

Manuskript

Statistik-Praktikum

Dozent

Dipl. Math. (FH) Roland Geiger

Inhaltsverzeichnis

Internet.....	6
Datenaufbereitung.....	7
Datenauswertung.....	7
Eindimensionale Häufigkeitsverteilungen.....	8
Häufigkeitstabelle.....	8
Messniveau	8
Nominalskala	8
Ordinalskala	8
Metrische Skala.....	9
Absolute Häufigkeit.....	9
Relative Häufigkeit	9
Kumulierte Häufigkeit	9
Gruppierung	10
Häufigkeitstabellen nicht klassiert	11
Wichtige Funktionen und Übungen	12
ZÄHLENWENN.....	12
BEREICH.VERSCHIEBEN	13
WENN	17
SVERWEIS	18
Aufgabe.....	19
Diagramme.....	29
Diagrammtypen und ihre Anwendungen	30
Säulendiagramme	30
Balkendiagramme	30
Liniendiagramme	30
Kombination aus Linie und Balken	30
Kreis- und Ringdiagramme	31
Flächendiagramme	31
Punkt- oder XY-Diagramm	31
Blasen- oder Portfolio-Diagramm	32
Netzdiagramm	32
Verfügbare Diagrammtypen	33
Säulendiagramme	34
Balkendiagramme	35
Liniendiagramme	36

Kreisdiagramme	37
Punkt (XY)-Diagramme	38
Flächendiagramme	39
Ringdiagramme	40
Netzdiagramme	41
Oberflächendiagramme	42
Blasendiagramme	43
Kursdiagramme	44
Zylinder-, Kegel- oder Pyramidendiagramme	44
Beispiele für Diagrammtypen	46
Blasendiagramm	46
Punkt- oder XY-Diagramm	46
Netzdiagramm	48
Gantt-Diagramm oder Terminplan	49
Grafiken als Datenpunkt verwenden	50
Kombinierte Diagramme	51
Gestaltung von professionellen Geschäftsdiagrammen	52
Häufigkeitstabellen klassiert	54
Matrixformeln	54
HÄUFIGKEIT	54
Altersstrukturanalyse	55
Häufigkeiten	57
Funktionen im Einzelnen	58
Grundtabelle	58
Beispieltabelle	58
Namenszuordnung	59
Eingabemöglichkeiten durch Kombinationsfelder	61
Fixierung von Zellbereichen (Bildschirm und Drucken)	63
Bereichszuordnung	63
Datumsberechnungen	65
Klassierung und Häufigkeitsverwaltung	67
Maßzahlen (Lage- und Streumaße)	72
Arithmetisches Mittel	72
Median (auch: Zentralwert)	72
Modus (engl.: Mode)	73
Streuungsmaße	73

Spannweite.....	73
Quartile	73
Varianz	73
Standardabweichung	74
Statistische Funktionen	75
Integrierte statistische Funktionen in Excel	75
Funktionsassistent bedienen	75
Statistische Basisfunktionen	76
Modalwert	76
ZÄHLENWENN	78
SVERWEIS.....	81
Median	83
Minimum	85
Maximum.....	86
QUARTILE	88
QUANTIL	91
Arithmetischen Mittel (Mittelwert).....	93
Anzahl.....	97
Standardabweichung	98
Mittlere Abweichung	100
Gestutztes Mittel	101
Varianz.....	103
Varianzen.....	103
Rang.....	105
KKLEINSTE	107
KGRÖSSTE	109
Zweidimensionale Darstellung	111
Darstellung	111
Regressions- und Korrelationsanalyse	114
Regression	114
Bestimmtheitsmaß	114
Berechnungen für die Regression	114
Große Datenmengen übersichtlich darstellen	126
Sortieren von Daten mit einer benutzerdefinierten Liste	126
Erstellen einer eigenen benutzerdefinierten Liste	127
Filtern von Daten in einer Excel-Tabelle	129

Filtern nach bestimmtem Text oder Zahlen	130
Filtern von Elementen nach Farbe	131
Erstellen eines Datenschnitts zum Filtern von Tabellendaten	131
Datenbankfunktionen	133
Übersicht	133
Pivot-Tabellen	137
Zeitreihenanalyse und Trend	140
Preisindizes	140
Indexberechnung für Wirtschaftsgüter	140
Preisindex.....	141
Beispiel.....	142
Der Preisindex nach Laspeyres.....	142
Der Preisindex nach Paasche	143
Unterschiede zwischen den Indizes	144
Boxplot	149
Erstellen eines Boxplot/Box-Whisker-Diagramms in Excel	149

Internet

Die für Übungen und für Hausarbeiten benötigten Daten finden Sie auf folgender Internetseite:

www.cs-geiger.de/excelstatistik.htm

Datenaufbereitung

Vor der Auswertung der erhobenen Daten müssen diese aufbereitet werden. Die Datenaufbereitung beinhaltet eine Überprüfung der Datensätze und deren Erhebungsart.

Es wird geprüft, ob die Datenerhebung technisch korrekt durchgeführt wurde. Außerdem wird zum Beispiel anhand einer Plausibilitätsprüfung festgestellt, ob die erhobenen Daten überhaupt glaubwürdig sind.

Des Weiteren wird die Vollständigkeit der Daten überprüft. Tauchen Fehler im Datensatz auf, werden diese behoben.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Datenqualität: Entsprechen die Daten der gewünschten oder benötigten Genauigkeit?

Neben der Überprüfung der Daten gehört auch die Vorbereitung auf die Weiterverarbeitung zu diesem Schritt. Vorhandene Tabellen werden so zusammengestellt, dass sie für die Datenanalyse verwendet werden können.

Beispielsweise werden gewisse Merkmale kombiniert oder neu klassiert, um danach einfacher ausgewertet zu werden. Am Beispiel eines Fragebogens werden die verschiedenen Punkte der Datenaufbereitung verdeutlicht.

Datenauswertung

Je nach Autor und Ansicht werden die Inhalte der thematischen Kartografie von unterschiedlichen Seiten her betrachtet. An dieser Stelle wird von der Zahl der darzustellenden thematischen Merkmale ausgegangen.

Es wird unterschieden zwischen einem und mehreren Merkmalen.

Als Beispiel für ein Merkmal kann die Bevölkerungszahl pro Gemeinde genannt werden. Wird diese zusätzlich nach Muttersprache der Einwohner unterteilt, handelt es sich um mehrere Merkmale.

Zur Darstellung eines Merkmals kann die stetige Mengendarstellung oder aber die Darstellung mit **Wertintervallen** angewendet werden.

Sollen mehrere thematische Merkmale in der Karte visualisiert werden, wird zum Diagramm als Darstellungsform gegriffen.

In den folgenden Kapiteln werden zuerst die Darstellungsformen zur Darstellung eines Merkmals vorgestellt. Danach wird auf die Darstellungsformen für mehrere Merkmale eingegangen.

Eindimensionale Häufigkeitsverteilungen

Häufigkeitstabelle

In einer Häufigkeitstabelle werden die Häufigkeiten der Ausprägungen eines Merkmals dargestellt. Die Häufigkeit ist in aufsteigender Größe der Messwerte angeordnet (wobei die Größe selbstverständlich nur im Fall eines ordinalen oder metrischen **Messniveaus** als solche interpretiert werden darf), doch können auch andere Anordnungen – z.B. nach den Häufigkeiten der einzelnen Ausprägungen – je nach Umständen sinnvoll sein. Dargestellt werden je nach Bedarf die **absoluten**, **relativen** und/oder **kumulierten Häufigkeiten**.

Messniveau

Messen bedeutet (vereinfacht gesagt) die Zuordnung von Zahlen zu Beobachtungen. Das Messniveau – häufig auch als Skalenniveau oder Skalentyp bezeichnet – gibt an, wie man diese Zahlen interpretieren darf, und damit auch, welche Operationen mit den Zahlen sinnvoll sind. Es werden vier Messniveaus unterschieden: Nominal-, Ordinal-, und metrische Skala.

Nominalskala

Bei einer *Nominalskala* bedeuten unterschiedliche Zahlen nichts anderes als unterschiedliche Merkmalsausprägungen; sie stehen *nicht* für ein »Mehr« oder »Weniger«, »Größer« oder »Kleiner«.

Beispiel 1:

Parteipräferenz; Haarfarbe; ausgeübtes Hobby.

Bei solchen Daten können z.B. weder das **Arithmetische Mittel** noch der **Median** berechnet werden (bzw. wären die Ergebnisse entsprechender Berechnungen sinnlos).

Ordinalskala

Bei einer *Ordinalskala* drücken die Zahlen eine Rangfolge aus, aber sie sagen nichts über die Relationen der der Rangfolge zugrundeliegenden Eigenschaften.

Beispiel 2:

Angaben darüber, welches gesellschaftliche Problem (z.B.: Arbeitslosigkeit, Kriminalität, Umweltverschmutzung – selten wird gefragt: Korruption, Unfähigkeit von Politikern, Gewalt von Männern gegen Frauen) man für am wichtigsten hält, welches am zweitwichtigsten, usf. Oder: Welche Person aus einer vorgegebenen Liste am sympathischsten ist, welche am zweit sympathischsten, usf.

Gleiche Abstände zwischen den Zahlenwerten bedeuten also nicht gleiche Abstände »in der Realität«.

Bei einem Wettrennen wissen wir, dass die oder der Erstplatzierte schneller als die oder der Zweite, und diese(r) wiederum schneller als die oder der Dritte war; aber die Zahlen sagen nichts darüber aus, um wie viel schneller oder langsamer die Läufer/Innen im Vergleich zu den anderen waren.

Das gleiche gilt auch für die hier genannten sozialwissenschaftlichen Beispiele. – Bei solchen Daten kann z.B. der Median berechnet werden.

Metrische Skala

Bei einer *metrischen Skala* geben die Zahlen Informationen über die Abstände zwischen den gemessenen Ausprägungen, aber es gibt keinen »echten« Nullpunkt.

Beispiel 3:

Temperatur in Grad Celsius; Haushaltseinkommen, sofern auch negatives Einkommen in Form von Schulden einbezogen wird; Kontostand (dieser kann leider auch negativ sein ...).

Der Abstand zwischen 0 Grad Celsius und 10 Grad Celsius ist (physikalisch gesehen!) genauso groß wie der zwischen 10 und 20 Grad. Bei intervallskalierten Daten ist neben dem Median u.a. auch die Berechnung von arithmetischem Mittel und Varianz sinnvoll.

Absolute Häufigkeit

Die absolute Häufigkeit gibt an, wie häufig die einzelnen Ausprägungen eines Merkmals (eines Datenbündels, einer Variablen) in einem Datensatz vorkommen. Die absoluten Häufigkeiten werden meist in einer Häufigkeitstabelle zusammengefasst.

Relative Häufigkeit

Die relative Häufigkeit gibt den *Anteil* der einzelnen Ausprägungen eines Merkmals (eines Datenbündels, einer Variablen) in einem Datensatz an. Sie werden auch in einer Häufigkeitstabelle zusammengefasst.

Kumulierte Häufigkeit

Die kumulierte Häufigkeit eines Merkmals gibt an, wie viele Fälle in einem Datensatz kleiner oder gleich einem bestimmten Wert eines interessierenden Merkmals sind.

Wenn die entsprechende Zahl der Fälle angegeben wird, handelt es sich um absolute kumulierte Häufigkeiten, doch werden meist die *relativen* kumulierten Häufigkeiten angegeben, also der *Anteil* bzw. der Prozentwert der Fälle, die kleiner oder gleich diesem Wert sind.

Beispiel 4:

Eine Aussage über die relative kumulierte Häufigkeit könnte z.B. lauten: "60 Prozent der Personen im Datensatz haben ein Einkommen kleiner oder gleich 2.100 EUR".

Beispiel 5:

Aus der folgenden fiktiven, aber vielleicht nicht ganz unrealistischen Urliste von Messwerten für die Studiendauer einer Gruppe von Studienanfängern (in Semestern)

7, 8, 9, 9, 10, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 12, 12, 13, 13, 14, 16, 17, 17, 18
ergibt sich folgende Häufigkeitstabelle:

Dauer	abs. Häufigkeit	rel. Häufigkeit	abs. kum. Häufigkeit	rel. kum. Häufigkeit
7	1	0,04	1	0,04
8	1	0,04	2	0,08
9	2	0,08	4	0,16
10	1	0,04	5	0,20
11	6	0,24	11	0,44
12	7	0,28	18	0,72
13	2	0,08	20	0,80
14	1	0,04	21	0,84
16	1	0,04	22	0,88
17	2	0,08	24	0,96
18	1	0,04	25	1
Summe	25	1		

Die Angabe der absoluten Häufigkeiten ist nicht zwingend erforderlich, sofern die Gesamtzahl der Fälle ausgewiesen wird -- was grundsätzlich immer geschehen sollte. Die absoluten Häufigkeiten können dann aus den relativen Häufigkeiten errechnet werden.

Gruppierung

Variablen in der Datenmatrix enthalten Einzelwerte. Um zu einer höheren Übersichtlichkeit zu gelangen, ist es sinnvoll, jede vorkommende Einzelausprägung nur einmalig zu nennen und ihr die Häufigkeit ihres Erscheinens zuzuordnen.

Häufigkeitstabellen nicht klassiert

Im Falle metrischer Daten lassen sich die Merkmalsausprägungen unter Inkaufnahme eines Informationsverlustes weiter verdichten. Dies geschieht durch Bildung von Klassen. Hierzu sind obere Klassengrenzen in eine separate Spalte einzutragen. Im Gegensatz zur üblichen Definition von Klassengrenzen interpretiert Excel die eingegebenen Klassengrenzen im Sinne eines Intervalls „... bis einschließlich“.

Wichtige Funktionen und Übungen

ZÄHLENWENN

Zählt die nicht leeren Zellen eines Bereichs, deren Inhalte mit den Suchkriterien übereinstimmen.

Syntax

ZÄHLENWENN(Bereich; Kriterien)

Bereich:

Ist der Zellbereich, von dem Sie wissen möchten, wie viele seiner Zellen einen Inhalt haben, der mit den Suchkriterien übereinstimmt.

Kriterien:

Gibt die Kriterien in Form einer Zahl, eines Ausdrucks, eines Zellbezugs oder einer Zeichenfolge an. Diese Kriterien bestimmen, welche Zellen gezählt werden. Zum Beispiel kann ein Suchkriterium als 32, "32", ">32", "Äpfel" oder B4 formuliert werden.

Hinweise:

Microsoft Excel stellt zusätzliche Funktionen bereit, mit denen Daten auf Grundlage einer Bedingung analysiert werden können.

Wenn Sie auf Grundlage einer Zeichenfolge oder einer Zahl innerhalb eines Bereichs eine Summe berechnen möchten, verwenden Sie die SUMMEWENN-Tabellenfunktion.

Damit eine Formel einen oder zwei Werte auf der Grundlage einer Bedingung zurückgibt, beispielsweise einen Umsatzbonus, der auf einer bestimmten Umsatzmenge beruht, verwenden Sie die WENN-Tabellenblattfunktion.

Verwenden Sie zum Zählen von leeren oder nicht leeren Zellen die Funktionen ANZAHL2 bzw. ANZAHLLEEREZELLEN.

	A	B
1	Daten	Daten
2	Äpfel	32
3	Orangen	54
4	Pfirsiche	75
5	Äpfel	86
	Formel	Beschreibung (Ergebnis)
	=ZÄHLENWENN(A2:A5;"Äpfel")	Anzahl der Zellen in der ersten Spalte, die „Äpfel“ enthalten. (2)
	=ZÄHLENWENN(A2:A5;A4)	Anzahl der Zellen in der ersten Spalte, die „Pfirsiche“ enthalten. (1)
	=ZÄHLENWENN(A2:A5;A3) +ZÄHLENWENN(A2:A5;A2)	Anzahl der Zellen in der ersten Spalte, die „Äpfel“ und „Orangen“ enthalten. (3)
	=ZÄHLENWENN(B2:B5;">55")	Anzahl der Zellen in der zweiten Spalte, die einen Wert enthalten, der größer als 55 ist. (2)
	=ZÄHLENWENN(B2:B5;"<>"&B4)	Anzahl von Zellen in der zweiten Spalte mit einem Wert ungleich 75. (3)
	=ZÄHLENWENN(B2:B5;">=32")- ZÄHLENWENN(B2:B5;">85")	Anzahl der Zellen in der zweiten Spalte mit einem Wert größer oder gleich 32 und kleiner oder gleich 85. (3)

BEREICH.VERSCHIEBEN

Gibt einen Bezug zurück, der gegenüber dem angegebenen Bezug versetzt ist. Der zurückgegebene Bezug kann eine einzelne Zelle oder ein Zellbereich sein. Sie können die Anzahl der zurückzugebenden Zeilen und Spalten festlegen.

Syntax

BEREICH.VERSCHIEBEN(Bezug; Zeilen; Spalten; [Höhe]; [Breite])

Die Syntax der Funktion BEREICH.VERSCHIEBEN weist die folgenden Argumente auf:

Bezug:

Erforderlich. Der Bezug, der als Ausgangspunkt des Verschiebevorgangs dienen soll. Bezug muss ein Bezug zu einer Zelle oder einem Bereich aus angrenzenden Zellen sein. Andernfalls gibt BEREICH.VERSCHIEBEN den Fehlerwert #WERT! zurück.

Zeilen:

Erforderlich. Die Anzahl der Zeilen, um die Sie die obere linke Eckzelle des Bereichs nach oben oder nach unten verschieben möchten. Entspricht das Argument Zeilen beispielsweise 5, bedeutet dies, dass die obere linke Ecke des neuen Bezugs fünf Zeilen unterhalb von Bezug liegt. Das Argument Zeilen kann sowohl einen positiven (unterhalb des Ausgangsbezugs liegen) als auch einen negativen Wert annehmen (oberhalb des Ausgangsbezugs liegen).

Spalten:

Erforderlich. Die Anzahl der Spalten, um die Sie die obere linke Eckzelle des Bereichs nach links oder nach rechts verschieben möchten. Ist das Argument Spalten beispielsweise gleich 5, so bedeutet dies, dass die obere linke Ecke des neuen Bezugs fünf Spalten rechts von Bezug liegt. Spalten kann sowohl einen positiven (rechts des Ausgangsbezugs liegen) als auch einen negativen Wert annehmen (links des Ausgangsbezugs liegen).

Höhe:

Optional. Die Höhe des neuen Bezugs in Zeilen. Für Höhe muss ein positiver Wert angegeben werden.

Breite:

Optional. Die Breite des neuen Bezugs in Spalten. Für Breite muss ein positiver Wert angegeben werden.

Hinweise

Wenn die für Zeilen und Spalten angegebenen Werte zur Folge haben, dass der Bezug über den Rand des jeweiligen Arbeitsblatts hinaus versetzt wird, gibt BEREICH.VERSCHIEBEN den Fehlerwert #BEZUG! zurück.

Fehlt das Argument Höhe oder Breite, geht Excel davon aus, dass der neue Bezug dieselbe Höhe oder Breite wie Bezug hat.

Durch die Funktion BEREICH.VERSCHIEBEN werden weder Zellen verschoben, noch wird die jeweilige Markierung aufgehoben. Es wird lediglich einen Bezug zurückgegeben. BEREICH.VERSCHIEBEN kann in Verbindung mit jeder Funktion eingesetzt werden, die als Argument einen Bezug erwartet. Die Formel SUMME(BEREICH.VERSCHIEBEN(C2;1;2;3;1)) berechnet das Gesamtergebnis eines 3 Zeilen und 1 Spalte umfassenden Bereichs, der sich 1 Zeile unterhalb und 2 Spalten rechts der Zelle C2 befindet.

Beispiel 6:

Die BEREICH.VERSCHIEBEN Formel bezieht sich auf einen Bereich, in unserem Beispiel auf eine einzige Zelle. Die nächsten beiden Argumente, Zeilen und Spalten, legen fest um wie viele Zeilen und Spalten der Bezug verschoben wird. Die zwei letzten Argumente, Höhe und Breite, sind optional, können aber benutzt werden um den ursprünglich gewählten Bereich zu vergrößern. Ich lasse die letzten beiden Argumente aus da wir uns anfangs nur auf die Grundfunktion der Formel fokussieren wollen.

Man kann sich den "Bezug" aus als den Start Punkt vorstellen. Die Zeilen und Spalten Angaben als die Koordinaten welche neu gesucht werden sollen.

TEXT		✕ ✓ <i>fx</i>		=BEREICH.VERSCHIEBEN(A1;1;1)			
	A	B	C	D	E	F	G
1	1		6			=BEREICH.VERSCHIEBEN(A1;1;1)	
2		2	4				
3		5	3				
4	7						
5							

In der Zelle F1 ist folgende Formel: =BEREICH.VERSCHIEBEN(A1;1;1)

Das Resultat der Formel lautet 2. Wenn man von der Zelle A1 eine Zeile runter, und eine Zeile nach rechts rutscht, so ist man in der Zelle B2 wo der Wert 2 steht. Na? Nicht so schwierig!

F1								=BEREICH.VERSCHIEBEN(A1;2;1)
	A	B	C	D	E	F		
1	1		6			5		
2		2	4					
3		5	3					
4	7							

In diesem Screenshot gibt die Formel den Wert 5 zurück. Zwei Zeilen runter und eine Spalte nach rechts von A1 aus und wir sind in der Zelle B3.

F1						fx		=BEREICH.VERSCHIEBEN(A1;0;2)	
	A	B	C	D	E	F			G
1	1		6			6			
2		2	4						
3		5	3						
4	7								
5									

Dieses letzte Beispiel zeigt eine Eigenheit der BEREICH.VERSCHIEBEN Formel (die logisch ist) aber am Anfang ein wenig Verwirrend sein kann. Wenn man einen Wert auslesen möchte welche sich in der gleichen Zeile befindet, so gibt man 0 ein für das Zeilen Argument. Bei den Spalten verhält es sich gleich.

So bekommen wir im Screenshot oben den Wert 6, denn wenn wir 0 Zeilen runter gehen (also dort bleiben wo wir sind) und 2 nach rechts rutschen, so sind wir in der Zelle C1.

F1		fx		=BEREICH.VERSCHIEBEN(D4;-1;-1)		
	A	B	C	D	E	F
1	1		6			3
2		2	4			
3		5	3			
4	7					
5						

Zuletzt sollten wir erwähnen dass es möglich ist negative Werte für die Zeilen und Spalten Argumente einzugeben. Excel geht dann bei den Zeilen nach oben und bei den Spalten nach Links.

So ergibt in unserem Beispiel =BEREICH.VERSCHIEBEN(D4;-1;-1) den Wert 3. (Achtung: Ich habe die Bezugzelle in diesem Beispiel geändert!)

Beispiel 7:

Erstellen eines dynamischen benannten Bereichs, der Text enthält

Verwenden Sie hierfür die BEREICH.VERSCHIEBEN-Funktion mit der ANZAHL2-Funktion.

1. Geben Sie Daten wie im folgenden Beispiel dargestellt im Arbeitsblatt ein.

	A	B
1	Monat	Umsatz
2	Jan	10
3	Feb	20
4	Mrz	30

2. Zeigen Sie im Menü Einfügen auf Namen, und klicken Sie dann auf Definieren.

3. Geben Sie im Feld Namen in der Arbeitsmappe Folgendes ein: Datum

4. Geben Sie im Feld Bezieht sich auf die folgende Formel ein:

=BEREICH.VERSCHIEBEN(\$A\$2;0;0;ANZAHL2(\$A\$2:\$A\$200);1)

5. Klicken Sie auf OK.

Beispiel 8:

Erstellen eines dynamischen benannten Bereichs, der Zahlen enthält

Verwenden Sie hierfür die BEREICH.VERSCHIEBEN-Funktion mit der ANZAHL-Funktion.

1. Geben Sie Daten wie im folgenden Beispiel dargestellt im Arbeitsblatt ein.

	A	B
1	Monat	Umsatz
2	Jan	10
3	Feb	20
4	Mrz	30

2. Zeigen Sie im Menü Einfügen auf Namen, und klicken Sie dann auf Definieren.

3. Geben Sie im Feld Namen in der Arbeitsmappe Folgendes ein: Umsatz

4. Geben Sie im Feld Bezieht sich auf die folgende Formel ein:

=BEREICH.VERSCHIEBEN(\$B\$2;0;0;ANZAHL(\$B\$2:\$B\$200);1)

5. Klicken Sie auf OK.

6. Fügen Sie jetzt um diese Funktion die Funktion Summe ein und erweitern sie den Bereich mit Daten.

=Summe(BEREICH.VERSCHIEBEN(\$B\$2;0;0;ANZAHL(\$B\$2:\$B\$200);1))

WENN

Die Funktion WENN gibt einen bestimmten Wert zurück, wenn eine angegebene Bedingung als WAHR bewertet wird, und einen anderen Wert, wenn die Bedingung als FALSCH bewertet wird. Die Formel =WENN(A1>10;"Über 10";"10 oder weniger") gibt "Über 10" zurück, wenn A1 größer 10 ist, und "10 oder weniger", wenn A1 kleiner gleich 10 ist.

Syntax

WENN(Prüfung;[Dann_Wert];[Sonst_Wert])

Die Syntax der Funktion WENN weist die folgenden Argumente auf.

Prüfung:

Erforderlich. Ein beliebiger Wert oder Ausdruck, der WAHR oder FALSCH sein kann. Beispielsweise ist A10=100 ein logischer Ausdruck. Wenn der Wert in einer Zelle A10 gleich 100 ist, ist der Ausdruck WAHR. Andernfalls ist der Ausdruck FALSCH. Dieses Argument kann einen beliebigen Vergleichsberechnungsoperator verwenden.

Dann_Wert:

Optional. Der Wert, der zurückgegeben werden soll, wenn das Argument Prüfung WAHR ergibt. Wenn der Wert dieses Arguments z. B. die Zeichenfolge "Im Budget" ist und Prüfung mit WAHR bewertet wird, gibt die WENN-Funktion den Text "Im Budget" zurück. Wenn Prüfung WAHR ergibt und das Argument Dann_Wert ausgelassen wird (also nach dem Argument Prüfung nur ein Semikolon angegeben wird), gibt die WENN-Funktion den Wert 0 (Null) zurück. Um den Begriff WAHR anzuzeigen, geben Sie den Wahrheitswert WAHR für das Argument Dann_Wert an.

Sonst_Wert:

Optional. Der Wert, der zurückgegeben werden soll, wenn das Argument Prüfung FALSCH ergibt. Wenn der Wert dieses Arguments z. B. "Budget überschritten" lautet und Prüfung mit FALSCH bewertet wird, gibt die WENN-Funktion den Text "Budget überschritten" zurück. Wenn Prüfung FALSCH ergibt und das Argument Sonst_Wert ausgelassen wird (also kein Semikolon auf das Argument Dann_Wert folgt), gibt WENN den Wahrheitswert FALSCH zurück. Wenn Prüfung FALSCH ergibt und das Argument Sonst_Wert einen leeren Wert enthält (d. h., dass nur ein Semikolon auf das Argument Dann_Wert folgt), gibt WENN den Wert 0 (Null).

SVERWEIS

Sucht in der ersten Spalte einer Tabellenmatrix nach einem Wert und gibt in der gleichen Zeile einen Wert aus einer anderen Spalte in der Tabellenmatrix zurück.

Das S in SVERWEIS steht für senkrecht. Verwenden Sie SVERWEIS anstelle von WVERWEIS, wenn sich die Vergleichswerte in einer Spalte links der zu durchsuchenden Daten befinden.

Syntax

SVERWEIS(Suchkriterium;Matrix;Spaltenindex;Bereich_Verweis)

Suchkriterium:

Der Wert, der in der ersten Spalte der Tabellenmatrix gefunden werden soll. Bei Suchkriterium kann es sich um einen Wert oder einen Bezug handeln. Wenn der Wert kleiner als der kleinste Wert in der ersten Spalte der Matrix ist, gibt SVERWEIS einen #NV-Fehler zurück.

Matrix:

Zwei oder mehr Datenspalten. Verwenden Sie einen Verweis auf einen Bereich oder einen Bereichsnamen. Die Werte in der ersten Spalte von Matrix sind die Werte, die von Suchkriterium durchsucht werden. Bei diesen Werten kann es sich um Text, Zahlen oder Wahrheitswerte handeln. Groß- und Kleinschreibung sind gleichwertig.

Spaltenindex:

Die Spaltennummer in Matrix, aus der der entsprechende Wert zurückgegeben werden muss. Ein Spaltenindex von 1 gibt den Wert der ersten Spalte in Matrix zurück, ein Spaltenindex von 2 gibt den Wert der zweiten Spalte von Matrix zurück usw.

Wenn Spaltenindex kleiner 1 ist, gibt SVERWEIS den Fehler #WERT! zurück

Wenn Spaltenindex größer als die Anzahl der Spalten in Matrix ist, gibt SVERWEIS den Fehlerwert #BEZUG! zurück.

Bereich_Verweis:

Ein Wahrheitswert, der angibt, ob SVERWEIS eine genaue Übereinstimmung oder eine ungefähre Übereinstimmung suchen soll:

Wenn dieser Parameter WAHR ist oder weggelassen wird, wird eine ungefähre Entsprechung zurückgegeben. Wenn keine genaue Entsprechung gefunden wird, wird der nächstgrößere Wert zurückgegeben, der kleiner als Suchkriterium ist.

Die Werte in der ersten Spalte von Matrix müssen aufsteigend sortiert sein. Andernfalls gibt SVERWEIS möglicherweise nicht den korrekten Wert zurück. Sie können die Werte aufsteigend sortieren, indem Sie im Menü Daten auf Sortieren klicken und Aufsteigend auswählen. Unter Standardsortierreihenfolgen finden Sie weitere Informationen.

Wenn der Parameter FALSCH ist, sucht SVERWEIS eine genaue Entsprechung. In diesem Fall müssen die Werte in der ersten Spalte von Matrix nicht sortiert werden. Wenn zwei oder mehr Werte in der ersten Spalte von Matrix mit Suchkriterium übereinstimmen, wird der erste gefundene Wert verwendet. Wenn keine genaue Entsprechung gefunden wird, wird der Fehlerwert #NV zurückgegeben.

Zeit	Übungsdatei	Ergebnisdatei
 20 min.	 Prämie1	 Prämie2

Besondere Vorkenntnisse

Übungsinhalte

- ☒ Berechnungen mit Bereichsnamen
- ☒ Die Funktion WENN
- ☒ Die Detektiv-Funktion einsetzen
- ☒ Mit bedingten Formatierungen arbeiten
- ☒ Zahlenformatierung

Aufgabe

- ① Erstellen Sie die abgebildete Tabelle, bzw. öffnen Sie die Datei *Prämie1*.
- ② Legen Sie für alle Zahlenbereiche Namen fest (vgl. Auflistung der Bereichsnamen).
- ③ Die Prämien berechnen sich aufgrund folgender Bedingungen:
 - ☒ Wenn der Umsatz größer als 20.000,- € ist, dann soll die Prämie 340,- € betragen.
 - ☒ Wenn der Umsatz mindestens viermal so hoch ist wie das Grundgehalt, dann soll die Prämie2 2% vom Umsatz sein.
 - ☒ Wenn keine der beiden anderen Prämien erreicht wird, soll die Prämie 100,- € betragen.
- ④ Erstellen Sie mit Hilfe der WENN-Funktion und den vergebenen Bereichsnamen die Formeln in den Spalten *Prämie1*, *Prämie2*, *Prämie3* und *Gesamt*.
- ⑤ Lassen Sie für die Zahlenspalten die Summen mit SUMME und Bereichsnamen berechnen.
- ⑥ Legen Sie das Zahlenformat so fest, dass die Zahl "2700" als "2.700,00 €" dargestellt wird. Die Zahl "0" soll als " - €" angezeigt werden.
- ⑦ Weisen Sie den Zellen G4:G7 ein bedingtes Format zu, durch das die Schrift bei einem Wert unter 3.500 € grün und bei einem Wert über 3.500 € rot wird.
- ⑧ Blenden Sie die Symbolleiste DETEKTIV ein. Markieren Sie mit dem Detektiv die Vorgänger und die Nachfolger der Zelle F4.
- ⑨ Löschen Sie die Markierungspfeile wieder.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Prämienabrechnung						
2							
3	Name	Umsatz	Grundgehalt	Prämie1	Prämie2	Prämie3	Gesamt
4	Maier	10.000,00 €	2.700,00 €				
5	Müller	13.600,00 €	3.400,00 €				
6	Schneider	30.000,00 €	3.600,00 €				
7	Baumann	8.000,00 €	3.200,00 €				
8	Summe						
9							
10							
11							
12	Bereichsnamen:						
13	Gesamt	\$G\$4:\$G\$7					
14	Grundgehalt	\$C\$4:\$C\$7					
15	Name	\$A\$4:\$A\$7					
16	Prämie1	\$D\$4:\$D\$7					
17	Prämie2	\$E\$4:\$E\$7					
18	Prämie3	\$F\$4:\$F\$7					
19	Umsatz	\$B\$4:\$B\$7					

	A	B	C	D	E	F	G
1	Prämienabrechnung						
2							
3	Name	Umsatz	Grundgehalt	Prämie1	Prämie2	Prämie3	Gesamt
4	Maier	10.000,00 €	2.700,00 €	- €	- €	100,00 €	2.800,00 €
5	Müller	13.600,00 €	3.400,00 €	- €	272,00 €	- €	3.672,00 €
6	Schneider	30.000,00 €	3.600,00 €	340,00 €	600,00 €	- €	4.540,00 €
7	Baumann	8.000,00 €	3.200,00 €	- €	- €	100,00 €	3.300,00 €
8	Summe	61.600,00 €	12.900,00 €	340,00 €	872,00 €	200,00 €	14.312,00 €
9							

Die Preistabelle für Autovermietung auslesen

02

Zeit	Übungsdatei	Ergebnisdatei
 30 min.	 Autovermietung 1	 Autovermietung 2

Übungsinhalte

☒ Die Funktion SVERWEIS

Aufgabe

- ① Erstellen Sie die Tabelle, bzw. öffnen Sie die Datei *Autovermietung1*.

Um in Zelle B18 mit einem +- Zeichen beginnen zu können, müssen Sie die Eingabe mit einem Hochkomma beginnen. Damit wird die Eingabe als Text formatiert.

- ② Lesen Sie den Pkw-Typ, den Tagessatz und den Kilometerpreis aus der Preisliste mit der Funktion SVERWEIS ein.

- ③ Berechnen Sie die Mietzeit, indem Sie das Ausleihdatum von dem Datum der Rückgabe abziehen.

- ④ Ermitteln Sie anhand der Differenz der Kilometerstände die gefahrenen Kilometer.

- ⑤ Den Gesamtbetrag erhalten Sie durch Multiplikation der Kilometer und Tage mit den entsprechenden Sätzen, deren Ergebnisse Sie anschließend summieren.

- ⑥ Berechnen Sie von diesem Betrag die Mehrwertsteuer, und addieren Sie die Steuer zu dem Betrag hinzu.

- ⑦ Testen Sie die Tabelle mit verschiedenen internen Nummern.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		INTERCAR Autovermietung				Auto - Preistabelle			
3						Interne Nr.	Typ	€/Tag	€/km
4		Interne Nummer: 1				1	Audi 80	45	0,9
5		Ausgeliehen am: 07.01.1999				2	Audi 100	50	1
6		Kilometerstand: 150				3	Audi 200	82	1,64
7		Zurückgebracht am: 09.01.1999				4	BMW 320	55	1,1
8		Kilometerstand: 230				5	BMW 520	65	1,3
9						6	BMW 750i	105	2,1
10		PKW-Typ:				7	Mazda 323	35	0,7
11		Anzahl Tage:				8	Mazda 626	40	0,8
12		Anzahl Kilometer:				9	Mazda MX 5	60	1,2
13						10	Mercedes 190	75	1,5
14		Preis pro Tag:				11	Mercedes 230	80	1,6
15		Preis pro Kilometer:				12	VW Golf	40	0,8
16						13	VW Passat	65	1,3
17		Summe:							
18		+ 16 % MwSt.:							
19		Gesamtpreis:							
20									
21									
22									

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		INTERCAR Autovermietung				Auto - Preistabelle			
3						Interne Nr.	Typ	€/Tag	€/km
4		Interne Nummer: 1				1	Audi 80	45	0,9
5		Ausgeliehen am: 07.01.1999				2	Audi 100	50	1
6		Kilometerstand: 150				3	Audi 200	82	1,64
7		Zurückgebracht am: 09.01.1999				4	BMW 320	55	1,1
8		Kilometerstand: 230				5	BMW 520	65	1,3
9						6	BMW 750i	105	2,1
10		PKW-Typ: Audi 80				7	Mazda 323	35	0,7
11		Anzahl Tage: 2				8	Mazda 626	40	0,8
12		Anzahl Kilometer: 80				9	Mazda MX 5	60	1,2
13						10	Mercedes 190	75	1,5
14		Preis pro Tag: 45,00 €				11	Mercedes 230	80	1,6
15		Preis pro Kilometer: 0,90 €				12	VW Golf	40	0,8
16						13	VW Passat	65	1,3
17		Summe: 162,00 €							
18		+ 16 % MwSt.: 25,92 €							
19		Gesamtpreis: 187,92 €							
20									
21									
22									

Zeit	Übungsdatei	Ergebnisdatei
 30 min.	 Rechnung1	 Rechnung2

Übungsinhalte

- ☒ Effektives Arbeiten mit Formeln
- ☒ Die Funktionen WENN und SVERWEIS
- ☒ Namen in Funktionen verwenden

Aufgabe

- ① Öffnen Sie die Datei *Rechnung1*.
- ② Entwickeln Sie die erforderlichen Formeln, die das Adressfeld automatisch ausfüllen, wenn eine Kundennummer eingegeben wird. Erfolgt keine Eingabe, soll das Adressfeld leer bleiben. Benutzen Sie hierfür die Funktion ISTLEER.
- ③ Übersichtlicher sind solche Funktionen, wenn sich die Bezüge auf benannte Bereiche beziehen.
- ④ Tragen Sie in den unteren Rechnungsbereich Formeln ein, die folgende Bedingungen erfüllen:

- ☒ Um die Rechnung zu erstellen, sollen Artikelnummern und die jeweiligen Mengen eingegeben werden.
- ☒ Die Artikelbezeichnung, die Mengeneinheit und der Einzelpreis sollen mit Hilfe von Formeln eingetragen werden.
- ☒ Wird in einer Zeile keine Artikelnummer angegeben, sollen die anderen Zellen dieser Zeile ebenfalls leer bleiben.
- ☒ Aus dem Einzelpreis und der Menge wird der Gesamtpreis berechnet.

- ⑤ Ermitteln Sie aus der Rechnungsaufstellung die Zwischensumme (Nettobetrag), den Umsatzsteuerbetrag und die Endsumme (Bruttobetrag).

A	B	C	D	E	F
1	Hardware			SOFTY GmbH	
2	Software			Ulmer Str. 160 a	
3	Zubehör			86156 Augsburg	
4	Softy GmbH - Ulmer Str. 160 a - 86156 Augsburg				
5				Rechnungs-Nr.:	1
6				Rechnungsdatum:	14.01.99
7				Kundennummer:	2001
8					
9					
11	RECHNUNG				
13	ARTNR	ARTBEZ	MENGE	EINHEIT	EINZELPREIS
14					GESAMT
15	1001		2		
16	1003		2		
17	1005		1		
18	1006		5		
19	1010		2		
20					
21					
23	Zwischensumme:				
24	+ Umsatzsteuer				16%
25	Endsumme Rechnungsbetrag:				

A	B	C	D	E	F
1	Hardware			SOFTY GmbH	
2	Software			Ulmer Str. 160 a	
3	Zubehör			86156 Augsburg	
4	Softy GmbH - Ulmer Str. 160 a - 86156 Augsburg				
5	Firma			Rechnungs-Nr.:	1
6	Leuchtle GmbH			Rechnungsdatum:	15.07.2002
7	Lichtstr. 34			Kundennummer:	2001
8					
9	86152 Augsburg				
11	RECHNUNG				
13	ARTNR	ARTBEZ	MENGE	EINHEIT	EINZELPREIS
14					GESAMT
15	1001	MiniTower P5/75	2	Stück	2.600,00 €
16	1003	Monitor, MIRO D1564T	2	Stück	660,00 €
17	1005	HP DescJet 850C	1	Stück	870,00 €
18	1006	Kopierpapier	5	Karton	7,40 €
19	1010	Windows 95	2	Stück	395,00 €
20					
21					
23	Zwischensumme:				8.217,00 €
24	+ Umsatzsteuer				16%
25	Endsumme Rechnungsbetrag:				9.531,72 €

Zeit	Übungsdatei	Ergebnisdatei
 15 min.	 Messe1	 Messe2

Übungsinhalte

Besondere Vorkenntnisse

- | | |
|---|--|
| ☒ Datenbankmaske einblenden | ☒ Bereichsnamen vergeben |
| ☒ Neue Datensätze eingeben | |
| ☒ Datensätze löschen | |
| ☒ Datensätze suchen | |

Aufgabe

Für das Jahr 1999 wurde ein Messekalender erstellt. Sie möchten auf Messen Erfri-schungen anbieten. Für Ihre Überlegungen, ob Sie an einem Veranstaltungsort auf Mes-sen Ihre Waren anbieten, sind die Anzahl der Messen im Jahr und die Gesamtanzahl der Messetage wichtig.

Außerdem möchten Sie wissen, in welchem Zeitraum an einem Veranstaltungsort die Messen stattfinden.

- ① Öffnen Sie die Datei *Messe1*. Die Termine sind rein fiktive Daten!

	A	B	C	D	E
1	Messetermine Deutschland 1999				
2					
3	von	bis	Dauer	Messe	Veranstaltungsort
4	07.01.	10.01.	4 Tage	DOMOTEX HANNOVER - Weltmesse für Teppiche und Bodenbeläge	Hannover
5	10.01.	13.01.	4 Tage	Heimtextil - Internationale Fachmesse für Heim- und Haustextilien	Frankfurt
6	16.01.	21.01.	6 Tage	INTERNATIONALE MÖBELMESSE	Köln
7	17.01.	23.01.	7 Tage	DEUBAU - Deutsche Baufachmesse International	Essen
8	19.01.	28.01.	10 Tage	Internationale Grüne Woche Berlin	Berlin
9	20.01.	28.01.	9 Tage	boot Düsseldorf - Internationale Bootsausstellung	Düsseldorf
10	23.01.	27.01.	5 Tage	NORTEC - Fachmesse für Metallbearbeitung	Hamburg
11	24.01.	27.01.	4 Tage	IMA - Internationale Fachmesse für Unterhaltungs- und Warenautomaten	Frankfurt
12	27.01.	31.01.	5 Tage	Premiere Internationale Frankfurter Messe	Frankfurt
13	28.01.	01.02.	5 Tage	ISM - Internationale Süßwaren-Messe	Köln

- ② Benennen Sie den Datenbankbereich als *Datenbank*. Worin besteht der Unter-schied zu einer Datenbank, die nicht als solche benannt ist?
- ③ Blenden Sie die Datenbankmaske ein.
- ④ Warum wird die Dauer der Messe in der Datenmaske grau hinterlegt angezeigt?
- ⑤ Geben Sie mit Hilfe der Datenmaske den folgenden Messetermin in die Datenbank ein:
Leipziger Buchmesse vom 14. März bis 17. März 1999 in Leipzig.
- ⑥ Zeigen Sie mit Hilfe der Datenmaske die Messen an, die in *Nürnberg* stattfinden und mindestens 4 Tage dauern.

- ⑦ Berechnen Sie in einem separaten Tabellenbereich mit Hilfe einer Datenbankfunktion für den Veranstaltungsort *Frankfurt* die Anzahl der Messen.
- ⑧ Suchen und löschen Sie anschließend folgenden Datensatz:
EURO CHEVAL - Europameesse des Pferdes.

Veranstaltungsort		
	Frankfurt	
Anzahl der Messen		
	11	

Eine Tabelle für Holzzuschnitte erstellen

05

Zeit	Übungsdatei	Ergebnisdatei
 20 min.	 Holzzuschnitt1	 Holzzuschnitt2

Übungsinhalte

- ☒ Erstellen und Bearbeiten von Matrixformeln

Aufgabe



BEISPIEL

Ein Baumarkt sägt Holzplatten nach Kundenwünschen. Die Berechnung erfolgt über die Holzplattengröße in m². Sie haben die Aufgabe erhalten, eine Tabelle zu erstellen, aus der der Mitarbeiter für die Breite und Länge eines Zuschnitts die Fläche ablesen kann.

Obwohl der Zuschnitt millimetergenau erfolgt, sollen in der Tabelle nur Längen und Breiten mit einer Abstufung von 10 cm ablesbar sein.

- ① Legen Sie eine Tabelle an, in der Sie waagrecht die möglichen Werte für die Breite und senkrecht die möglichen Werte für die Länge des Zuschnitts eintragen, oder öffnen Sie die Datei *Holzzuschnitt1*. Verwenden Sie dazu die Ausfüll-Funktion.
- ② Berechnen Sie mit einer Matrixformel die Größe der zugeschnittenen Platten (Breite*Länge).
- ③ Legen Sie in einer Zelle (zur besseren Übersicht im oberen Tabellenbereich) den Preis je Quadratmeter fest: Spanplatte 19 mm: 16,95 €/m².
- ④ Verändern Sie die Matrixformel: multiplizieren Sie innerhalb der Matrixformel die Größe der Platten mit dem Quadratmeterpreis, damit in der Tabelle der Preis für den Zu-

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Holzzuschnitte								Spanplatte		19 mm		16,95		€/m ²	
2																
3		0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
4	0,10															
5	0,20															
6	0,30															
7	0,40															
8	0,50															
9	0,60															
10	0,70															
11	0,80															
12	0,90															
13	1,00															
14	1,10															
15	1,20															
16	1,30															
17	1,40															
18	1,50															
19	1,60															
20	1,70															
21	1,80															
22	1,90															
23	2,00															
24	2,10															
25	2,20															
26	2,30															
27	2,40															
28	2,50															

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Holzzuschnitte								Spanplatte		19 mm		16,95		€/m ²	
2																
3		0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
4	0,10	0,17	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,53	1,70	1,86	2,03	2,20	2,37	2,54
5	0,20	0,34	0,68	1,02	1,36	1,70	2,03	2,37	2,71	3,05	3,39	3,73	4,07	4,41	4,75	5,09
6	0,30	0,51	1,02	1,53	2,03	2,54	3,05	3,56	4,07	4,58	5,09	5,59	6,10	6,61	7,12	7,63
7	0,40	0,68	1,36	2,03	2,71	3,39	4,07	4,75	5,42	6,10	6,78	7,46	8,14	8,81	9,49	10,17
8	0,50	0,85	1,70	2,54	3,39	4,24	5,09	5,93	6,78	7,63	8,48	9,32	10,17	11,02	11,87	12,71
9	0,60	1,02	2,03	3,05	4,07	5,09	6,10	7,12	8,14	9,15	10,17	11,19	12,20	13,22	14,24	15,26
10	0,70	1,19	2,37	3,56	4,75	5,93	7,12	8,31	9,49	10,68	11,87	13,05	14,24	15,42	16,61	17,80
11	0,80	1,36	2,71	4,07	5,42	6,78	8,14	9,49	10,85	12,20	13,56	14,92	16,27	17,63	18,98	20,34
12	0,90	1,53	3,05	4,58	6,10	7,63	9,15	10,68	12,20	13,73	15,26	16,78	18,31	19,83	21,36	22,88
13	1,00	1,70	3,39	5,09	6,78	8,48	10,17	11,87	13,56	15,26	16,95	18,65	20,34	22,04	23,73	25,43
14	1,10	1,86	3,73	5,59	7,46	9,32	11,19	13,05	14,92	16,78	18,65	20,51	22,37	24,24	26,10	27,97
15	1,20	2,03	4,07	6,10	8,14	10,17	12,20	14,24	16,27	18,31	20,34	22,37	24,41	26,44	28,48	30,51
16	1,30	2,20	4,41	6,61	8,81	11,02	13,22	15,42	17,63	19,83	22,04	24,24	26,44	28,65	30,85	33,05
17	1,40	2,37	4,75	7,12	9,49	11,87	14,24	16,61	18,98	21,36	23,73	26,10	28,48	30,85	33,22	35,60
18	1,50	2,54	5,09	7,63	10,17	12,71	15,26	17,80	20,34	22,88	25,43	27,97	30,51	33,05	35,60	38,14
19	1,60	2,71	5,42	8,14	10,85	13,56	16,27	18,98	21,70	24,41	27,12	29,83	32,54	35,26	37,97	40,68
20	1,70	2,88	5,76	8,64	11,53	14,41	17,29	20,17	23,05	25,93	28,82	31,70	34,58	37,46	40,34	43,22
21	1,80	3,05	6,10	9,15	12,20	15,26	18,31	21,36	24,41	27,46	30,51	33,56	36,61	39,66	42,71	45,77
22	1,90	3,22	6,44	9,66	12,88	16,10	19,32	22,54	25,76	28,98	32,21	35,43	38,65	41,87	45,09	48,31
23	2,00	3,39	6,78	10,17	13,56	16,95	20,34	23,73	27,12	30,51	33,90	37,29	40,68	44,07	47,46	50,85
24	2,10	3,56	7,12	10,68	14,24	17,80	21,36	24,92	28,48	32,04	35,60	39,15	42,71	46,27	49,83	53,39
25	2,20	3,73	7,46	11,19	14,92	18,65	22,37	26,10	29,83	33,56	37,29	41,02	44,75	48,48	52,21	55,94
26	2,30	3,90	7,80	11,70	15,59	19,49	23,39	27,29	31,19	35,09	38,99	42,88	46,78	50,68	54,58	58,48
27	2,40	4,07	8,14	12,20	16,27	20,34	24,41	28,48	32,54	36,61	40,68	44,75	48,82	52,88	56,95	61,02
28	2,50	4,24	8,48	12,71	16,95	21,19	25,43	29,66	33,90	38,14	42,38	46,61	50,85	55,09	59,33	63,56

Zeit	Übungsdatei	Ergebnisdatei
 30 min.	 Jugend1	 Jugend2

Übungsinhalte

- ☒ Mit verschachtelten WENN-Funktionen arbeiten
- ☒ Die Funktionen WVERWEIS, TAGE360, ABRUNDEN, JAHR und HEUTE

Aufgabe



Als Verantwortliche(r) für die Jugend einer Handballabteilung möchten Sie bei der alljährlichen Einteilung der Jugendmannschaften die Altersklassen automatisch auflisten.

- ① Erstellen Sie die nebenstehende Tabelle, oder öffnen Sie die Datei *Jugend1*. Neben der Tabelle erstellen Sie eine Liste, die die Altersklassen enthält.
- ② Benennen Sie jeweils die Bereiche *Von* bis *Altersklasse* mit *weiblich* bzw. *männlich*.
- ③ Ermitteln Sie den Stichtag (der 31.12. des laufenden Jahres), für die Zuordnung der Altersklassen.
- ④ Verbinden Sie dazu Tag und Monat als Text mit einer Funktion, die nur das Jahr aus der Funktion HEUTE ausliest.

	A	B	C	D	E	F
1	Einteilung der Jugend					
2	Stichtag:					
3						
4	Name	Vorname	Geschlecht	Geboren am	Alter	Altersklasse
5	Müller	Christian	m	31.12.83		
6	Anders	Kathrin	w	01.01.86		
7	Isokeit	Natascha	w	31.12.85		
8	Schubert	Holger	m	22.08.79		
9	Haumann	Ramona	w	01.03.90		
10	Munsch	Manfred	m	01.03.80		

Weiblich							
Von	4	8	10	12	14	17	20
Bis	7	9	11	13	16	19	22
Altersklasse	F-Jugend	E-Jugend	D-Jugend	C-Jugend	B-Jugend	A-Jugend	Junioren
Männlich							
Von	4	8	11	13	15	18	20
Bis	7	10	12	14	17	19	22
Altersklasse	F-Jugend	E-Jugend	D-Jugend	C-Jugend	B-Jugend	A-Jugend	Junioren



Text in Hochkommas wird durch das &-Zeichen mit Funktionen verbunden.

- ⑤ Berechnen Sie anschließend das *Alter*, indem Sie mit der Funktion TAGE360 die Tage zwischen dem aktuellen Datum und dem Geburtsdatum ermitteln. Finden Sie das aktuelle Datum ebenfalls mit einer Funktion! Zur Ermittlung der Jahre teilen Sie die Anzahl der Tage in der Funktion durch 360. Das Alter soll als ganze Zahl angezeigt werden.
- ⑥ Zur Festlegung der Altersklasse müssen Sie nach weiblich und männlich unterscheiden. Bei männlichem Geschlecht lesen Sie aus dem Bereich *männlich* die Klasse aus, im anderen Fall aus dem Bereich *weiblich*. Ermitteln Sie das Alter diesmal durch Subtrahieren der Jahreszahl des Geburtstags von der Jahreszahl des aktuellen Datums. Ist kein Geschlecht eingetragen, blenden Sie den Text *Männlich oder weiblich?* ein.
- ⑦ Testen Sie die Tabelle durch Hinzufügen weiterer Jugendlicher.

	A	B	C	D	E	F
1	Einteilung der Jugend					
2	Stichtag:	31.12.2000				
3						
4	Name	Vorname	Geschlecht	Geboren am	Alter	Altersklasse
5	Müller	Christian	m	31.12.83	16	B-Jugend
6	Anders	Kathrin	w	01.01.86	14	B-Jugend
7	Iskeit	Natascha	w	31.12.85	14	B-Jugend
8	Schubert	Holger	m	22.08.79	20	Junioren
9	Haumann	Ramona	w	01.03.90	10	D-Jugend
10	Munsch	Manfred	m	01.03.80	20	Junioren

Diagramme

Grundlagen Diagrammerstellung

- Standard-Diagrammfunktionen verstehen

Diagrammtypen und Ihre Einsatzgebiete

- Diagrammtypen unterscheiden
- Säulen und Balkendiagramme
- Linien
- Kreise, Torten und Ringe
- Vor- und Nachteile der 3D-Varianten
- Blase, Netz und Fläche

Diagramme erzeugen

- Diagrammassistent
- Grundlagen Diagrammerstellung
- Diagramme erzeugen
- Diagramme bearbeiten
- Diagramm-Vorlagen

Optimierung der Darstellung

- Ändern der Skalierung
- weitere Größenachse (Primär- und Sekundärachsen nutzen)
- Individuelle Gestaltung von Diagrammen
- Fotoapparat (Summen über gestapelten Säulen anbringen)
- Grafiken einblenden
- Horizontale und vertikale Achsen ausrichten
- Trendlinien einfügen

Einsatz von Verbund-Diagrammen (Soll-Ist-Vergleich)

- Sehr unterschiedliche Werte (z.B. Umsatz- und Kosten-Struktur) in einem Diagramm darstellen

Diagrammtypen und ihre Anwendungen

Säulendiagramme

- Sie sind gut geeignet zur Darstellung von Zeitreihen, wenn die Anzahl der Datenpunkte nicht zu groß ist. Bei einer großen Datenmenge ist ein Liniendiagramm besser.
- Die Ordinate muss bei null beginnen.
- Alle Säulen müssen gleich breit sein und in pro Rubrik die gleiche Farbe haben. Fehlt ein Wert, ist die entsprechende Rubrik leer zu lassen. Empfohlen sind maximal 12 Säulen.

Balkendiagramme

- Es wird wie das Säulendiagramm eingesetzt, allerdings ist es nicht zur Darstellung von Zeitreihen geeignet.
- Traditionell wird es verwendet, um Größen zu vergleichen. Die Achsenbeschriftung tritt gegenüber dem Säulendiagramm in den Hintergrund – die ganz links angeordneten Texte erscheinen dem Betrachter weniger wichtig. Balken sollten auf sortierten Zahlen basieren, weil sonst der Vergleich schwierig ist.

Liniendiagramme

- Linien werden verwendet, um zeitabhängige Trends zu ermitteln. Sie sind geeignet für eine große Anzahl von Datenreihen. Auf der Abszisse wird die Zeit aufgetragen. Die Intervalle müssen gleich groß sein. Die Ordinate sollte bei Null beginnen.

Kombination aus Linie und Balken

- Säulen und Linien lassen sich zu einem Diagramm kombinieren. Als benutzerdefinierte Diagrammtypen gibt es bereits drei Beispiele mit jeweils zwei getrennten Achsen.
- Sie können aber auch jede beliebige Datenreihe als Säule oder Linie darstellen. Erstellen Sie zuerst ein gewöhnliches Säulendiagramm. Markieren Sie die gewünschte Datenreihe und wählen Sie als Diagrammtyp „Linie oder „Fläche. Nur die markierte Reihe wird anders dargestellt.
- Beschränkt ist die Kombination auf zweidimensionale Diagramme – 3D-Typen lassen sich nicht miteinander verbinden. Eine Kombination ist nicht sinnvoll mit einer Balkendarstellung. Die Achsen für die kombinierte Linie werden als gewöhnliches Liniendiagramm aufgetragen; eine senkrechte Liniendarstellung ist nicht möglich. Es kann kein Zusammenhang zwischen Balken und Linie hergestellt werden.
- Üblicherweise benötigt eine kombinierte Darstellung zwei Achsen: Primär- und Sekundärachse. Markieren Sie die Linie und wählen Sie „Format / Datenreihe. Auf der Registerkarte „Achsen lässt sich für die gewählte Datenreihe die zweite Achse aktivieren.

Kreis- und Ringdiagramme

- Hauptsächliches Einsatzgebiet ist die Darstellung prozentualer Aufteilungen. Die Teilmengen beziehen sich alle auf die gleiche Gesamtmenge. Die Gesamtmenge ist im Diagramm ersichtlich (bsp. als Ziffer in der Überschrift). Sie werden nie zur Darstellung von Zeitreihen verwendet.
- Eine Gegenüberstellung von Anteilen für mehrere Jahre kann mit mehreren Kreisdiagrammen nebeneinander geschehen - besser ist aber die Wahl eines gestapelten Säulendiagramms.
- Sehr viele kleine Datensegmente in einem Kreis sind oft schwierig zu erkennen. Hier bietet sich der herausgezogene Kreis an. Die Größe des zweiten Kreises sowie die Anzahl der Segmente lässt sich bestimmen.

Flächendiagramme

- Eigentlich eine Ergänzung der Linie und ähnlich zu verwenden.
- Wird in einem Diagramm z.B. nur ein Linienzug dargestellt, ist die Fläche psychologisch besser: sie hinterlässt einen nachhaltigeren Eindruck.
- Es lässt sich besonders gut ein kumulativer Zusammenhang verdeutlichen.
- Nicht geeignet, wenn mehrere Linienzüge verglichen werden sollen - bei überlap-

	A	B	C
1		X-Achse	Y-Achse
2		Zinsen	Inflation
3	Schweiz	3,5	1,6
4	Deutschland	4,8	1,9
5	USA	5,1	3,4
6	Japan	1,6	-0,7
7	Frankreich	5,1	1,8
8	Großbritannien	1,9	2,1
9	Italien	5,3	2,6
10	Österreich	5,2	1,7
11			

penden Flächen werden manche u. U. nicht mehr wahrgenommen.

Punkt- oder XY-Diagramm

- Dieser Diagrammtyp zeigt die Abhängigkeiten zweier Werte voneinander. Steigt das Unternehmenseinkommen mit dem Bruttoinlandsprodukt? Steigen die Zinsen mit der Inflation?
- Wichtig ist die korrekte Anlage der Tabelle: Die linke Spalte der markierten Daten stellt die X-Datenreihe dar, und jede nachfolgende Spalte stellt eine Y-Datenreihe dar.
- Nur der rot umrandete Bereich darf für das Diagramm markiert werden. Die Spalte B (Zinsen) liefert die Zuordnung zur X-Achse; die Spalte C (Inflation) die Zuordnung zur Y-Achse.

Blasen- oder Portfolio-Diagramm

- Drei Werte fließen in die Darstellung ein: X-Achse, Y-Achse und Größe der Blase. Beispielsweise können so Zusammenhänge dargestellt werden: gibt es eine Korrelation zwischen der Inflation, dem Wachstum des Bruttoinlandsproduktes und der Arbeitslosenquote in einem Land?
- Wichtig ist die korrekte Anlage der Tabelle: Die linke Spalte der markierten Daten stellt die X-Datenreihe dar, die nächste Spalte die Y-Datenreihe und die dritte Spalte steht für die Blasengröße.
- Nur der rot umrandete Bereich wird für das Diagramm markiert.
- Wenn Sie Beschriftungen für die Legende übernehmen möchten, ist viel Handarbeit angesagt.

	A	B	C	D
		X-Wert	Y-Wert	Blasengröße
1				
2		Wachstum	Inflation	Arbeitslosenquote
3	Schweiz	3,4	1,6	2
4	Deutschland	3	1,9	9,6
5	USA	5	3,4	4
6	Japan	1,7	-0,7	4,7
7	Frankreich	3,2	1,8	9,7
8	Großbritannien	3	2,1	3,6
9	Italien	2,9	2,6	10,6
10	Österreich	3,2	1,7	5,9
11				
12				

Netzdiagramm

- Soll-Ist-Vergleiche sind ein Anwendungsbereich für Netze. Mit dem Maximalwert für die Größenachse von 300 wird der zu erreichende Wert eingegeben; die Werte für die einzelnen Länder zeigen die tatsächlich erreichten Werte.
- Dargestellt werden können zwei Spalten (Beschriftung und Wert).

Verfügbare Diagrammtypen

Microsoft Excel unterstützt zahlreiche Diagrammtypen, um Ihnen bei der aussagekräftigen Darstellung von Daten in Präsentationen zu helfen. Wenn Sie den Diagramm-Assistenten zum Erstellen eines Diagramms verwenden oder den Befehl **Diagrammtyp** zum Ändern eines vorhandenen Diagramms verwenden, können Sie den gewünschten Typ einfach aus einer Liste von benutzerdefinierten Diagrammtypen oder Standarddiagrammtypen auswählen.

Jeder Standarddiagrammtyp verfügt über mehrere Untertypen. Wählen Sie einen beliebigen Diagrammuntertyp aus, und klicken Sie dann auf **Schaltfläche gedrückt halten für Beispiel**, um eine Vorschau des Diagramms anzuzeigen. Wenn Sie weitere Informationen zu den Standarddiagrammtypen und ihre Verwendungsweisen wünschen, klicken Sie auf eine oder alle der folgenden Optionen.

Säulendiagramme

In einem Säulendiagramm werden Datenänderungen innerhalb einer bestimmten Zeitdauer angezeigt bzw. Vergleiche zwischen Elementen dargestellt. Säulendiagramme weisen die folgenden Diagrammuntertypen auf:

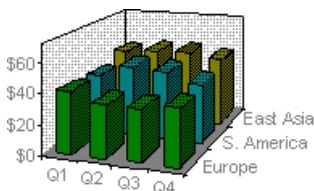
Gruppierte Säulen Dieser Diagrammtyp vergleicht Werte verschiedener Kategorien. Er ist auch mit 3D-Effekten verfügbar. Wie im folgenden Diagramm veranschaulicht, werden Kategorien horizontal und Werte vertikal angeordnet, um die Veränderungen innerhalb einer bestimmten Zeitdauer hervorzuheben.



Gestapelte Säulen Dieser Diagrammtyp veranschaulicht das Verhältnis einzelner Elemente im Hinblick auf die Gesamtheit, wobei der Anteil der Einzelwerte mit dem Gesamtwert aller Kategorien verglichen wird. Er ist auch mit 3D-Effekten verfügbar.

Gestapelte Säulen (100%) Dieser Diagrammtyp vergleicht den Prozentanteil der Einzelwerte mit einem Gesamtwert aller Kategorien. Er ist auch mit 3D-Effekten verfügbar.

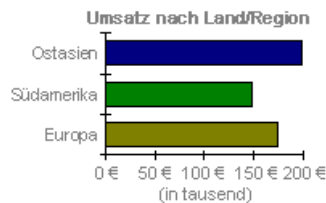
3D-Säulen Bei diesem Diagrammtyp werden Datenpunkte (Datenpunkte: Einzelne Werte, die in einem Diagramm dargestellt werden. Datenpunkte werden durch Balken, Säulen, Linien, Kreis- oder Ringsegmente, Punkte und eine Vielzahl anderer Formen dargestellt, die Datenpunktmarkierungen genannt werden. Datenpunktmarkierungen derselben Farbe bilden eine Datenreihe.) über zwei Achsen miteinander verglichen. Mithilfe des folgenden 3D-Diagramms können beispielsweise Verkäufe in Europa über vier Quartale mit denen von zwei anderen Niederlassungen verglichen werden.



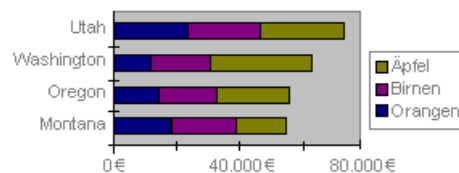
Balkendiagramme

In einem Balkendiagramm werden Vergleiche zwischen einzelnen Elementen dargestellt. Balkendiagramme weisen die folgenden Diagrammuntertypen auf:

Gruppierte Balken Dieser Diagrammtyp vergleicht Werte verschiedener Kategorien. Er ist auch mit 3D-Effekten verfügbar. Im folgenden Diagramm sind die Kategorien vertikal und die Werte horizontal angeordnet, um den Schwerpunkt auf den Vergleich zwischen den Werten zu legen.



Gestapelte Balken Dieser Diagrammtyp veranschaulicht das Verhältnis zwischen den Einzelwerten und dem Gesamtwert. Er ist auch mit 3D-Effekten verfügbar.

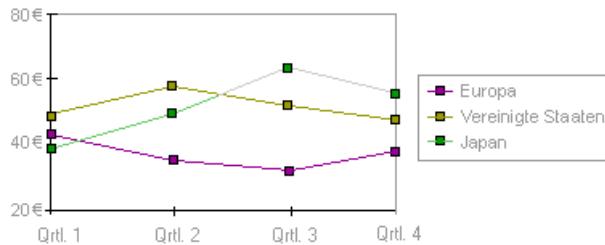


Gestapelte Balken (100 %) Dieser Diagrammtyp vergleicht den Prozentanteil der Einzelwerte mit einem Gesamtwert aller Kategorien. Er ist auch mit 3D-Effekten verfügbar.

Liniendiagramme

Mithilfe eines Liniendiagramms werden Datentendenzen in regelmäßigen Intervallen dargestellt. Liniendiagramme weisen die folgenden Diagrammuntertypen auf:

Linie Dieser Diagrammtyp stellt Tendenzen über einen Zeitraum oder für Kategorien dar. Er ist auch mit Datenpunktmarkierungen für jeden Datenwert verfügbar.



Gestapelte Linie Dieser Diagrammtyp stellt die Verteilungstendenz jedes Wertes über einen Zeitraum oder für eine Kategorie dar. Er ist auch mit Datenpunktmarkierungen für jeden Datenwert verfügbar.

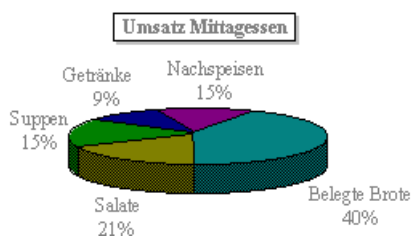
Gestapelte Linie (100%) Dieser Diagrammtyp stellt die prozentuale Tendenz als Verteilung der Einzelwerte über einen Zeitraum oder für eine Kategorie dar. Er ist auch mit Datenpunktmarkierungen für jeden Datenwert verfügbar.

3D-Linien Dies ist ein Liniendiagramm mit 3D-Effekt.

Kreisdiagramme

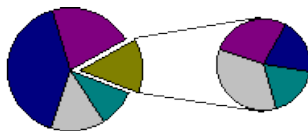
In einem Kreisdiagramm wird die Größe von Elementen einer Datenreihe (Datenreihen: Zusammengehörige Datenpunkte in einem Diagramm. Jede Datenreihe in einem Diagramm besitzt eine eindeutige Farbe bzw. ein eindeutiges Muster und wird in der Diagrammlegende dargestellt. In einem Diagramm können eine oder mehrere Datenreihen dargestellt werden. Kreisdiagramme können lediglich eine Datenreihe enthalten.) proportional zur Gesamtsumme dargestellt. Da immer nur eine Datenreihe dargestellt wird, empfiehlt sich der Einsatz dieses Diagrammtyps, wenn ein bestimmtes Element in den Daten besonders hervorgehoben werden soll. Kreisdiagramme verfügen über die folgenden Diagrammuntertypen:

Kreis Dieser Diagrammtyp zeigt die Verteilung der Einzelwerte im Verhältnis zum Gesamtwert an. Er ist auch mit 3D-Effekten verfügbar, wie im folgenden Diagramm dargestellt wird.



Explodierter Kreis Dieser Diagrammtyp zeigt die Verteilung der Einzelwerte im Verhältnis zum Gesamtwert mit Betonung der Einzelwerte dar. Er ist auch mit 3D-Effekt verfügbar.

Kreis aus Kreis Kreis mit extrahierten benutzerdefinierten Werten, die als Kombination in einem zweiten Kreis dargestellt werden. Um beispielsweise kleine Segmente deutlicher darzustellen, können sie in einem Kreisdiagramm zu einem Element zusammengefasst und in einem kleineren Kreis- oder Balkendiagramm neben dem Hauptdiagramm detailliert angezeigt werden.

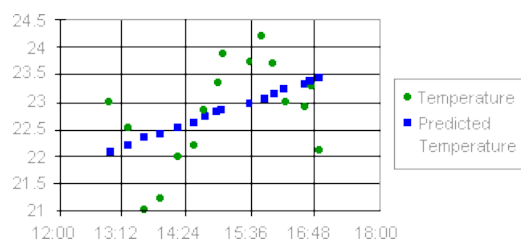


Balken aus Kreis Kreis mit extrahierten benutzerdefinierten Werten, die in Kombination als gestapelte Balken dargestellt werden.

Punkt (XY)-Diagramme

Mithilfe eines Punkt (XY)-Diagramms können die Beziehungen zwischen numerischen Werten in mehreren Datenreihen (Datenreihen: Zusammengehörige Datenpunkte in einem Diagramm. Jede Datenreihe in einem Diagramm besitzt eine eindeutige Farbe bzw. ein eindeutiges Muster und wird in der Diagrammlegende dargestellt. In einem Diagramm können eine oder mehrere Datenreihen dargestellt werden. Kreisdiagramme können lediglich eine Datenreihe enthalten.) angezeigt oder zwei Zahlengruppen als eine Reihe von XY-Koordinaten dargestellt werden. Punktdiagramme werden in der Regel für Forschungsdaten verwendet und verfügen über die folgenden Diagrammuntertypen:

Punkte Dieser Diagrammtyp vergleicht Wertepaare. So stellt das folgende Punktdiagramm beispielsweise unregelmäßige Intervalle (oder Anhäufungen) zweier Datenreihen dar.



Fügen Sie beim Anordnen der Daten für ein Punktdiagramm zuerst die X-Werte in eine Zelle bzw. Spalte ein, und geben Sie dann die zugehörigen Y-Werte in die angrenzenden Zeilen bzw. Spalten ein.

Time	Temp.	Predicted Temp.
13:01	23.0	22.1
13:25	22.5	22.2
13:45	21.0	22.3

X values

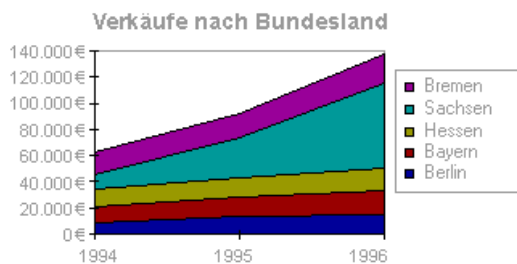
Y values

Punkte mit Linien Dieser Diagrammtyp kann mit oder ohne gerade oder interpolierte Verbindungslinien zwischen Datenpunkten angezeigt werden. Diese Linien können mit oder ohne Datenpunktmarkierungen angezeigt werden.

Flächendiagramme

In einem Flächendiagramm wird das Ausmaß von Änderungen innerhalb eines bestimmten Zeitraums dargestellt. Flächendiagramme weisen die folgenden Diagrammuntertypen auf:

Fläche Dieser Diagrammtyp zeigt die Tendenz für Werte über einen Zeitraum oder für Kategorien an. Er ist auch mit 3D-Effekt verfügbar. Durch Anzeigen der Summe der aufgetragenen Werte wird auch das Verhältnis von Teilen zu einem Ganzen verdeutlicht. So wird z. B. durch das folgende Flächendiagramm der gesteigerte Absatz in Sachsen hervorgehoben und der Anteil dargestellt, den jedes einzelne Bundesland am Gesamtumsatz hat.



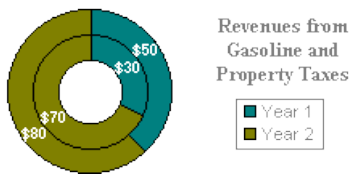
Gestapelte Fläche Dieser Diagrammtyp stellt die Verteilungstendenz jedes Wertes über einen Zeitraum oder für eine Kategorie an. Er ist auch mit 3D-Effekt verfügbar.

Gestapelte Fläche (100%) Dieser Diagrammtyp stellt die prozentuale Tendenz als Verteilung der Einzelwerte über einen Zeitraum oder für eine Kategorie an. Er ist auch mit 3D-Effekt verfügbar.

Ringdiagramme

In einem Ringdiagramm wird, wie in einem Kreisdiagramm, das Verhältnis von Teilen zu einem Ganzen dargestellt, wobei jedoch mehrere Datenreihen (Datenreihen: Zusammengehörige Datenpunkte in einem Diagramm. Jede Datenreihe in einem Diagramm besitzt eine eindeutige Farbe bzw. ein eindeutiges Muster und wird in der Diagrammlegende dargestellt. In einem Diagramm können eine oder mehrere Datenreihen dargestellt werden. Kreisdiagramme können lediglich eine Datenreihe enthalten.) angezeigt werden können. Ringdiagramme weisen die folgenden Diagrammuntertypen auf:

Ring Dieser Diagrammtyp zeigt Daten in Ringen an, wobei jeder Ring eine Datenreihe darstellt. So stellt z. B. im folgenden Diagramm der innere Ring die Einnahmen durch die Mineralölsteuer dar, der äußere Ring die Einnahmen durch die Vermögenssteuer.

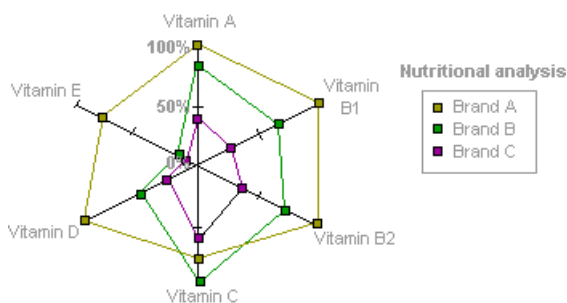


Explodierter Ring Dieser Diagrammtyp ist mit einem explodierten Kreisdiagramm vergleichbar, kann jedoch mehr als eine Datenreihe enthalten.

Netzdiagramme

In einem Netzdiagramm werden die zusammengefassten Werte mehrerer Datenreihen (Datenreihen: Zusammengehörige Datenpunkte in einem Diagramm. Jede Datenreihe in einem Diagramm besitzt eine eindeutige Farbe bzw. ein eindeutiges Muster und wird in der Diagrammlegende dargestellt. In einem Diagramm können eine oder mehrere Datenreihen dargestellt werden. Kreisdiagramme können lediglich eine Datenreihe enthalten.) verglichen. Netzdiagramme weisen die folgenden Diagrammuntertypen auf:

Netz Dieser Diagrammtyp stellt Veränderungen in Werten relativ zu einem Zentralpunkt dar. Er kann mit Datenmarkierungen für jeden Datenwert angezeigt werden. So stellt beispielsweise im folgenden Netzdiagramm die Datenreihe, die die größte Fläche einnimmt, Produkt A dar, die Marke mit dem höchsten Vitamingehalt.

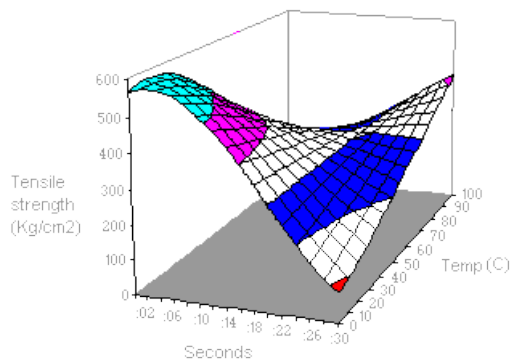


Gefülltes Netz In diesen Diagrammtyp wird der durch eine Datenreihe erfasste Bereich mit einer Farbe gefüllt.

Oberflächendiagramme

Die Verwendung eines Oberflächendiagramms empfiehlt sich, wenn die optimale Kombination zweier Datensätze gefunden werden soll. Ähnlich wie bei topografischen Landkarten kennzeichnen die verschiedenen Farben und Muster Bereiche, die innerhalb desselben Wertebereichs liegen. Oberflächendiagramme weisen die folgenden Diagrammuntertypen auf:

3D-Oberfläche Dieser Diagrammtyp stellt Tendenzen in Werten über zwei Dimensionen in einer fortlaufenden Kurve dar. Im folgenden Oberflächendiagramm werden beispielsweise die verschiedenen Kombinationen von Temperatur und Zeit angezeigt, die dieselbe Reißfestigkeit ergeben. Die Farben in diesem Diagramm stehen für bestimmte Wertebereiche.



Ohne Farben wird ein 3D-Oberflächendiagramm als "3D-Oberflächendiagramm (Drahtmodell)" bezeichnet.

Oberfläche Dies ist ein Oberflächendiagramm mit der Ansicht von oben, bei dem Farben bestimmte Wertebereiche darstellen. Ohne Farben wird dieser Diagrammtyp als "Oberfläche Ansicht von oben" bezeichnet.

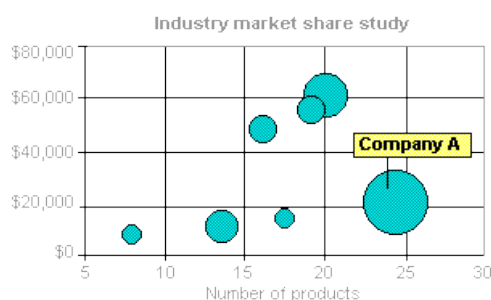
Blasendiagramme

Ein Blasendiagramm ist mit einem Punkt (XY)-Diagramm vergleichbar. Dieser Diagrammtyp vergleicht drei Wertegruppen und kann mit 3D-Effekt angezeigt werden. Die Größe der Blasen oder Datenpunktmarkierungen (Datenpunktmarkierung: Ein Balken, eine Fläche, ein Punkt, ein Segment oder ein anderes Symbol in einem Diagramm, das einen einzelnen Datenpunkt oder Wert darstellt, der aus einer Tabellenzelle stammt. Zusammengehörige Datenpunktmarkierungen in einem Diagramm bilden eine Datenreihe.) gibt den Wert einer dritten Variablen an. Fügen Sie beim Anordnen der Daten für ein Blasendiagramm zuerst die X-Werte in eine Zeile bzw. Spalte ein, und geben Sie dann die zugehörigen Y-Werte sowie die Größe der Blasen in die angrenzenden Zeilen bzw. Spalten ein.

No. of products	Sales	Market share %
14	\$11,200	13
20	\$60,000	23
18	\$14,400	5

X values
Y values
Bubble sizes

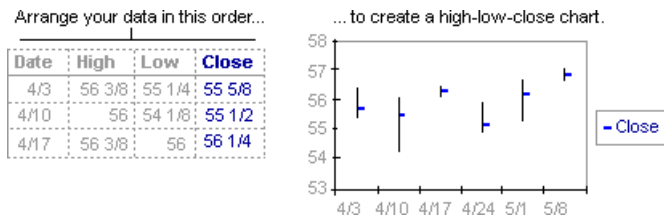
Das folgende Blasendiagramm veranschaulicht, dass die Firma A zwar die meisten Produkte und den größten Marktanteil besitzt, jedoch nicht den höchsten Umsatz verzeichnet.



Kursdiagramme

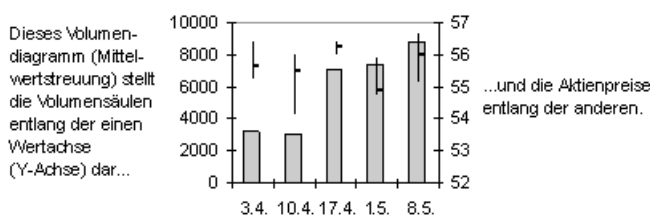
Dieser Diagrammtyp wird am häufigsten für Aktienkurse verwendet, kann jedoch auch für Forschungsdaten (z. B. zur Darstellung von Temperaturschwankungen) eingesetzt werden. Sie müssen die Daten in der richtigen Reihenfolge anordnen, um solche und andere Kursdiagramme zu erstellen. Kursdiagramme weisen die folgenden Diagrammuntertypen auf:

Hoch-Tief-Schluss Das Hoch-Tief-Schlussdiagramm wird in der Regel zur Darstellung von Aktienkursen verwendet. Dieser Diagrammtyp erfordert Datenreihen für Hoch-, Tief- und Schlusswerte.



Öffnung-Hoch-Tief-Schluss Dieser Diagrammtyp erfordert vier Serienwerte in der richtigen Reihenfolge (Öffnung, Hoch, Tief und Schluss).

Volumen-Hoch-Tief-Schluss Dieser Diagrammtyp erfordert vier Serienwerte in der richtigen Reihenfolge (Volumen, Hoch, Tief und Schluss). Das folgende Kursdiagramm stellt eine Menge dar mit zwei Größenachsen: eine für die Spalten mit den entsprechenden Mengenangaben und eine für die Aktienkurse.

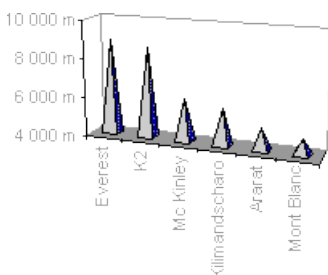


Volumen-Öffnung-Hoch-Tief-Schluss Dieser Diagrammtyp erfordert fünf Serienwerte in der richtigen Reihenfolge (Volumen, Öffnung, Hoch, Tief und Schluss).

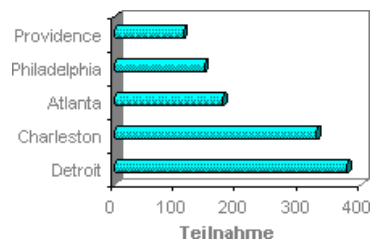
Zylinder-, Kegel- oder Pyramidendiagramme

Diese Diagrammtypen verwenden Zylinder-, Kegel- oder Pyramiden-Datenpunktmarkierungen, um Säulen-, Balken- und 3D-Säulendiagramme mit eindrucksvollen Effekten zu versehen. Wie Säulen- und Balkendiagramme weisen Zylinder-, Kegel- und Pyramidendiagramme die folgenden Diagrammuntertypen auf:

Säulen, gestapelte Säulen oder gestapelte Säulen (100%) Die Säulen dieser Diagrammtypen werden in Form von Zylindern, Kegeln oder Pyramiden dargestellt.



Balken, gestapelte Balken oder gestapelte Balken (100%) Die Balken dieser Diagrammtypen werden in Form von Zylindern, Kegeln oder Pyramiden dargestellt.



3D-Säulen Die 3D-Säulen dieses Diagrammtyps werden in Form von Zylindern, Kegeln oder Pyramiden dargestellt

Beispiele für Diagrammtypen

Blasendiagramm

- Die Reihenfolge der Spalten muss eingehalten werden: die erste Spalte beinhaltet die X-Werte; die zweite Spalte die der Y-Werte; die dritte Spalte die Blasengröße
- Markiert werden nur die Zahlen, die Beschriftungen werden nicht markiert
- Anordnung der Reihen "in Spalten" Die Beschriftungen für die Länder werden nicht übernommen!
- Um eine Beschriftung für die Legende oder als Beschriftung an die Blasen zu übernehmen, muss man von Hand nacharbeiten.

Punkt- oder XY-Diagramm

- Die Reihenfolge der Spalten muss eingehalten werden: die erste Spalte beinhaltet die X-Werte; die zweite Spalte die der Y-Werte
- Markiert werden nur die Spalten für die X- und Y-Werte, die Beschriftungen werden nicht markiert
- Wählen Sie als Diagramm-Typ "XY-Diagramm", kein Liniendiagramm! Anordnung der Reihen "in Spalten"

Kursdiagramm

- Aktienkurse werden durch verschiedene Werte definiert: Höchst- und Tiefstwert, der Schluss- und der Eröffnungskurs sowie das Handelsvolumen für die Aktie. Eine graphische Darstellung kann alle Werte oder nur einige berücksichtigen.
- Powerpoint und Excel bieten vier verschiedene Diagrammtypen für Aktienkurse an. Von links oben nach rechts unten:
- Höchst-Tief-Geschlossen
- Öffnung-Höchst-Tief-Geschlossen
- Volumen-Höchst-Tief-Geschlossen
- Volumen-Öffnung-Höchst-Tief-Geschlossen

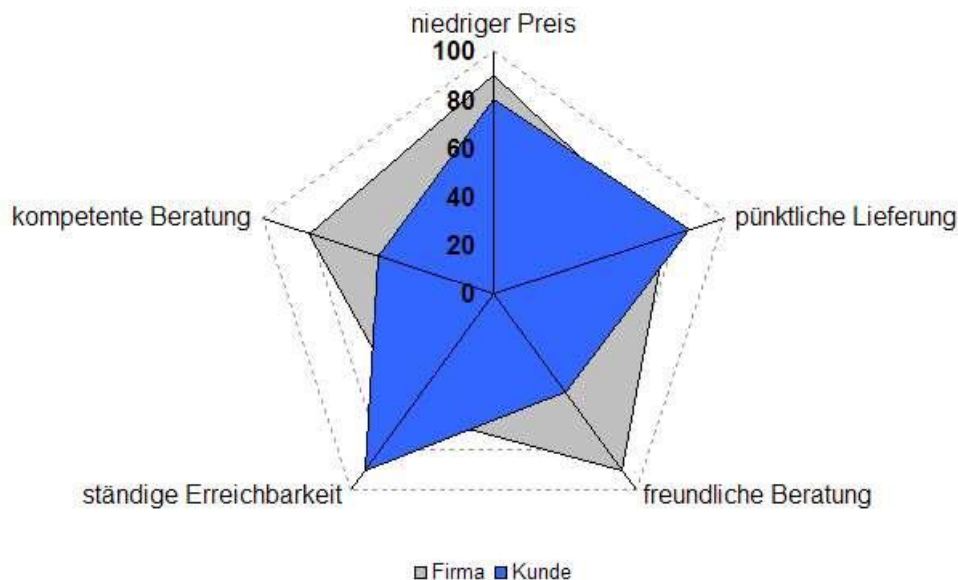
	A	B	C	D	E
1		Öffnung	höchster Kurs	niedrigster Kurs	Schlusskurs
2	BMW	35,69	36,51	35,62	36,17
3	Daimler	47,01	47,68	46,36	47,49
4	Adidas	74,86	76,9	74,86	76,3
5	BASF	45,73	46,54	45,41	46,17
6	Siemens	56	56,4	53,43	55,07
7	VW	48	48,55	47,76	48,12
8					

- Die Reihenfolge der Spalten muss exakt auf den Diagrammtyp abgestimmt sein! Typischerweise wird ein Diagramm mit den Kursen mehrerer Tagen für die gleiche Aktie gezeichnet. Aber Vergleiche verschiedener Aktien vom gleichen Tag sind genauso möglich.
- Mit diesen vier Werten lässt sich der zweite Diagrammtyp erstellen.
- Die Werte werden nicht nach der Beschriftung der Spalten, sondern ausschließlich nach ihrer Reihenfolge zugeordnet. Sie dürfen also keinesfalls den Schlusskurs in die Spalte B schreiben!

Netzdiagramm

- Anwendungsgebiete sind Vergleiche von Soll und Ist oder die Darstellung sehr vieler Zahlen im Vergleich. Sie sind nicht sehr verbreitet, eignen sich aber hervorragend, um einen zum Beispiel Unterschiede in der Erwartungshaltung zu zeigen. Umfrageergebnisse werden häufig mit Netzen gezeigt.
- In einer Firma wurde gefragt, welche Leistungsmerkmale die Mitarbeiter für besonders wichtig erachten und welche die Kunden. Es entstand diese Tabelle mit einer prozentualen Angabe der Nennungen.
- Durch das Netzdiagramm wurde deutlich, dass es nicht überall Übereinstimmung in der Erwartungshaltung gibt. Dem Kunde ist die ständige Erreichbarkeit viel wichtiger als die Firmenmitarbeiter vermuten.

	A	B	C
1		Firma	Kunde
2	niedriger Preis	90	80
3	pünktliche Lieferung	75	85
4	freundliche Beratung	90	50
5	ständige Erreichbarkeit	60	90
6	kompetente Beratung	80	50



In Powerpoint wurde als Diagrammtyp ein gefülltes Netz verwendet.

- Leider erlaubt PPT nicht, die Datenreihen in eine andere Reihenfolge zu bringen. Sie müssen deswegen darauf achten, dass die Spaltenreihenfolge bereits korrekt ist. Sonst passiert es, dass der kleinere oder der interessantere Teil des Netzes im Hintergrund verschwindet. Dann müssen Sie die Spalten umstellen.

Gantt-Diagramm oder Terminplan

Als Zeitplaner sind weder Powerpoint noch Excel wirklich geeignet. Aber mit ein bisschen Vorarbeit können sie einen Terminplan, ein so genanntes Gantt-Diagramm simulieren.

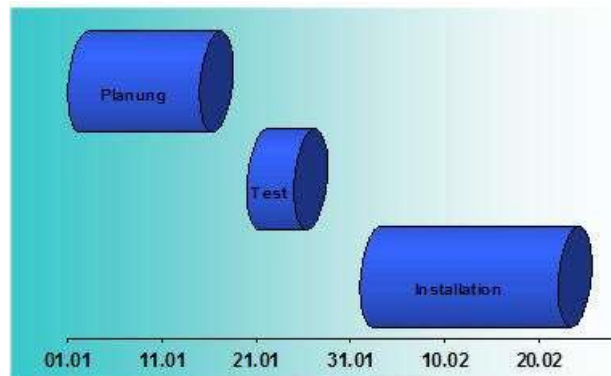
Erstellen Sie eine Datentabelle mit den Termin-Einträgen. Achten Sie darauf, dass der Beginn eine korrekte Datumsschreibweise hat.

	Beginn	Dauer
Phase 1	01.01.2005	14
Phase 2	20.01.2005	5
Phase 3	01.02.2005	21

Leider können Sie den Beginn nicht errechnen lassen, die Grafik dient ausschließlich zur Illustration von Terminen, die Sie bestimmt haben.

Erstellen Sie aus der Tabelle ein Zylinder-Diagramm und wählen Sie liegende, gestapelte Balken

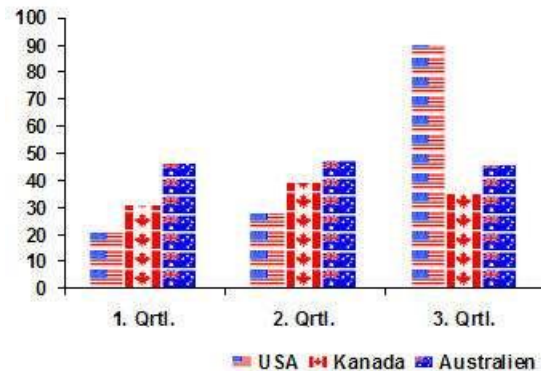
- Aktivieren Sie nach Spalte
- Lassen Sie die Balken umgedreht sortieren:
- Klicken Sie doppelt auf der Rubrikenachse (die senkrechte Achse) und rufen Sie die Registerkarte "Skalierung" auf. Aktivieren Sie:
- Rubriken in umgekehrter Reihenfolge
- Größenachse schneidet bei größer Rubrik
- Deaktivieren Sie über Diagramm / Diagrammoptionen die Rubrikenachse, sie wird nicht gebraucht.
- Deaktivieren Sie auch die Gitternetzlinien
- Aktivieren Sie das Format-Menü der Größenachse
Gehen Sie auf die Registerkarte Zahlen; legen Sie ein benutzerdefiniertes Zahlenformat z. B. mit dem Eintrag TT.MM an - damit werden die Datumswerte verkürzt ohne Jahr geschrieben. Gehen Sie auf die Registerkarte Skalierung; tragen Sie als Minimum den 01.01.2005 und als Maximum den 28.02.2005 ein, das Hauptintervall kann 10 oder 14 sein - bestätigen Sie mit OK
- Machen Sie einen Doppelklick auf dem Balkenteil für den Beginn und weisen Sie als Muster "kein" und als Rahmen ebenfalls "keiner" zu - der Balkenteil verschwindet
- Machen Sie einen Doppelklick auf dem Balkenteil für die Dauer weisen Sie als Datenbeschriftung "Kategoriename" zu
- auf der Registerkarte Optionen können Sie mit geringerer Abstandstiefe die Säulen dicker und runder machen



Grafiken als Datenpunkt verwenden

Anstelle von zweidimensionalen Säulen oder Balken oder als Datenpunkte bei Liniendiagrammen lassen sich auch Grafiken, Cliparts oder Autoformen einsetzen.

- Erstellen Sie ein Säulen- oder Balken-Diagramm
3D-Darstellungen sind nicht geeignet, sie lassen sich nicht mit Grafiken füllen
- Verlassen Sie das Diagramm und kehren Sie auf die Folie zurück
- Fügen Sie die Zeichnung ein
Entweder zeichnen Sie die Autoform irgendwo auf die Folie oder fügen Sie das gewünschte Clipart, das Logo oder die Grafik ein. Diese Zeichnung entfernen Sie später wieder, es ist also ganz egal, wo die Grafik eingefügt wird.
- Formatieren Sie die Grafik. Die Grafik sollte nicht zu groß sein. Markieren Sie die Grafik und kopieren Sie sie in die Zwischenablage
- Aktivieren Sie wieder Ihr Diagramm
- Markieren Sie die Säulenreihe oder die Linie, die mit der Grafik "bestückt" werden soll
- Fügen Sie die Grafik ein (am einfachsten geht das mit STRG + V)
Bei einem Balken wird die Grafik jetzt in einem Stück verzerrt eingefügt
- Machen Sie auf der Balkenreihe einen Doppelklick
Klicken Sie auf Muster / Fülleffekte und dort auf die Registerkarte Grafik
Aktivieren Sie Stapeln



Kombinierte Diagramme

Säulen und Linien lassen sich zu einem Diagramm kombinieren. Als benutzerdefinierte Diagrammtypen gibt es bereits drei Beispiele mit jeweils zwei getrennten Achsen.

Sie können aber auch jede beliebige Datenreihe als Säule oder Linie darstellen. Erstellen Sie zuerst ein gewöhnliches Säulendiagramm. Markieren Sie die gewünschte Datenreihe und wählen Sie als Diagrammtyp „Linie“ oder „Fläche“. Nur die markierte Reihe wird anders dargestellt.

Beschränkt ist die Kombination auf zweidimensionale Diagramme – 3D-Typen lassen sich nicht miteinander verbinden. Eine Kombination ist nicht sinnvoll mit einer Balkendarstellung. Die Achsen für die kombinierte Linie werden als gewöhnliches Liniendiagramm aufgetragen; eine senkrechte Liniendarstellung ist nicht möglich. Es kann kein Zusammenhang zwischen Balken und Linie hergestellt werden.

Hin und wieder benötigt eine kombinierte Darstellung zwei Achsen: Primär- und Sekundärachse. Markieren Sie die Linie und wählen Sie Format / Datenreihe. Auf der Registerkarte Achsen lässt sich für die gewählte Datenreihe die zweite Achse aktivieren

Gestaltung von professionellen Geschäftsdiagrammen

Ein Diagramm ist so gut, wie es geeignet ist, gewisse analytische Einblicke zu erhalten oder bestimmte geschäftliche Botschaften zu vermitteln. Ein Diagramm hat keinen Selbstzweck, man kann es allein für sich nur bedingt beurteilen – ein Diagramm kann nur gut oder schlecht bestimmte Ziele erfüllen.

Wenn wir von guten und weniger guten Geschäftsdiagrammen sprechen, so sollte es klare Kriterien geben, mit denen diese Beurteilung möglich ist. Wir orientieren uns nachfolgend am SUCCESS-Konzept zur Gestaltung von Berichten und Präsentationen und gehen nach einer allgemeinen Übersicht auf einzelne wichtige Qualitätskriterien näher ein.

Die folgenden Fragen zur Qualitätsbeurteilung von Diagrammen sind nach den sieben Regelgruppen **S**ay, **U**nify, **C**ondense, **C**heck, **E**nable, **S**implify und **S**tructure gegliedert:

1 SAY: Ein Diagramm sollte Einsichten (bei der Analyse) oder Botschaften (bei der Präsentation) vermitteln

- 1.1 Vermittelt das Diagramm eine verständliche *Aussage*? (Feststellung, Erklärung oder Empfehlung)
- 1.2 Ist diese Botschaft in geeigneter Form *hervorgehoben*? (Pfeil, Farbgebung, Einrahmung)
- 1.3 Ist ein vollständiger *Titel* vorhanden? (mit allen Dimensionen und Einheiten)
- 1.4 Sind ergänzende *Hinweise* im Diagramm enthalten? (Erläuterungen, Fußnoten)

2 UNIFY: Ein Diagramm sollte Teil eines einheitlichen Darstellungskonzeptes sein

- 2.1 Wird der Darstellungsstandard bei allen *Objekten* eingehalten? (Tabellen, Diagramme, Grafiken, Texte)
- 2.2 Werden die *Daten* laut Notationshandbuch visualisiert? (Messgrößen, Kennzahlen, Dimensionen, Analysen)
- 2.3 Werden die *Formate* laut Notationshandbuch gehandhabt? (Formen, Farben, Schriften)

3 CONDENSE: Ein Diagramm sollte eine hohe Informationsdichte bieten

- 3.1 Ist die *Flächennutzung* bestmöglich? (wenig Ränder und Freiflächen)
- 3.2 Existiert eine große *Datenmenge* pro Fläche? (gilt nicht für Text)
- 3.3 Sind mehr als zwei oder drei *Dimensionen* dargestellt?

4 CHECK: Wichtige Qualitätsaspekte sollten berücksichtigt werden

- 4.1 Handelt es sich um richtige und wichtige *Daten*? (aktuell und relevant)
- 4.2 Ist die visuelle *Darstellung* regelkonform? (richtige Diagrammtypen und Diagrammelemente)
- 4.3 Ist die *Skalierung* richtig? (keine Manipulationen und abgeschnittenen Achsen)

5 ENABLE: Die organisatorische und technische Diagrammrealisierung sollte gute Ergebnisse ermöglichen

- 5.1 Ist das Diagramm in die *Datenbasis* integriert? (automatische Aktualisierung)
- 5.2 Kann das Diagramm *automatisch* erstellt werden? (gute Systemunterstützung)
- 5.3 Kann auf Diagramm-*Templates* zurückgegriffen werden? (organisatorische Unterstützung)

6 SIMPLIFY: Einfachheit ist ein wichtiger Aspekt des Darstellungskonzeptes

- 6.1 Wird auf *dekorative* und bedeutungslose Elemente verzichtet? (Schatten, Farben, 3-D-Effekte)
- 6.2 Wird auf *redundante* Elemente verzichtet? (doppelte Titel und Bezeichnungen)
- 6.3 Werden *ablenkende* Details weggelassen? (unnötige Beschriftungen)

7 STRUCTURE: Die Diagramminhalte sollten richtig strukturiert sein

- 7.1 Sind die Elemente auf einer Strukturebene *gleichartig*?
- 7.2 Sind die Darstellungen *überschneidungsfrei*?
- 7.3 Sind die übergeordneten Punkte *erschöpfend* abgedeckt?

Häufigkeitstabellen klassiert

Matrixformeln

Im Gegensatz zu einer normalen Formel, die ein einziges Ergebnis liefert, haben Matrixformeln die Eigenschaft, bei einer Berechnung mehrere zu erzeugen, oder eine Gruppe von Argumenten zu bearbeiten, die in Zeilen und Spalten angeordnet sind.

Eine Matrixformel muss immer mit "STRG + SHIFT + RETURN" abgeschlossen werden, dabei entstehen auch die geschweiften Klammern um die eingegebene Formel.

HÄUFIGKEIT

Gibt eine Häufigkeitsverteilung als einspaltige Matrix zurück. Verwenden Sie HÄUFIGKEIT beispielsweise, um die Prüfungsergebnisse innerhalb bestimmter Ergebnisbereiche zu zählen. Da HÄUFIGKEIT eine Matrix zurückgibt, muss die Formel als Matrixformel eingegeben werden.

Syntax

HÄUFIGKEIT(Daten;Klassen)

Daten:

Entspricht einer Matrix von oder einem Bezug auf eine Wertemenge, deren Häufigkeiten Sie zählen möchten. Enthält Daten keine Werte (Zahlen), gibt HÄUFIGKEIT eine mit Nullen belegte Matrix zurück.

Klassen

sind die als Matrix oder Bezug auf einen Zellbereich eingegebenen Intervallgrenzen, nach denen Sie die in Daten enthaltenen Werte einordnen möchten. Falls Klassen keine Werte enthält, gibt HÄUFIGKEIT die Anzahl der zu Daten gehörenden Elemente zurück.

Hinweise

Sobald Sie einen Bereich zusammenhängender Zellen markiert haben, in dem die als Ergebnis zurückgegebenen Häufigkeiten angezeigt werden sollen, ist HÄUFIGKEIT als Matrixformel einzugeben.

Die Ergebnismatrix umfasst ein Element mehr als das als Matrix oder Bezug auf einen Zellbereich angegebene Argument Klassen. Das zusätzliche Element in der zurückgegebenen Matrix gibt die Anzahl der Werte über dem höchsten Intervall zurück. Wenn Sie beispielsweise drei Wertebereiche (Intervalle) zählen, die in drei Zellen eingegeben werden, stellen Sie sicher, dass Sie HÄUFIGKEIT in vier Zellen für die Ergebnisse eingeben. Die zusätzliche Zelle gibt die Anzahl der Werte in Matrix zurück, die größer als der dritte Intervallwert sind.

HÄUFIGKEIT ignoriert sowohl leere Zellen als auch Text.

Formeln, die als Ergebnis eine Matrix zurückgeben, müssen als Matrixformeln eingegeben werden.

Altersstrukturanalyse

Sinkende Geburtenraten und eine kontinuierliche Steigerung der Lebensdauer in Deutschland führen mittel- bis langfristig zu einer erheblichen Veränderung der Altersstrukturen in den Betrieben.

Vorausschauende Prognosen gehen von einem Bevölkerungsrückgang aus, der natürlich mit einer Abnahme der Zahl jüngerer Erwerbsfähiger Menschen schritt hält.

Vor diesem Hintergrundbild sind weitere Engpässe bei der Rekrutierung von qualifizierten betrieblichen Nachwuchskräften und ein erhöhtes Durchschnittsalter in den Belegschaften zu erwarten.

Allerdings ist auch festzustellen, dass trotz dieser Entwicklung auf absehbare Zeit ein relativ hoher Prozentsatz an Arbeitslosigkeit bestehen bleiben wird.

Jugendzentrierte Unternehmensphilosophien, eine an kurzfristigen Denkweisen orientierte Personalpolitik, Rahmenbedingungen, welche das frühzeitige Ausscheiden älterer Mitarbeiter begünstigen und eine nicht altersgerechte Arbeitsgestaltung werden dem Trend fehlenden Nachwuchses und alternder Belegschaften wohl nicht unbedingt gerecht werden.

Es stellt sich weiterhin die entscheidende Frage, ob die Leistungs- und Innovationsfähigkeit der betrieblichen Unternehmen durch diese Entwicklung gefährdet wird.

Bauen wir ein entsprechendes Szenario für ein Unternehmen auf.

Personalstrukturen werden sich radikal verändern

Zielführend ist der Vergleich zwischen der bisherigen Entwicklung der Personal- und Qualifikationsstruktur mit den entsprechenden Vergleichsdaten. Mittlerweile liefern zahlreiche einflussreiche Institutionen eine Vielzahl von Daten und Datenmodellen, die im Zusammenhang mit dem demografischen Wandel berechnet worden sind.

Grundlegend sind aber drei Entwicklungsphasen bei der Zusammensetzung der Altersstruktur eines Unternehmens.

Die erste, die bis Mitte der 90iger Jahre lief, war geprägt von der Jugendzentriertheit der Unternehmen. In den Unternehmen ist ein Überhang von jungen Mitarbeitern aufgetreten. Dies hatte die Konsequenz, dass der flächendeckende Personalabbau im Wesentlichen den Altersblock ab 50 betraf. Denken wir an die verschiedenen Programme zur Altersteilzeit, Vorruhestandsregelung und weiterer Modelle, die wir hier nicht alle aufzählen können.

In der zweiten Phase, die wahrscheinlich bis 2010 anhalten wird, nimmt der Anteil der über 40-jährigen überproportional zu. Die Entwicklung der Humanressourcen gewinnt immer mehr an Bedeutung. Die Qualifikationen der geburtenstarken Jahrgänge müssen ausgebaut, ihre Leistungsfähigkeit erhalten und natürlich auch weiterentwickelt werden.

In der dritten Phase nimmt der Anteil der über 50-jährigen sprunghaft zu. Betriebe, die bis hier hin nicht vorgeplant haben, müssen sich mit Verrentungs- und Rekrutierungswellen, Verlust an Know-how und Innovationskraft sowie Alterslücken auseinander setzen.

Es kommt also darauf an, möglichst rasch den Umgang mit Alterungsprozessen größerer Beschäftigtengruppen zu lernen.

Da das nötige Umdenken bei Unternehmen, Arbeitnehmern und Verbänden ebenso Vorlaufzeit braucht wie das Ergreifen von Gegenmaßnahmen, die diesem Problem entgegenwirken, ist es schon heute überaus wichtig, sich auf die zukünftig veränderten Rahmenbedingungen einzustellen und natürlich auch schon vorausschauend entgegenzuwirken.

Es gilt aber nicht nur Aufklärung über die kommenden Veränderungen und die notwendigen Maßnahmen zu betreiben, sondern auch diese Veränderungen zu erkennen.

Dieser Bedarf nach Umsetzung sollte in den Unternehmen auf schnellstem Wege erkannt und durchgeführt werden.

Auch sollten Informationen direkt abgerufen werden können. Durch den Zugriff auf vorhandene Daten könnten weitere Kennzahlen abgerufen, die vielleicht in nächster Zukunft eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen. Ich möchte hier nur auf verschiedenen Kennzahlen verweisen, wie hoch ist der Anteil der über 50-jährigen, wie hoch ist denn der Frauenanteil im Unternehmen oder wie hoch ist unsere Ausländerquote. Hier können dann später im nachfolgenden Beispiel weitere für Sie wichtige Kennzahlen ermittelt werden, die für Ihr Unternehmen eine Top Priorität besitzen.

Das folgende Beispiel soll Ihnen ermöglichen die vorhandene Alterstruktur in Ihrem Unternehmen zu erkennen und zu analysieren und natürlich anhand des demoskopischen Wandels der Altersstruktur in der Bevölkerung rechtzeitig Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Nehmen Sie dieses Beispiel zur Hand, füllen Sie es mit Ihren Mitarbeiterdaten und erstellen Sie für sich Unternehmensstrategien, die Ihr Unternehmen in den fortschreitenden demoskopischen Wandel einbetten.

Um eine aktive und altersngerechte Personalplanung und -entwicklung betreiben zu können, ist eine Alterstrukturanalyse unabdingbar notwendig.

Folgende Fragen können Sie anschließend auf jeden Fall beantworten.

Wie ist die derzeitige Altersstruktur im Unternehmen?

In wichtigen Funktionsgruppen/Bereichen?

Wie wird sich diese im Wandel der folgenden Jahr und Jahrzehnte verändern?

Welche Mitarbeiter scheiden wann mit welcher Qualifikation aus?

Welche Personalsstruktur wird in Zukunft benötigt?

Über diese Fragen lassen sich Risikobereiche in der Personalentwicklung ermitteln. Mit entsprechenden Strategien lassen sich Lernstrukturen und Erwerbsverläufe altersngerecht aufbauen.

Häufigkeiten

Zuallererst betrachten wir den theoretischen Teil Häufigkeiten. Um die einzelnen theoretischen Begriffe besser erklären zu können, sollten Sie jetzt Ihre Übungsdatei *Zyklonalterstruktur.xls* öffnen. Dort wählen Sie das Tabellenblatt *Mitarbeiterliste* aus.

Die Häufigkeit tritt immer dann auf wenn eine nicht mehr zu überschauende Anzahl an Daten vorliegt. Es werden verschieden Arten von Häufigkeiten unterschieden. Allgemein unterscheidet man bei der Häufigkeit zwischen der absoluten und der relativen Häufigkeit.

Die **absolute Häufigkeit** stellt die Häufigkeit einer Merkmalsausprägung in einer Statistik dar. Wenn Sie sich in der Tabelle *Mitarbeiterliste* einmal den Ort anschauen, dann haben Sie dort verschiedene Merkmalsausprägungen. Eine der Merkmalsausprägungen ist z. B. "Uhingen". Diese Merkmalsausprägung hat eine absolute Häufigkeit von 9, taucht also insgesamt neun mal in der Spalte auf.

Die **relative Häufigkeit** ist die Häufigkeit einer Merkmalsausprägung in Relation zum Stichprobenumfang, d.h. zur Menge der Merkmalsträger. Zum Vergleichen zweier Statistiken wird meist die relative Häufigkeit angegeben. Wenn man wieder die Spalte Ort anschaut. Dort kommen insgesamt 50 Orte vor. Die relative Häufigkeit setzt sich für den Ort "Uhingen " wie folgt zusammen:

$$\text{Relative Häufigkeit} = \frac{\text{Anzahl der positiven Merkmalsausprägungen}}{\text{Anzahl aller Merkmalsausprägungen}}$$

In dem Fall aus der Beispieltabelle Mitarbeiterliste wären dies für die relative Häufigkeit $9/50 = 0,18$.

Hier lässt sich nun folgende Aussage treffen.

18 % der Mitarbeiter kommen aus dem Ort "Uhingen".

Mit der relativen Häufigkeit wird ein Bezug zu der Gesamtheit hergestellt.

Die Tabellen der Häufigkeit werden aufgrund der Anschaulichkeit bzw. der Übersichtlichkeit in **Graphiken** dargestellt. Die Zustände der Graphiken stellen dabei die relativen Häufigkeiten der Merkmalsausprägungen dar. Häufig werden zur graphischen Auswertung Diagramme wie das Säulen-, Stab- und Kreisdiagramm genutzt.

Klasseneinteilungen - Um die Überschaubarkeit der Daten bei großen Datenmengen einer statistischen Untersuchung zu steigern, teilt man die Merkmalsausprägungen in Klassen ein. Merkmalsausprägungen, die dicht bei einander liegen, werden zu einer Klasse zusammengefasst. Dabei darf die Einteilung nicht zu grob ausfallen, da sonst eine Fehlinterpretation der Daten auftreten kann. Es sollten nicht mehr als in 25 und nicht weniger als in 5 Klassen eingeteilt werden. Auch sollte versucht werden die einzelnen Klassengrößen gleich breit zu wählen.

Histogramme - Um große Abweichungen der Merkmalsausprägungen aussagekräftig darzustellen, verwendet man so genannte Histogramme. Hierbei werden die Klassenbreiten um den Bereich der Abweichung kleiner eingeteilt, und an den Rändern der Abweichung die Klassenbreiten vergrößert. Für jede Klasse wird bei der graphischen Darstellung ein Rechteck verwendet. Die relative Häufigkeit der jeweiligen Klasse wird durch den Flächeninhalt des Rechtecks dargestellt. Das bedeutet, dass nicht mehr nur

ausschließlich die Höhe einer Säule eine Rolle spielt, sondern auch die Klassenbreite. Dadurch kann man Verzerrungen die durch nur eine dargestellte Größe auftauchen könnten, vermeiden.

Diese hier vorgestellten Begriffen werden dann später in unsere Tabellen und Diagramme mit eingearbeitet.

Funktionen im Einzelnen

Grundtabelle

Sie finden die auf Ihrer CD eine Grundtabelle die die Mitarbeiterdaten der Firma Zyclon AG enthält.

Anhand dieses Beispiels werden Sie in die Aufschlüsselung der Altersstruktur dieser fiktiven Firma eingeführt.

Öffnen Sie bitte jetzt die Excel-Datei Zyclonalterstruktur.xls, falls sie dieses bisher noch nicht getan haben.

Beispieltabelle

Sie finden in dieser Mappe die Tabelle "Mitarbeiterliste" mit der Mitarbeiterliste der Zyclon AG. Diese Tabelle enthält für jeden Mitarbeiter folgende Informationen:

Laufende Nummer

Nachname

Vorname

Geschlecht

Strasse

Postleitzahl

Ort

Abteilung

Bereich

Funktionsgruppe

Qualifikationsgruppe

Staatsangehörigkeit

Geburtsdatum

Alter

Firmeneintritt

Firmenzugehörigkeit

Die Spalten die keine Werte enthalten werden im laufenden Beispiel entweder durch Sie ausgefüllt oder es werden Berechnungsfunktionen eingefügt.

Als weitere Tabelle finden Sie die Tabelle "Variable". Hier werden Variable definiert die in den Berechnungen immer wieder auftauchen.

Welchen Vorteil bietet diese Variante gegenüber dem direkten Verwenden von Variablen in Funktionsgleichungen.

Durch die explizite Darstellung der Variablen auf einem separaten Tabellenblatt können Änderungen zentral an einer Stelle durchgeführt werden. Innerhalb der Berechnungsformeln kann über einen Verweis auf den Inhalt zugegriffen werden. Wird die Variable in verschiedenen Berechnungen direkt verwendet, so müssen bei Änderungen, alle Formeln angepasst werden, und sicherlich ist es dann so, dass die eine oder andere Anpassung vergessen wird. Dies führt natürlich zu nicht aktuellen Berechnungen, die in der Praxis sehr schwer zu finden und erkennen sind.

In dem Tabellenblatt Variablen sind folgende Größen definiert:

Geschlecht

Aktuelles Datum

Staatsangehörigkeit

Zuordnung Abteilung Bereich

Funktionsgruppen

Qualifikationsgruppen

Namenszuordnung

Für die weitere Arbeit mit dem Variablen-Tabellenblatt ist es von sehr großem Nutzen, wenn für die einzelnen Bereiche Namen vergeben werden. Diese Namensvergabe erleichtert im Nachhinein die Änderung der Bereiche. Auf diese Weise werden zusätzliche Einträge oder Löschungen schnell und unkompliziert durchgeführt. Die entsprechenden Änderungen werden auf einer Seite (Variablen-Tabellenblatt) durchgeführt und sind dann für alle Tabellenblätter in dieser aktuellen Mappe gültig.

Die vergebenen Namen sind in allen Tabellenblättern der Excel-Mappe aufrufbar. Sie können aber nicht in einer neuen Mappe verwendet werden, dort sind sie nicht mehr definiert.

Für die einzelnen Bereiche sollen nun Namen vergeben werden. Sie führen für jeden der Bereiche folgende Schritte durch.

Bereiche	Name
B3:B4	Geschlecht
B6	AktDate
B8:B15	Staatsangehörigkeit
A19:B45	Zuordnung
D19:D24	Funktionsgruppen
D30:D33	Qualifikationsgruppe
A19:A45	Abteilung

Tabelle 1: Bereichsnamen

Deshalb gehen Sie jetzt zu dem Tabellenblatt "Variable" und markieren Sie dort die beiden Einträge Mann und Frau ("B3:B4"), wie in der obigen Tabelle aufgeführt.

Tragen Sie im Namenfeld den Namen "Geschlecht" ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe durch betätigen der "Enter-Taste". Das Namenfeld finden Sie über dem Spaltenkopf A. Vergleichen Sie auch hierzu die Abbildung 1: Namensvergabe.

Sollte der Name schon vergeben sein, können Sie ihn nicht nochmals verwenden. Die Namen sind einmalig eindeutig.

	Geschlecht	Frau
	A	B
1	Variablen- und Listend	
2		
3	Geschlecht	Frau
4		Mann
5		

Abbildung 1: Namensvergabe

Durch diese Vergabe des Namens, können Sie von überall in der aktuellen Mappe auf diese Werte zugreifen.

Wiederholen Sie dieses für alle Bereiche die in der obigen Tabelle angegeben wurden und vergeben Sie für diese Bereiche den jeweils in der Tabelle zugeordneten Namen.

Sie können Namen jederzeit auch löschen oder nur verwalten. Dies erreichen Sie, indem der Menüpunkt „Einfügen – Namen – Definieren“ aufgerufen wird.

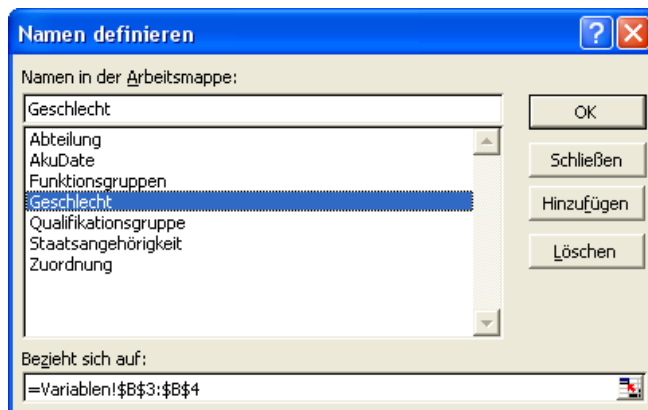


Abbildung 2: Verwaltung von Namen

Durch anwählen eines Bereichsnamens in der obigen Liste können Sie den Namen oder die Zuordnung löschen oder verändern.

Wir wollen nun eine Änderung an der Bereichsgröße vornehmen. Dazu ergänzen wir die Qualifikationsgruppe durch den Eintrag „Kein Schulabschluss“. Tragen Sie diesen Wert in der Tabelle Variable unter der Adresse D34 ein.

Qualifikationsgruppe
Akademiker
Facharbeiter
Mit Berufsausbildung
Ohne Berufsausbildung
Kein Schulabschluss

Abbildung 3: Qualifikationsgruppe erweitern

Rufen Sie wieder den Menüpunkt „Einfügen – Namen – Definieren“ auf, wählen Sie in der Namensliste „Qualifikationsgruppe“ aus. Gehen Sie anschließend auf den „roten Pfeil“ hinter dem Eingabefeld „Bezieht sich auf“. Wechseln Sie zum Tabellenblatt Variable und Zeigen Sie den neuen Bereich (D30:D34). Sie haben somit den Bereich unter dem Namen Qualifikationsgruppe um einen Eintrag erweitert.

Mit diesen jetzt definierten Namen werden Sie im kompletten Beispiel weiterarbeiten und können jederzeit wieder Änderungen durchführen. Nun wollen wir die Eingabemöglichkeiten aber etwas vereinfachen.

Eingabemöglichkeiten durch Kombinationsfelder

Sie wollen Ihre Tabelle um weitere komfortable Eingabemöglichkeiten erweitern.

Als erstes soll die Information über das Geschlecht des Mitarbeiters in einer separaten Spalte hinterlegt werden. Diese Hinterlegung soll zwei mögliche Einträge besitzen.

Diese Einträge sollen "Frau" und "Mann" sein. Diese haben wir ja bereits in der Tabelle Variable eingetragen und auch dort den Namen Geschlecht hinterlegt.

Für die Eingabe soll eine einfache Auswahlmöglichkeit anhand eines Kombinationsfeldes verwirklicht werden.

Führen Sie folgende Schritte durch:

Wählen Sie das Tabellenblatt "Mitarbeiterliste" aus. Dort existiert bereits eine leere Spalte mit der Überschrift Geschlecht.

Passen Sie jetzt bitte die Breite der Spalte bitte so an, dass eine optimale Spaltenbreite entsteht. Dies erreichen Sie durch einen Doppelklick auf den Zwischenstrich zwischen der Spalte D und E.

In dieser neuen Spalte soll es nun möglich sein das Geschlecht anhand eines Kombinationsfeldes auszuwählen. Zu diesem Zweck markieren Sie bitte die Zelle D4.

In dieser wollen wir die Einträge durchführen. Für die weiteren Zellen werde ich Ihnen anschließend zeigen, wie diese Eigenschaft auf andere Zellen auf einfache Weise übernommen werden kann.

Rufen Sie bitte den Menüpunkt "Daten – Gültigkeit auf". Dort wählen Sie das Registerblatt Einstellungen auf.

In dem Kombinationsfeld Zulassen steht im Moment noch "Jeder Wert". Dieses ändern Sie bitte auf den Eintrag "Liste".

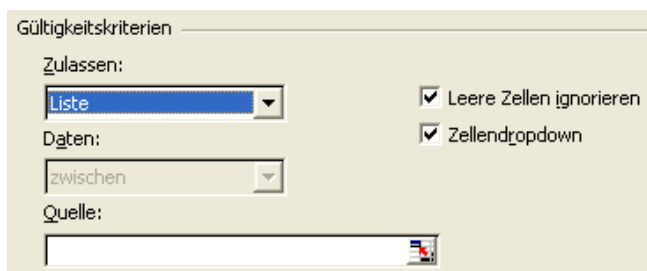


Abbildung 4: Kombinationsfeld definieren

Die Eigenschaft "**Leere Zellen ignorieren**" hat folgende Bedeutung:

Beendet das Anzeigen einer Fehlermeldung, wenn eine eingeschränkte Zelle oder eine abhängige Zelle für Verweise oder Formeln leer ist.

Die Eigenschaft **"Zellendropdown"** hat folgende Bedeutung:

Zeigt einen Pfeil für die Liste der eingeschränkten Einträge an, die der markierten Zelle zugewiesen sind. Der Verweis für die eingeschränkte Liste ist im Feld Quelle angegeben.

Wir lassen in beiden Kontrollkästchen die Häkchen.

Nun verweisen Sie bitte auf die Quelldaten. Dies erreichen Sie durch klicken auf den „roten Pfeil“ am Ende des Eingabefeldes für die Quelle.

Unsere Daten die angezeigt werden sollen, finden Sie auf dem Tabellenblatt Variable unter der Adresse "B3:B4".

Wenn Sie nun versuchen zu diesem Tabellenblatt zu wechseln, wird dies nicht gehen. Excel lehnt diesen Verweis auf ein anderes Tabellenblatt ab.

Die Lösung für dieses Problem können sie über die Verwendung von Namen für Ihre Bereiche lösen.

Sie stehen weiter bei den Quelldaten. Rufen Sie jetzt mit der "F3" Funktionstaste eine Liste der bereits vergebenen Namen auf. Aus dieser Liste können Sie auf recht einfache Weise den gewünschten Namen aufrufen. In unserem Fall wäre dies der Name „Geschlecht“. Wählen Sie den gewünschten Namen an und bestätigen Sie dieses mit der OK-Schaltfläche.

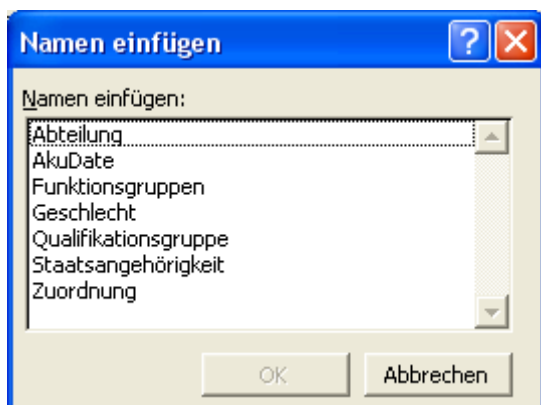


Abbildung 5: Namensliste

Diese Auswahl hat den Vorteil, dass Sie sich nicht alle Namen merken müssen. Bei der Namensvergabe sollten Sie aber immer aussagekräftige Namen verwenden, um vom Namen her sofort auf den Inhalt schließen zu können.

Wie können Sie jetzt diese Eigenschaft auf andere Zellen übernehmen. Gehen Sie folgendermaßen vor.

Markieren Sie alle Zellen die diese Eigenschaft bekommen sollen und auch die bereits formatierte Zelle sollte in diesem markierten Bereich enthalten sein.

Rufen Sie nun bitte wieder den Menüpunkt "Daten – Gültigkeit auf."

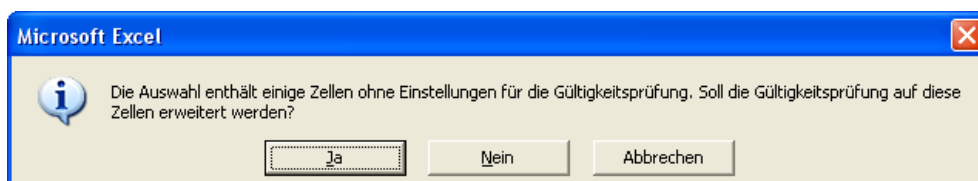


Abbildung 6: Eigenschaft Gültigkeit übernehmen

In dem jetzt erscheinenden Dialogfenster klicken Sie bitte auf den Button "Ja". Dies hat zur Folge, dass die Einstellungen "Gültigkeit" auf die anderen Zellen übernommen werden.

So haben Sie auch die Möglichkeit zu einem späteren Zeitpunkt Ihre Liste auf einfache Weise zu erweitern.

Ein Vorteil dieser Eingabemethode besteht darin, dass nur Werte bedient werden können, die in dieser Liste vorgegeben wurden.

Führen Sie das gleiche für die Spalten Funktionsgruppe, Qualifikationsgruppe, Abteilung und Staatsangehörigkeit durch. Die einzelnen Bereiche und Bereichsnamen finden Sie in der weiter oben abgebildeten Tabelle 1: Bereichsnamen.

Jetzt müssten Sie die restlichen Felder mit Hilfe des Kombinationsfeldes ausfüllen. Dies habe ich bereits für Sie unter dem Tabellenblatt "Mitarbeiterdaten" durchgeführt.

Außerdem habe ich dort die ersten drei Zeilen fixiert um eine bessere Übersicht zu bekommen. Dies erreichen Sie, wenn die 4. Zeile markiert ist. Anschließend gehen Sie auf den Menüpunkt „Fenster – Fenster fixieren“. Damit bleiben die ersten 3 Zeilen fix auf dem Bildschirm stehen.

Fixierung von Zellbereichen (Bildschirm und Drucken)

Wenn Sie sich jetzt die Tabelle "Mitarbeiterdaten" anschauen und in der Liste nach unten blättern, verschwindet die Überschrift. In vielen Listen ist dieses sehr problematisch, da man keine Aussage mehr über den Inhalt der Spalte machen kann. Wir wollen auch diesem Problem Abhilfe schaffen.

Markieren Sie in Ihrer Tabelle die nächste Zeile die nicht mehr feststehen soll (in unserem Beispiel die Zeile 4).

Man bezeichnet dieses auch als fixieren. Anschließend wählen Sie aus dem Menüpunkt Fenster – fixieren aus. Nun bleiben die Zeilen 1 – 3 immer oben am Bildschirmrand stehen, die Zuordnung über den Inhalt ist nun sehr leicht zu treffen.

Dieses funktioniert ebenso mit einer Spalte die sie fixieren wollen. Auch hier markieren Sie die nächste Spalte die nicht mehr feststehen soll.

Eine Fixierung können Sie sehr leicht wieder aufheben, indem Sie auf den Menüpunkt "Fenster – Fixierung aufheben" gehen

Bereichszuordnung

Im nächsten Beispiel wollen wir erreichen, dass durch Eingabe der Abteilungsbezeichnung automatisch der Bereich dazu ausgefüllt wird. Als Vorbereitung finden Sie auf dem Tabellenblatt Variablen einen Bereich, den Sie in einer der vorherigen Übungen mit dem Namen Zuordnung versehen haben. In diesem Bereich findet die Zuordnung zwischen den einzelnen Abteilungsbezeichnungen und dem entsprechenden Bereich statt.

Auch hier gilt, wie im vorherigen Beispiel besprochen, Änderungen können sehr einfach gemacht werden, indem Sie dem entsprechenden Namen eine neue Bereichsdefinition zuordnen.

Wir wollen für diese Automatisierung die Funktion SVERWEIS benutzen. Dazu wählen Sie bitte den entsprechenden Zellbereich aus, der diese Formeln enthalten soll. Diese

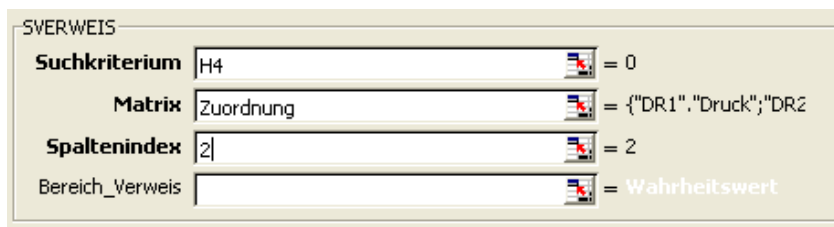
Zelle ist bei uns I4. Im Nachhinein wird es dann mit der Autoausfüllen-Funktion auf den Bereich ist bei uns I4:I53 erweitert. Rufen Sie bitte den Funktionsassistenten über den Menüpunkt „Einfügen – Funktion“ oder das entsprechende Symbol aus der Symbolleiste aus.

Gehen Sie im Funktionsassistenten auf die Kategorie Matrix und wählen Sie dort die Funktion SVERWEIS aus. Sie müssen nun die folgenden Felder ausfüllen:

Suchkriterium ist Ihre Abteilungsbezeichnung die er in der Matrix Zuordnung suchen soll. In unserem Fall ist dies die Adresse H4.

Matrix ist der Bereich der durchsucht werden soll. Bei uns ist es der Bereichsname Zuordnung, diesen Bereichsnamen können Sie wieder sehr einfach über die Funktionstaste "F3" erhalten.

Spaltenindex ist die Spalte innerhalb der Matrix, in der das Ergebnis steht. Bei uns wäre dieses die Spalte 2.



SVERWEIS	
Suchkriterium	H4 = 0
Matrix	Zuordnung = {"DR1";"Druck";"DR2"
Spaltenindex	2 = 2
Bereich_Verweis	= Wahrheitswert

Abbildung 7: Funktion SVERWEIS

Wenn Sie dann anschließend den Funktionsassistenten mit der OK-Taste beenden taucht in der Zelle eine Fehlermeldung „#NV!“ auf. Diese bedeute, dass Sie in der Abteilungsbezeichnung noch nichts eingegeben haben. Die Fehlermeldung wird durch den Bereich ersetzt, sobald Sie eine Abteilungsbezeichnung auswählen.

Dies ist aber sicherlich für die Praxis nicht tauglich, da häufig die Abteilungsbezeichnung noch nicht bekannt ist, oder die Liste noch nicht ausgefüllte Datensätze enthält. Der Fall wird über die WENN-Funktion abgefangen.

Ergänzen Sie die Formel in der Zelle I4 um folgende Einträge.

```
=WENN(H4="", " "; SVERWEIS(H4;Zuordnung;2))
```

Abbildung 8:Erweiterter SVERWEIS

Durch das einfügen der WENN-Funktion wird folgendes erreicht. Sollte in der Zelle H4 kein Eintrag vorhanden sein, wird automatisch in die Zelle I4 ein Leerzeichen eingetragen (gleichbedeutend mit dem Wahrheitszweig der WENN-Funktion). Sollte jetzt in der Zelle H4 eine Auswahl mit dem Listenfeld erfolgen, so wird in der WENN-Funktion sofort der Falschzweig aktiviert und somit die SVERWEIS-Funktion ausgeführt. Es steht also der zugehörige Bereich zu der entsprechenden Abteilung in dieser Spalte.



WENN	
Prüfung	H4="" = FALSCH
Dann_Wert	" " = " "
Sonst_Wert	SVERWEIS(H4;Zuordnung;2) = "Weiterverarbeitung"

Abbildung 9: Wenn und SVERWEIS kombiniert

Wenn alles soweit funktioniert hat, ziehen Sie die Zelle I4 mit der Autoausfüllen-Funktion nach unten, um für die restlichen Zellen die Funktion zu übertragen. In der Tabelle Abteilung habe ich bereits die Abteilungen für Sie ausgefüllt.

Datumsberechnungen

Als nächste Information wollen wir das Alter eines jeden Mitarbeiters in der Spalte K berechnen. Wir beginnen mit der Berechnung in der Zelle "N4".

Wenn man sich die Berechnung überlegt die dieser Zelle zugrunde liegen soll, entsteht als erstes ein Problem mit den Tagen die ein Jahr hat. Diese können unterschiedlich sein.

Deshalb versuchen Sie nicht diese Berechnung selber zu erstellen, sondern greifen auf vorhandene Funktionen von Excel zurück.

Die Funktion die diese Aufgabe lösen kann heißt BRTEILJAHRE.

Sie finden diese Funktion im Funktionsassistenten von Excel.

Wählen Sie dazu den Menüpunkt "Einfügen – Funktion" oder das entsprechende Symbol in der Symbolleiste aus.

Anschließend gehen Sie zu der Kategorie "Datum & Zahl", auf dem Punkt "Funktion auswählen", dort sollten Sie jetzt die Funktion BRTEILJAHRE alphabetisch einsortiert finden.

Sollte dieses wie unten in der Abbildung 10: Funktionsassistent nicht vollständig nicht der Fall sein, müssen Sie noch verschiedene Funktionen aktivieren.

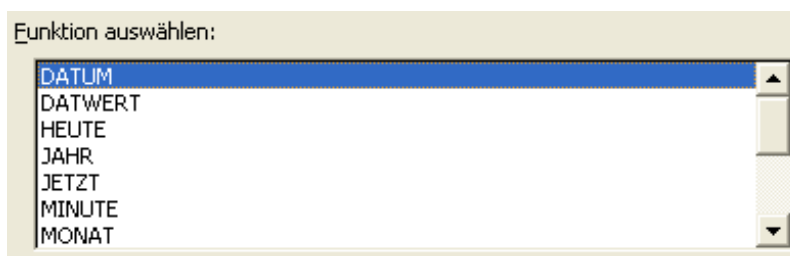


Abbildung 10: Funktionsassistent nicht vollständig

Dies geschieht über folgenden Weg.

Rufen Sie über den Menüpunkt "Extras – Add-Ins" auf. Dort aktivieren Sie die Funktionen "Analyse-Funktionen". Durch diese Aktivierungen stehen Ihnen die vorher erwähnte Funktion und natürlich noch weitere zur Verfügung.

Sollte nach betätigen der OK-Befehlsschaltfläche eine Aufforderung zur Installation kommen, so sollten Sie die Original-CD bereithalten und die fehlende Komponente nachinstallieren.

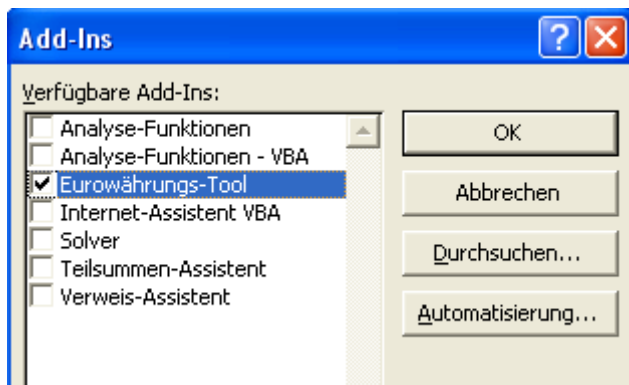


Abbildung 11: Add-Ins

Was sind "Add-Ins" und wie gehe ich damit um?

Aktivieren Sie ein Kontrollkästchen, um ein Add-In zu laden und dessen Befehle und Funktionen in Microsoft Excel verfügbar zu machen.

Um ein Add-In aus dem Speicher zu entfernen und Speicherplatz freizumachen, deaktivieren Sie das betreffende Kontrollkästchen.

Das Add-In wird nur aus dem Speicher, nicht von der Festplatte des Computers entfernt.

Wählen Sie dazu wieder den Menüpunkt "Einfügen – Funktion" oder das entsprechende Symbol in der Symbolleiste aus.

Anschließend gehen Sie zu der Kategorie "Datum & Zahl", auf dem Punkt "Funktion auswählen", dort sollten Sie jetzt die Funktion BRTEILJAHRE alphabetisch einsortiert finden. Rufen Sie sie auf.

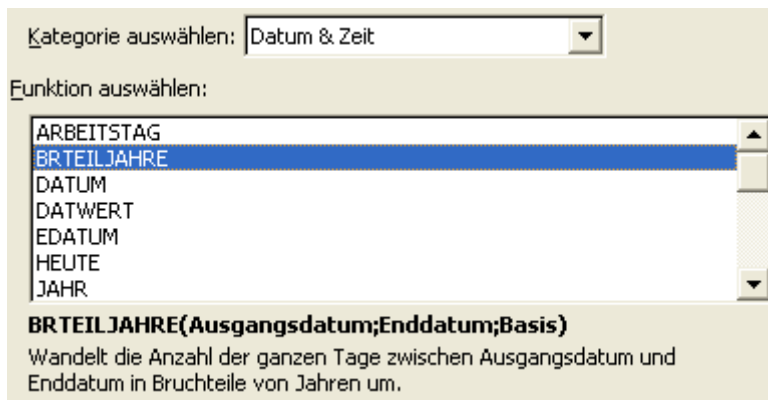


Abbildung 12: Funktionsassistent mit BRTEILJAHRE

Bei "Ausgangsdatum" wählen Sie jeweils das Geburtsdatum des einzelnen Mitarbeiters aus.

Bei "Enddatum" wählen Sie das aktuelle Tagesdatum aus. Dieses wurde auf dem Tabellenblatt "Variable" mit Hilfe der Funktion "=Heute()" bereits eingefügt und hat den von Ihnen zugewiesenen Namen AkuDate. Diesen erreichen Sie wieder durch drücken der F3 Funktionstaste.

Das Feld Basis brauchen wir in diesem Fall nicht. Es wird nur benötigt für die Basis der Zinstage. Deshalb können wir es auch frei lassen.

Abbildung 13: Funktion BRTEILJAHRE

Wenn Sie alle Bereiche gezeigt oder ausgefüllt haben, bestätigen Sie auch diese Fenster mit dem "OK-Button".

Es steht jetzt das Alter des Mitarbeiters in der Zelle "K4".

Wenn Sie jetzt nur eine ganze Zahl angezeigt bekommen möchten, so können Sie dieses in der Symbolleiste mit folgendem Symbol korrigieren.

Hiermit können Sie Nachkommastellen ausblenden.  analog gibt es daneben natürlich auch noch ein Symbol um Nachkommastellen wieder hinzuzufügen.

Ziehen Sie die Zelle "N4" mit der Autoausfüllen-Funktion nach unten, um die restlichen Zellen auszufüllen.

Auf die gleiche Weise wollen wir nun auch für alle Mitarbeiter die Betriebszugehörigkeit bestimmen. Wählen Sie die Zelle "P4" aus. Rufen Sie wie oben geschildert die Funktion BRTEILJAHRE auf. Dieses Mal steht das Ausgangsdatum (Eintrittsdatum in die Firma) in der Zelle O4 und das Enddatum ist wieder das Aktuelle Datum aus dem Tabellenblatt *Variable*. Die ausgefüllte Maske des Funktionsassistenten sehen Sie unten in der Abbildung.

Abbildung 14: Funktion BRTEILJAHRE für die Firmenangehörigkeit

Nach erfolgreichem berechnen der Firmenzugehörigkeit, formatieren Sie die Zelle nach Ihren Gesichtspunkten und ziehen Sie durch AutoAusfüllen die Funktion in die noch freien Zellen nach unten.

Klassierung und Häufigkeitsverwaltung

Betrachtet man die Informationen, die man in einer empirischen Untersuchung erhoben hat oder durch Berechnung wie in unserem Fall ermittelt hat, so wird einem sehr schnell deutlich, dass die "gesamte Datenmasse" zwar die gesamten zur Verfügung stehenden Informationen beinhaltet, dass diese Informationen jedoch nicht ersichtlich werden und deshalb auch nicht so leicht interpretiert werden können.

In der Menge der Daten gehen die Information gewissermaßen unter.

Das sehen Sie sehr leicht wenn Sie die gerade berechnete Firmenzugehörigkeit betrachten. Machen Sie anhand der berechneten Zahlen eine Aussage über die Altersverteilung in der Firma. Das fällt Ihnen natürlich mit der Menge an Daten natürlich sehr schwer.

Es ist daher auf jeden Fall erforderlich, eine Zusammenfassung der Datenmasse nach interessierenden Gesichtspunkten vorzunehmen.

Der erste Schritt hierbei ist die Häufigkeitsanalyse, bei der die Merkmalsträger, also in unserem Fall das Alter der Mitarbeiter zu Gruppen oder Klassen mit gleichen (bzw. ähnlichen) Merkmalsausprägungen zusammengefasst werden.

Es ist zu beachten, dass bei der Klassierung von Daten ein unter Umständen nicht unerheblicher Informationsverlust auftreten kann, da die einzelnen Merkmalswerte nicht mehr ersichtlich sind. Natürlich ist es in der Praxis auch sehr oft wünschenswert, die Daten so zu verdichten, dass man über diese bessere Aussagen treffen kann und deshalb nimmt man diesen "Datenverlust" auch sehr gerne in Kauf. Aber dieses muss sicherlich von Fall zu Fall entschieden werden und kann nicht kausal getroffen werden.

Streng genommen wird eine intervallskalierte Ausgangsvariable (z.B. Einkommen) zu einer ordinalen Variablen (z.B. Einkommensklasse) herabgestuft.

Sie müssen an dieser Stelle beachten, wie weit Sie eine Klassierung durchführen wollen. Sind zu viele Klassen vorhanden, entsteht die Ausgangsproblematik, sind zu wenige Klassen vorhanden, sagen die Daten auch nichts mehr aus.

In der Theorie spricht man von einer optimalen Klassenzahl, die zwischen 8 und 15 liegen sollte.

Sie sollten sich aber nicht unbedingt an diese Anzahl halten, sondern für Ihr Problem die richtige Anzahl der Klassen wählen.

Wir wollen nun die vorhandenen Daten (Alter) durch eine Klassierung verdichten.

Folgende Klassengruppen für das Alter wählen wir aus.

Unter 20

20-25

25-30

30-35

35-40

40-45

45-50

50-55

55-60

über 65

Um die Klassierung durchzuführen, tragen Sie bitte diese Werte in ein Tabellenblatt ein. Die genau Struktur entnehmen Sie bitte der folgenden Abbildung oder dem Tabellenblatt Klassierung, wo Sie auch die fertige Lösung finden.

	A	B	C	D	E
1	Klassierung und Häufigkeitsverteilung				
2					
3					
4	von	bis	absolut	relative	kummuliert
5	unter	20			
6	20	25			
7	25	30			
8	30	35			
9	35	40			
10	40	45			
11	45	50			
12	50	55			
13	55	60			
14	60	und älter			
15					
16		Summe			

Abbildung 15: Struktur der Häufigkeitstabelle

Jetzt muss nur noch die Häufigkeit der vorkommenden Zahlen innerhalb einer Klasse berechnet werden.

Die führen wir mit Hilfe der Funktion HÄUFIGKEIT durch.

Wir selektieren den Zellebereich "C5:C14" als unsere aktiven Zelle.

Anschließend rufen wir den Funktionsassistenten auf. Der genaue Aufruf ist oben beschrieben ja schon beschrieben worden..

Wir wählen die Kategorie "Statistik" aus und suchen anschließend nach der Funktion Häufigkeit.

Diese Funktion verlangt nach zwei Parametern.

Daten:

entspricht einer Matrix von oder einem Bezug auf eine Wertemenge, deren Häufigkeiten Sie zählen möchten. Enthält Daten keine Werte (Zahlen), gibt HÄUFIGKEIT eine mit Nullen belegte Matrix zurück.

Klassen:

sind die als Matrix oder Bezug auf einen Zellbereich eingegebenen Intervallgrenzen, nach denen Sie die in Daten enthaltenen Werte einordnen möchten. Falls Klassen keine Werte enthalten, gibt HÄUFIGKEIT die Anzahl der zu Daten gehörenden Elemente zurück.

Wir tragen bei Daten den Bereich mit den Altersangaben unserer Mitarbeiter ein. Als Klassen dienen bei uns die in der Spalte B stehenden Klassengrenzen.

Auch hier kann durch vergeben von einem Bereichsnamen die Berechnung vereinfacht werden. Markieren Sie also den Bereich von "N4:N53" und vergeben Sie den Namen "Altersangabe". Verwenden Sie für die folgenden Berechnungen jetzt den Namen "Altersangabe", anstatt des Zellbereiches.

HÄUFIGKEIT	
Daten	Altersangabe = {42;2027777777778}
Klassen	B5:B14 = {20;25;30;35;40;45}

Abbildung 16: Funktion HÄUFIGKEIT

Der Anfangswert (hier bei uns 20) beinhaltet damit alle Altersangaben die kleiner als 20 sind.

Für die letzte Klasse gilt ähnliches, es werden alle die älter als 60 dort eingetragen.

Bei dieser Funktion handelt es sich um eine Array-Funktion. d.h. Sie müssen die Eingabe mit "STRG" + "Umschalt" + "Enter" abschließen.

4	von	bis	absolut
5	unter	20	4
6	20	25	3
7	25	30	5
8	30	35	6
9	35	40	3
10	40	45	6
11	45	50	7
12	50	55	11
13	55	60	3
14	60	und älter	2

Abbildung 17: Berechnete Absolute Häufigkeiten

Anschließend wird der Ausdruck in geschweifte Klammern gesetzt. In der folgenden Abbildung wird beispielhaft für die Zelle C5 eine Berechnungsformel aufgezeigt.

=HÄUFIGKEIT(Altersangabe;B5:B14)

Abbildung 18: Berechnungsformel für die Häufigkeit

Als Kontrolle sollte man in der Zelle C16 die Summe der absoluten Häufigkeiten der Altersangaben berechnen. Dies bietet uns eine Kontrollmöglichkeit und natürlich ist diese Summe auch für weitere Berechnungen (Relative Häufigkeiten) notwendig. Bei dieser Autosummen-Berechnung sollte nun 50 als Ergebnis auftauchen, dann haben wurde die Häufigkeit richtig berechnet.

Hieraus können wir nun auch die relative Häufigkeit berechnen dies soll in der Zelle "D5" passieren. Die relative Häufigkeit lässt sich folgendermaßen berechnen.

Die Berechnungsformel wurde schon in einem vorangestellten Kapitel eingeführt. Die Berechnungsformel lautet:

$$\text{Relative Häufigkeit} = \frac{\text{Anzahl der positiven Merkmalsausprägungen}}{\text{Anzahl aller Merkmalsausprägungen}}$$

In unserem Fall sieht die Berechnung für die Zelle D5 folgendermaßen aus:

=C5/\$C\$16

Abbildung 19: Berechnung der relativen Häufigkeit

Dabei sollte für die "Anzahl der Merkmalsausprägungen" jeweils eine absolute Adresse verwendet werden um im Anschluss auch die AutoAusfüllen-Funktion verwenden zu können.

Das Ergebnis sieht folgendermaßen aus:

absolut	relative
4	0,08
3	0,06
5	0,10
6	0,12
3	0,06
6	0,12
7	0,14
11	0,22
3	0,06
2	0,04
50	1,00

Abbildung 20: Ergebnis relative Häufigkeit

Als Kontrollergebnis wird in der Zelle D16 die Summe der relativen Häufigkeiten berechnet und es sollte 1 als Ergebnis herauskommen.

Nun muss noch die kumulierte relative Häufigkeit berechnet werden. Eine Kumulierung bedeutet, dass die einzelnen relativen Häufigkeiten aufsummiert werden.

Für diesen Fall gibt es zwei unterschiedliche Berechnungen.

Die erste Zelle (E5) enthält nur einen Verweis auf die relative Häufigkeit.

$f_x = D5$

Abbildung 21: Kumulierte relative Häufigkeit (erste Formel)

Bei allen anderen wird die vorherige Zelle (Summe) und die aktuelle relative Häufigkeit aufsummiert.

$f_x = E5 + D6$

Abbildung 22: Kumulierte relative Häufigkeit weitere Formeln

In der untersten Berechnungszelle muss natürlich wieder eine 1 stehen.

Und so sollte dann das Ergebnis ausschauen:

4	von	bis	absolut	relative	kummuliert
5	unter	20	4	0,08	0,08
6	20	25	3	0,06	0,14
7	25	30	5	0,10	0,24
8	30	35	6	0,12	0,36
9	35	40	3	0,06	0,42
10	40	45	6	0,12	0,54
11	45	50	7	0,14	0,68
12	50	55	11	0,22	0,90
13	55	60	3	0,06	0,96
14	60	und älter	2	0,04	1,00
15					
16		Summe	50	1,00	

Abbildung 23: Ergebnis der Häufigkeitsverteilung

Maßzahlen (Lage- und Streumaße)

Eindimensionale Häufigkeitsverteilungen können durch Maßzahlen untersucht werden.

Lagemaße sollen Auskunft darüber geben, wo der "Schwerpunkt" eines eindimensionalen Datenbündels liegt; daher heißen sie auch "Maße der zentralen Tendenz".

Die wichtigsten Lagemaße sind: Arithmetisches Mittel, Median und Modus.

Lagemaße sollten nicht schematisch berechnet werden, sondern nur nach Prüfung der Frage, ob sie wesentliche Charakteristika des Datenbündels wiedergeben.

So ist die Berechnung des Mittelwertes bei einer ausgeprägt zweigipfligen Verteilung u.U. wenig sinnvoll.

Arithmetisches Mittel

Ein Lagemaß zur Kennzeichnung von metrischen (also mindestens intervallskalierten) Daten. Oft auch einfach als "Mittelwert" bezeichnet, was streng genommen wegen der Existenz anderer Mittelwerte (etwa geometrisches oder harmonisches Mittel) nicht korrekt ist, aber sicher dann zulässig, wenn aus dem Kontext eindeutig hervorgeht, was gemeint ist. Es wird berechnet als:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Das bedeutet, dass die Summe der Einzelwerte des Datenbündels durch die Zahl der Elemente dividiert wird.

Werden die kleinsten und größten Werte des Datenbündels von der Berechnung ausgeschlossen, so spricht man vom *getrimmten* a. M. (z.B. 5%-getrimmtes Mittel, wenn die 5 % kleinsten und 5 % größten Werte weggelassen werden). Dies kann als sinnvoll erachtet werden, um den Einfluss extremer Werte auf das a. M. zu reduzieren.

Median (auch: Zentralwert)

Der Median ist der "mittlere" Wert eines (der Größe nach geordneten) Datenbündels, anders gesagt, derjenige Wert, unter- und oberhalb dessen jeweils die Hälfte der Datenwerte liegt. Liegt eine ungerade Anzahl von Datenwerten vor, ist der Median im Wortsinn der mittlere Wert; bei einer geraden Anzahl wird er in geeigneter Weise "interpoliert". Der Median ist identisch mit dem 50 %-Quantil.

Es handelt sich beim Median um ein Lagemaß. Er ist weniger gegen einzelne stark abweichende Werte anfällig als das Arithmetische Mittel und daher oft besser als dieses geeignet, die zentrale Tendenz eines Datenbündels zu charakterisieren.

Modus (engl.: Mode)

Der Modus, auch Modalwert genannt, ist der Wert eines Datenbündels mit der größten Häufigkeit. Er ist damit unter den Lagemaßen das einzige, welches für nominalskalierte Merkmale geeignet ist.

Grundsätzlich ist die Angabe des Modus. nur dann einigermaßen sinnvoll, wenn es nicht viele verschiedene Werte gibt. Auch bei nominalskalierten Merkmalen kann die alleinige Angabe des M. eher verwirren, wenn es z.B. noch einige andere Ausprägungen mit ähnlich großer Häufigkeit gibt.

Streuungsmaße

Streuungsmaße, auch Dispersionsmaße genannt, geben an, wie stark die Merkmalswerte eines Datenbündels vom "Zentrum" (charakterisiert durch ein Lagemaß) abweichen.

Die wichtigsten Streuungsmaße sind die Spannweite, die Quartile, die Standardabweichung und die Varianz.

Spannweite

Die **Spannweite** ist das einfachste Streuungsmaß und berechnet sich einfach als Distanz zwischen dem größten und dem kleinsten Messwert:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

R ist aufgrund der Tatsache, dass, unabhängig von der Stichprobengröße, nur zwei Werte (die so genannten Extremwerte) berücksichtigt werden, nicht robust gegenüber Ausreißern.

Quartile

Die Quartile teilt ein der Größe nach geordnetes Datenbündel in vier Teile. Das 25 %-Quartil (oft auch als 1. Quartil bezeichnet) gibt denjenigen Wert an, der das untere Viertel der Datenwerte von den oberen drei Vierteln trennt, usw.

Das 50 %-Quartil (oder 2. Quartil) ist der Median. Der Abstand zwischen dem 25 %-Quartil und dem 75 %-Quartil (3. Quartil) wird als Interquartilabstand bezeichnet. Es handelt sich bei Quartilen (mit Ausnahme des Medians) mithin um Streuungsmaße.

Varianz

Die Varianz

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

ist die Summe der quadrierten Abweichungen der einzelnen Werte eines Datenbündels vom Mittelwert, dividiert durch n , d.i. durch die Anzahl der Beobachtungen. Die Varianz ist also ein Maß dafür, wie weit die einzelnen Werte im Durchschnitt von Mittelwert entfernt liegen; es handelt sich mithin um ein Streuungsmaß.

Die oben angegebene Formel charakterisiert ein gegebenes Datenbündel. Handelt es sich bei den Daten um eine Stichprobe und soll ein Schätzwert für die Varianz in der Grundgesamtheit berechnet werden, so wird statt dessen die Größe

$$S^2 \text{ (oder } \hat{\sigma}^2) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

herangezogen.

Standardabweichung

Die Standardabweichung ist die Wurzel aus der Varianz eines Datenbündels. Durch das Wurzelziehen wird die Quadrierung der Abweichungen "rückgängig gemacht", so dass die Standardabweichung die gleiche Maßeinheit hat wie die Datenwerte selbst.

Wie bei der Varianz ist zu unterscheiden zwischen der Standardabweichung, die die gegebenen Daten charakterisiert und der Standardabweichung, die aus Stichprobendaten als Schätzwert für die Grundgesamtheit berechnet wird.

Es gilt also:

Standardabweichung, die gegebene Daten charakterisiert:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Standardabweichung als Schätzer für die Grundgesamtheit:

$$S \text{ (oder } \hat{\sigma}) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Statistische Funktionen

Ein jeder Controller weiß von der Wichtigkeit der direkten Aussagefähigkeit von umfangreichen Listen. Deshalb sollte der moderne Controller ein gewisses Maß an statistischen Funktionen zur Hand haben, um treffende Aussagen über sein Datenmaterial tätigen zu können.

Zu diesem Zweck möchte ich Ihnen die statistischen Basisfunktionen näher bringen, um Ihnen die Möglichkeit zu geben, diese beim alltäglichen Arbeiten besser und effizienter einsetzen zu können.

Ein wichtiger Punkt ist auch das Verständnis der einzelnen statistischen Funktionen, denn Statistik kann unter Umständen bei falscher Erklärung ein Buch mit sieben Siegeln bleiben.

Integrierte statistische Funktionen in Excel

Zu Beginn wollen wir uns mit den wichtigsten "Basic-Funktionen" in der Statistik beschäftigen.

Zu diesem Zweck habe ich eine Excel-Tabelle vorbereitet, die eine Mängelverwaltung enthält. Diese Datei finden sie an dieser Stelle: statistik.xls. Mit dieser Tabelle wollen wir uns die statistischen Funktionen näher anschauen.

Excel bietet ohne großen Aufwand die Möglichkeit statistische Funktionen anzuwenden. Es sind in Excel die wichtigsten Funktion der Statistik hinterlegt.

Über diese Funktionen können Sie sich einen Überblick verschaffen, indem Sie den Funktionsassistenten aufrufen und dort die Kategorie Statistik anwählen.

Funktionsassistent bedienen

Den Funktionsassistenten können Sie über den Menüpunkt *Einfügen – Funktion* aufrufen.

Im folgenden Bild sehen Sie den Funktionsassistenten wie er nach dem Aufruf über den Menüpunkt erscheint.

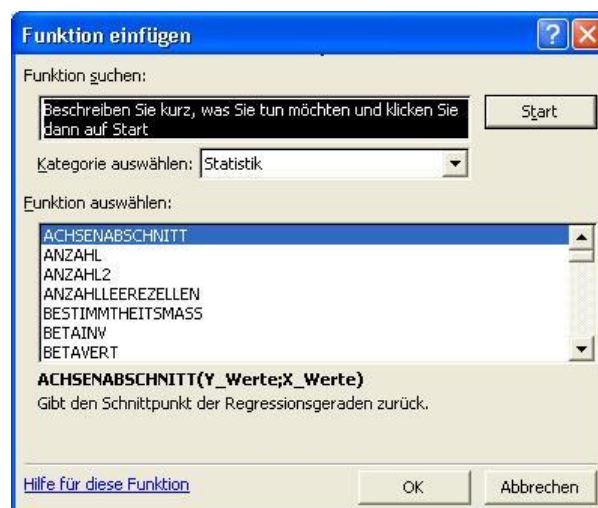


Abbildung 24:Funktionsassistent

Dort können Sie über den Punkt *Kategorie auswählen*, die Kategorie Statistik auswählen und im unteren Abschnitt die entsprechende Funktion suchen.

Als weitere Möglichkeit können sie auch das Symbol des Funktionsassistenten benutzen. Dort erscheint ein kleiner weiterer Zwischenschritt. Bei dieser Schritt haben Sie die Möglichkeit verschiedene Standardfunktionen auszuwählen.

Diese Standardfunktionen sind Summe, Mittelwert, Anzahl, Max und Min.

Wenn Sie auf weitere Funktionen klicken kommen Sie zum Funktionsassistenten aus der Abbildung 1

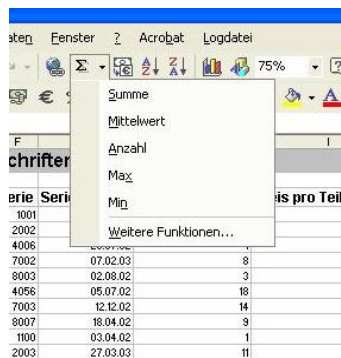


Abbildung 25: Vorauswahl beim Funktionsassistenten

Nun wäre es an der Zeit die Kategorie Statistik im Funktionsassistenten einmal auf eigenes Risiko zu erkunden, und zu schauen ob Funktionen enthalten sind die Sie jetzt bereits zuordnen können, oder vielleicht schon benutzt haben.

Im nachfolgenden möchte ich Ihnen eine kleine Einweisung in die gängigsten Statistischen Funktionen geben. Im darauf folgenden Kapitel möchte ich Ihnen noch Funktionen näher bringen, die zwar primär nichts mit der Statistik zu tun haben, aber bei Auswertungen immer ein nützliches Hilfsmittel darstellen.

Statistische Basisfunktionen

Modalwert

Der Modalwert kennzeichnet in einer Datenreihe den am häufigsten vorkommenden Wert, er wird auch dichtester Wert oder Modus genannt. Er ist sehr wichtig für die Lage der Werte.

Die Syntax in Excel lautet:

MODALWERT(Zahl1;Zahl2;...)

Zahl1; Zahl2; ... sind 1 bis 30 Argumente, für die Sie den Modalwert (Modus) berechnen möchten. An Stelle der durch Semikola getrennten Argumente können Sie auch einen Bereich (z. B. B1:C16) verwenden.

Zu beachten:

- Als Argumente sollten Zahlen angegeben werden.
- Enthält ein Bereich das Argument Text, Wahrheitswerte oder leere Zellen, werden diese Werte ignoriert. Zellen, die den Wert 0 enthalten, werden dagegen mitberücksichtigt.
- Enthält der Datenbereich keine mehrfach vorkommenden Daten, gibt der MODALWERT den Fehlerwert #NV zurück.

Auch dieses Maß der Zentraltendenz bietet kein vollständiges Bild der jeweiligen Daten. Man kann aber hier erahnen wo ein Schwerpunkt der Daten liegt. Es ist jedenfalls zu empfehlen, weitere statistische Maße anzuwenden um eine möglichst genaue Auskunft über die Daten zu bekommen

Beispiel:

Wollen wir nun für unsere Mängelverwaltung den Modalwert berechnen. Die Lösung finden sie im Tabellenblatt Modus.

- Wir wollen als erstes den Modus für die Kunden berechnen, also herausbekommen, welcher Kunde die meisten Mängel hatte.
- In der Zelle L4 schreiben wir die Überschrift Modus Feld Kunde.
- In der Zelle L5 rufen wir den Funktionsassistenten auf, wählen die Funktion Modalwert an und zeigen den Bereich der Kunden (B4:B71)

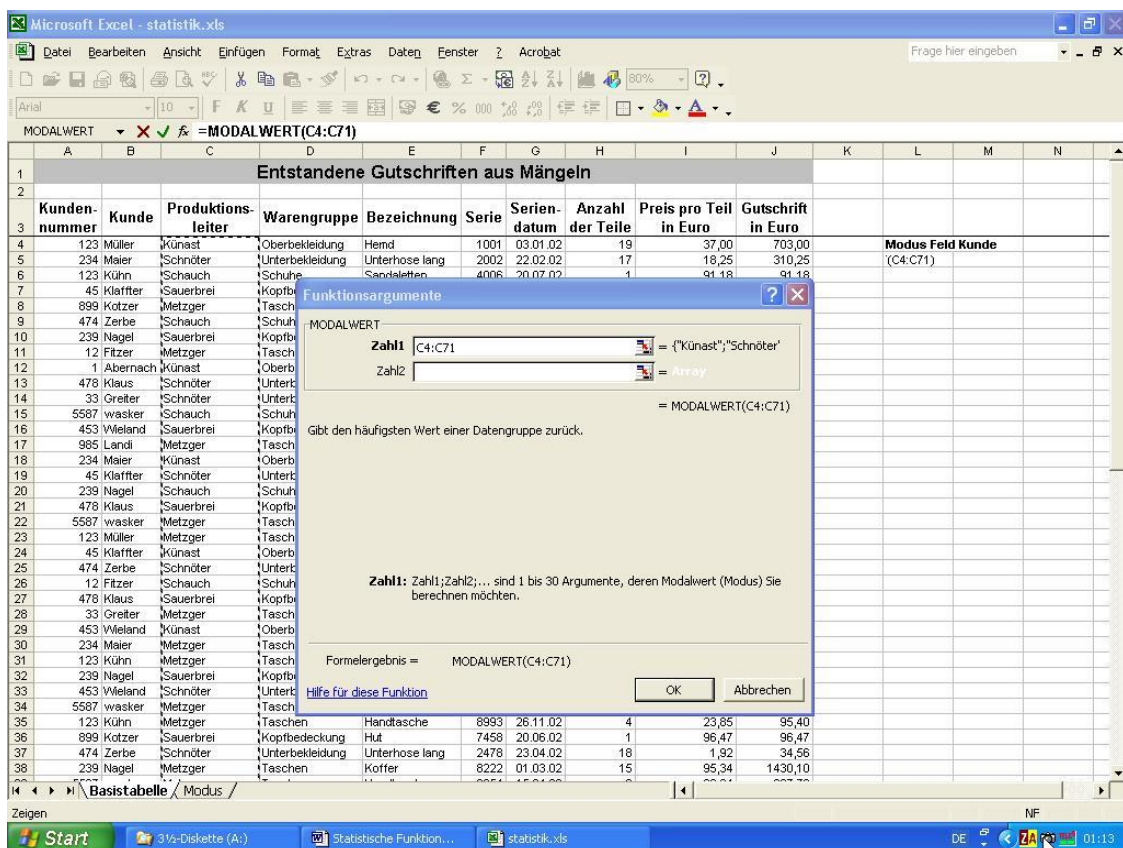


Abbildung 26: Ausfüllen des Modalwertes

- Als Ergebnis erhalten Sie den Wert #NV. Wie schon oben bei den Hinweisen beschrieben, müssen als Argumente Zahlen angegeben werden. Wie hier im Beispiel gesehen, kann aus einem Text kein Modalwert herausgezogen werden.

Modus Kunde	
#NV	

Abbildung 27: Ergebnis des Modalwertes über das Feld Kunde

Dieses wollen wir nun auf andere Weise berechnen. Wir suchen nun in der Spalte Kundennummer (A) nun die häufigste vorkommende Kundennummer. Dies geschieht analog wie oben:

- Wir wollen als weiteren den Modus für die Kundennummer berechnen, also herausbekommen, welcher Kunde die meisten Mängel hatte.
- In der Zelle L7 schreiben wir die Überschrift Modus Feld Kunde.
- In der Zelle L8 rufen wir den Funktionsassistenten auf, wählen die Funktion Modalwert an und zeigen den Bereich der Kunden (A4:A71)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Entstandene Gutschriften aus Mängeln												
2													
3	Kundennummer	Kunde	Produktionsleiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Serien-datum	Anzahl der Teile	Preis pro Teil in Euro	Gutschrift in Euro			
4	123	Müller	Künast	Oberbekleidung	Hemd	1001	03.01.02	19	37,00	703,00		Modus Feld Kunde	
5	234	Maier	Schnöter	Unterbekleidung	Unterhose lang	2002	22.02.02	17	18,25	310,25		#NV	
6	123	Kühn	Schauch	Schuhe	Sandaletten	4006	20.07.02	1	91,18	91,18			
7	45	Klafter	Sauberei	Kopfbedeckung	Hut	7002	07.02.03	8	73,94	591,52		Modus Kundennummer	
8	899	Kotzer	Metzger	Taschen	Sporttasche	8003	02.08.02	3	44,30	132,90		453	
9	474	Zerbe	Schauch	Schuhe	Sandaletten	4056	05.07.02	18	25,63	461,34			
10	239	Nagel	Sauberei	Kopfbedeckung	Zylinder	7003	12.12.02	14	36,30	508,20			
11	12	Fitzer	Metzger	Taschen	Koffer	8007	18.04.02	9	20,69	186,21			
12	1	Abernach	Künast	Oberbekleidung	Bluse	1100	03.04.02	1	12,76	12,76			
13	478	Klaus	Schnöter	Unterbekleidung	Unterhose kurz	2003	27.03.03	11	63,93	703,23			
14	33	Greiter	Schnöter	Unterbekleidung	Unterhose lang	2008	23.01.02	1	32,58	32,58			
15	5587	Wasker	Schauch	Schuhe	Stiefel	4012	25.04.02	7	71,37	499,59			
16	453	Wieland	Sauberei	Kopfbedeckung	Hut	7056	12.02.03	7	14,53	101,71			
17	985	Landi	Metzger	Taschen	Sporttasche	8007	05.11.02	1	98,35	98,35			
18	234	Maier	Künast	Oberbekleidung	Bluse	1101	21.02.03	18	33,29	599,24			

Abbildung 28: Modalwert bei der Kundennummer

Das Ergebnis: Der Kunde mit der Nummer 453 hat die meisten Reklamationen bezüglich der Mängel.

Nun ist es ja auch interessant, wir oft der Kunde mit der Kundennummer einen Mängel hatte. Um dieses zu lösen müssen wir einen kurzen Exkurs außerhalb der Statistik durchführen.

Wir benötigen folgende Funktion:

ZÄHLENWENN

Zählt die Zellen eines Bereichs die nicht leer sind und deren Inhalte mit den vorgegebenen Suchkriterien übereinstimmen.

Syntax

ZÄHLENWENN(Bereich; Kriterien)

Der Bereich ist ein Zellbereich, von dem Sie wissen möchten, wie viele seiner enthaltenen Zellen einen Inhalt haben, der mit dem vorgegebenen Suchkriterien übereinstimmt.

Die Kriterien werden in Form einer Zahl, eines Ausdrucks oder einer Zeichenfolge vorgegeben. Diese Kriterien bestimmen, welche der Zellen gezählt werden sollen. Gleich im Anschluss einige Beispiele, wie diese Kriterien aussehen können.

Das Suchkriterium kann in folgender Art formuliert werden:

100, "100", ">100" oder auch einen Verweis auf eine Zelle.

Wir wollen nun die erlernte Funktion natürlich auch gleich an unserem Beispiel ausprobieren:

- Wir wollen nun für die Kundennummer 453 herausfinden, wie oft dieser Kunde Mängel an seiner Ware hatte. Deshalb tragen Sie folgende Werte in Ihre Tabelle ein.
- In der Zelle L10 schreiben wir die Anzahl der Reklamationen.
- In der Zelle L11 rufen wir den Funktionsassistenten auf, wählen die Funktion Zählenwenn an und zeigen den Bereich der Kunden (A4:A71).
- Als Suchkriterien verwenden wir die oben gefundene Kundennummer in der Zelle L8 und verweisen auf diese.

Entstandene Gutschriften aus Mängeln															
Kundennummer	Kunde	Produktionsleiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Serien-datum	Anzahl der Teile	Preis pro Teil in Euro	Gutschrift in Euro						
123	Müller	Künast	Oberbekleidung	Hemd	1001	03.01.02	19	37,00	703,00						
234	Maier	Schnöter	Unterbekleidung	Unterhose lang	2002	22.02.02	17	18,25	310,25						
123	Kühn	Schauch	Schuhe												
45	Klaffter	Sauerbrei	Kopfbe												
899	Kotzer	Metzger	Tasche												
474	Zerbe	Schauch	Schuhe												
239	Nagel	Sauerbrei	Kopfbe												
12	Fitzner	Metzger	Tasche												
1	Abernach	Künast	Oberbe												
478	Klaus	Schnöter	Unterbi												
33	Greiter	Schnöter	Unterbi												
5587	wasker	Schauch	Schuhe												
453	Wieland	Sauerbrei	Kopfbe												
985	Landi	Metzger	Tasche												
234	Maier	Künast	Oberbe												
45	Klaffter	Schnöter	Unterbi												
239	Nagel	Schauch	Schuhe												
478	Klaus	Sauerbrei	Kopfbe												
5587	wasker	Metzger	Tasche												
123	Müller	Metzger	Tasche												
45	Klaffter	Künast	Oberbe												
474	Zerbe	Schnöter	Unterbi												
12	Fitzner	Schauch	Schuhe												
478	Klaus	Sauerbrei	Kopfbe												
33	Greiter	Metzger	Tasche												
453	Wieland	Künast	Oberbe												
234	Maier	Metzger	Tasche												
123	Kühn	Metzger	Tasche												
239	Nagel	Sauerbrei	Kopfbe												
453	Wieland	Schnöter	Unterbi												

Abbildung 29: Anzahl der Reklamationen

Die Lösung finden Sie auf dem Tabellenblatt Zaehlenwenn.

Suchen Sie z. B. alle Gutschriften die über 1000 Euro liegen.

Auch in diesem Fall können Sie die Funktion Zählenwenn anwenden.

Hierbei gibt es jedoch zwei unterschiedliche Varianten, auf die man besonders achten sollte.

Bei der ersten Variante handelt es sich um eine statische. Hierbei wird das Suchkriterium ">1000" direkt bei den Suchargumenten des Funktionsassistenten eingetragen. (siehe Abbildung unten)

ZÄHLENWENN =ZÄHLENWENN(J4:J71;">1000")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Entstandene Gutschriften aus Mängeln													
2	Kunden-	Kunde	Produktions-	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Serialen-	Anzahl	Preis pro Teil	Gutschrift				
3	nummer		leiter				datum	der Teile	in Euro	in Euro				
4	123	Müller	Künast	Oberbekleidung	Hand	1001	03.01.02	19	37,00	703,00				
5	234	Maier	Schnöter							110,25				
6	123	Kühn	Schauch							91,18				
7	45	Klaffter	Sauerbrei							391,52				
8	899	Kotzer	Metzger							32,90				
9	474	Zerbe	Schauch							161,34				
10	239	Nagel	Sauerbrei							308,20				
11	12	Fitzner	Metzger							86,21				
12	1	Abernach	Künast							12,76				
13	478	Klaus	Schnöter							703,23				
14	33	Greiter	Schnöter							32,58				
15	5587	Wasker	Schauch							99,59				
16	453	Wieland	Sauerbrei							01,71				
17	985	Landi	Metzger							98,35				
18	234	Maier	Künast							332,64				
19	45	Klaffter	Schnöter							167,68				
20	239	Nagel	Schauch							332,20				
21	478	Klaus	Sauerbrei							23,00				
22	5587	Wasker	Metzger							6,33				
23	123	Müller	Metzger							94,72				
24	45	Klaffter	Künast							22,24				
25	474	Zerbe	Schnöter							0,00				
26	12	Fitzner	Schauch							309,37				
27	478	Klaus	Sauerbrei							331,84				
28	33	Greiter	Metzger							895,84				
29	453	Wieland	Künast							75,20				
30	234	Maier	Metzger							218,30				
31	123	Kühn	Metzger							80,95				
32	239	Nagel	Sauerbrei							651,70				
33	453	Wieland	Schnöter	Unterbekleidung	Unterhose kurz	2457	20.07.02	16	87,83	1405,28				

Funktionsassistent

ZÄHLENWENN

Bereich J4:J71

Suchkriterien ">1000"

Formelerggebnis = 9,00

OK **Abbrechen**

Abbildung 30: Anzahl der Gutschriften über 1000 Euro

Der Nachteil dieser Variante ist die unflexible Handhabung des Suchkriteriums. Nehmen wir einfach an, dass Sie jetzt nicht mehr die Gutschriften ">1000" suchen, sondern alle die ">900" sind. Dies erfordert von Ihnen mehrere Schritte hintereinander. Sie müssen den Funktionsassistenten aufrufen, die Änderung durchführen und den Funktionsassistenten wieder beenden.

Ist es Ihnen nicht auch schon passiert, dass man aus Unachtsamkeit mal kurz auf diese oder jene Zelle kommt und damit den einen oder anderen Wert oder Adressbereich herauslöscht.

Für diesen Fall möchte ich Ihnen einen zweiten Weg zeigen. In diesem Weg schreiben wir das Kriterium ">1000" in die Zelle M15. In der Zelle L14 wird wieder die Funktion Zählenwenn aufgerufen.

Entstandene Gutschriften aus Mängeln															
Kundennummer	Kunde	Produktionsleiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Seriennummer	Anzahl der Teile	Preis pro Teil in Euro	Gutschrift in Euro						
123	Müller	Künast	Oberbekleidung	Hemd	1001	03.01.02	19	37,00	703,00						
234	Maier	Schnöter	Unterbekleidung												
123	Kühn	Schauch	Schuhe												
45	Klafter	Sauerbrei	Kopfbedeckung												
899	Kotzer	Metzger	Taschen												
474	Zerbe	Schauch	Schuhe												
239	Nagel	Sauerbrei	Kopfbedeckung												
12	Fitzer	Metzger	Taschen												
1	Albernach	Künast	Oberbekleidung												
478	Klaus	Schnöter	Unterbekleidung												
33	Greiter	Schnöter	Unterbekleidung												
5587	wasker	Schauch	Schuhe												
453	Wieland	Sauerbrei	Kopfbedeckung												
985	Landi	Metzger	Taschen												
234	Maier	Künast	Oberbekleidung												
45	Klafter	Schnöter	Unterbekleidung												
239	Nagel	Schauch	Schuhe												
478	Klaus	Sauerbrei	Kopfbedeckung												
5587	wasker	Metzger	Taschen												
123	Müller	Metzger	Taschen												
45	Klafter	Künast	Oberbekleidung												
474	Zerbe	Schnöter	Unterbekleidung												
12	Fitzer	Schauch	Schuhe												
478	Klaus	Sauerbrei	Kopfbedeckung												
33	Greiter	Metzger	Taschen												
453	Wieland	Künast	Oberbekleidung												
234	Maier	Metzger	Taschen												
123	Kühn	Metzger	Taschen												
239	Nagel	Sauerbrei	Kopfbedeckung												
453	Wieland	Schnöter	Unterbekleidung												
5587	wasker	Metzger	Taschen												

Abbildung 31: Anzahl der Gutschriften dynamisch

Als Suchkriterium verwenden wir die Zelle M15.

Wenn Sie anschließend das Kriterium in der Zelle M15 auf ">900" ändern, so wird auch die Anzahl der gezählten Zellen sofort mit verändert und somit kann man Änderungen sehr schnell eintragen, ohne den Funktionsassistenten aufrufen zu müssen.

Die Änderungen sehen Sie in der unteren Abbildung dokumentiert.

10	
Gutschriften über 1000	
9	
11	>900

Abbildung 32: Geändertes Kriterium

Sie können die Suche natürlich genauso auf einen Namen, also Text, anwenden.

Wenn wir auf unser ursprüngliches Problem mit dem Kunden 453 zurückkommen, ist es ja sehr schön die Kundennummer zu kennen, aber wer verbirgt sich hinter der Kundennummer. Wollen wir auch dieses Problem mit einer Matrix-Funktion angehen.

Im Folgenden werde ich Ihnen die Funktion SVERWEIS vorstellen die sich oftmals in der Praxis als sehr nützlich erweist.

SVERWEIS

Sucht in einem vorgegebenen Bereich in der am weitesten links gelegenen Spalte nach einem Wert. Wird dieser Wert gefunden, so kann innerhalb dieser Zeile ein beliebig anderer Wert, durch angeben des Spaltenindex, herausgeholt werden und in eine andere Zelle geschrieben werden.

Das S in SVERWEIS steht für "Senkrecht".

Syntax in Excel lautet:

SVERWEIS(Suchkriterium; Matrix; Spaltenindex; Bereich_Verweis)

Suchkriterium ist der Wert, oder der Inhalt einer Zelle, der in der ersten Spalte des Bereiches gefunden werden soll. Suchkriterium kann sowohl ein Wert, ein Zellbezug oder eine Textzeichenfolge sein.

Matrix ist ein Bereich mit Informationen, in der die Daten gesucht werden sollen werden. Verwenden Sie einen Bezug auf einen Bereich oder einen Bereichsnamen.

Spaltenindex ist die Spaltennummer in Ihrem Bereich, aus der der entsprechende Wert zurückgegeben werden muss. Ein Spaltenindex von 1 gibt den Wert der ersten Spalte in Matrix zurück; ein Spaltenindex von 2 gibt den Wert der zweiten Spalte Ihres Bereiches an.

Bereich_Verweis ist ein logischer Wert, der angibt, ob SVERWEIS einen genauen oder einen ungefähren Wert suchen soll. Wenn dieser Parameter WAHR ist oder weggelassen wird, wird nach diesem oder dem nächst kleineren Wert gesucht.

Wenn der Parameter FALSCH ist, sucht SVERWEIS nach dem genauen Wert.

Wird kein Wert gefunden, so gibt die Funktion #NV zurück.

Hinweise

Gleichbedeutend mit dieser Funktion stellt sich der WVERWEIS dar.

Diese Funktion sucht in der obersten Zeile eines vorgegeben Bereiches.

Das "W" in WVERWEIS steht für "Waagerecht".

Wieder auf unser Beispiel zurückzukommen, wir suchen immer noch den Kundennamen des Kunden mit der Nummer 453.

Wenden wir nun die Funktion SVERWEIS auf unsere Problematik an.

- Tragen wir nun in die Zelle L17 die Überschrift " Name des Kunden" ein.
- In der Zelle L18 tragen wir mit Hilfe des Funktionsassistenten die Funktion SVERWEIS ein. (siehe Abbildung unten)

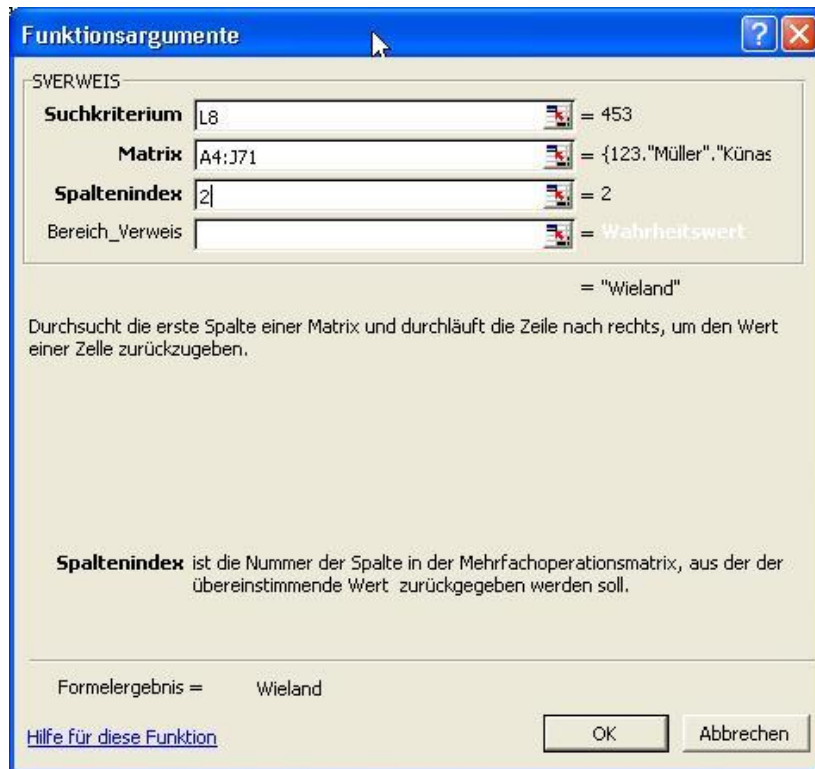


Abbildung 33: Argumente des SVERWEIS

Hier das Ergebnis des SVERWEISES. Der Kunde heißt Wieland.

Name des Kunden	
Wieland	

Abbildung 34: Ergebnis SVERWEIS

Median

Der Median ist die eine Zahl, die in der Mitte einer beliebigen Zahlenreihe liegt. Die Mitte bedeutet hier nicht wie häufig verwendet den Mittelwert, sondern den mittleren Wert aller Werte ungeachtet ihrer Größe. Das heißt, die Hälfte der Zahlen hat Werte, die immer kleiner als der Median sind, und die andere Hälfte hat Werte, die immer größer als der Median sind.

Die Syntax in Excel lautet:

MEDIAN(Zahl1;Zahl2; ...)

Zahl1; Zahl2; ... sind 1 bis 30 Argumente, für die Sie den Median berechnen möchten. An Stelle der durch Semikola getrennten Zellen können Sie auch einen Bereich (z. B. B1:C16) verwenden.

Zu beachten:

- Als Argumente müssen Zahlen angegeben werden.
- Enthält ein Bereich das Argument Text, Wahrheitswerte oder leere Zellen, werden diese Werte ignoriert. Zellen, die den Wert 0 enthalten, werden mitberücksichtigt.

- Jetzt ist noch auf die Anzahl der Werte zu achten. Es gibt die Möglichkeit dass die Anzahl der Werte gerade oder ungerade ist. Wir wollen diese beiden Fälle unterscheiden.
- Ist die Anzahl der Werte ungerade, so findet sich sehr schnell ein Wert, der genau die Mitte darstellt. ES gibt nämlich n-Werte die jeweils links und rechts von dem Median liegen (n+n+1 ergibt immer eine ungerade Anzahl von Werten). Bei einer ungeraden Anzahl bleibt also in der Mitte immer ein Wert stehen, der jeweils nach links und rechts die gleiche Anzahl von Werten besitzt.
- Besteht eine Zahlenreihe aus einer geraden Anzahl von Zahlen, so berechnet sich der MEDIAN durch den Mittelwert der beiden mittleren Zahlen (siehe zweites Beispiel).

Beispiele

MEDIAN(1; 2; 3; 4; 50) ergibt 3

MEDIAN(1; 2; 3; 4; 5; 6) ergibt 3,5; dies ist den mittleren Wert von 3 und 4

MEDIAN(10; 100; 200; 300; 400) ergibt 200

Wollen wir nun den Median auf unsere Mängel auswertung anwenden.

Der Chef verlangt von uns den Median der Gutschriften, also wollen wir dieses auch berechnen.

- Wir geben in die Zelle L20 die passende Überschrift "Median der Gutschrift" ein.
- In der Zelle L21 wollen wir nun den Median der Gutschriften berechnen. Dazu rufen wir wie gewohnt den Funktionsassistenten auf und wählen die Funktion Median aus. (siehe Abbildung unten).

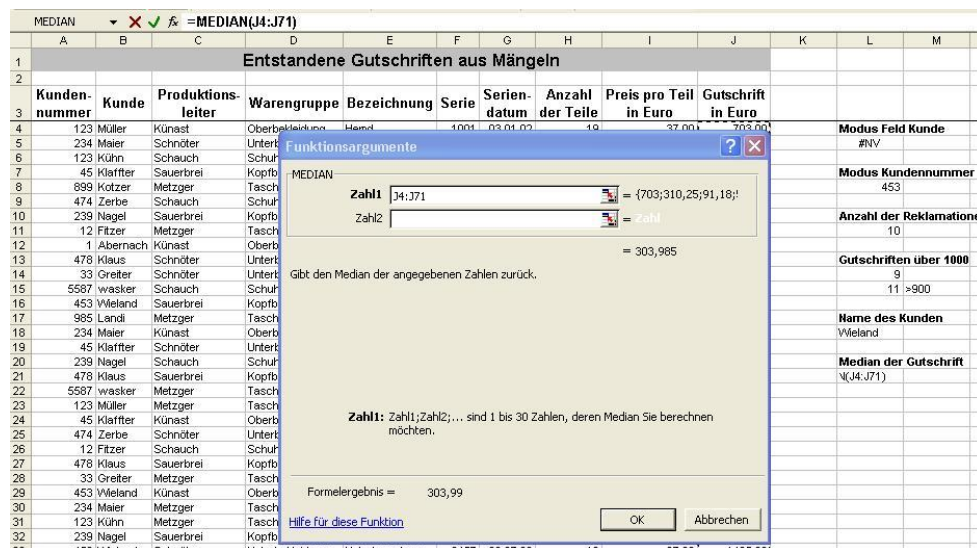


Abbildung 35: Funktionsassistent zum Median

Dadurch ergibt sich das Ergebnis 309,99, das damit den mittleren Wer der Werte angibt.

Name des Kunden	
Wieland	
Median der Gutschrift	
309,99	

Abbildung 36: Ergebnis des Medians

Der Median ist in den Büchern durchgängig als der "Wert der Mitte" definiert. Er bildet genau die Mitte der Daten die zwischen Minimum und Maximum liegen. Dieser Wert wird, wie wir oben gesehen haben durch Abzählen der Daten in sortierter Reihenfolge gefunden.

Jetzt fehlen uns aber zwei weitere Begriffe, die wir schnellstens erklären sollten. Die beiden Begriffe Minimum und Maximum werden wir uns als nächstes anschauen. Zu diesen Begriffen gibt es wahrscheinlich nicht viel zu sagen, da sie nahezu jeder schon eingesetzt hat.

Minimum

Die Funktion Minimum bietet die Möglichkeit den kleinsten Wert von verschiedenen Zellen oder eines gesamten Bereiches herauszufinden

Syntax in Excel:

`MIN(Zahl1;Zahl2;...)`

Zahl1; Zahl2;... sind 1 bis 30 Zahlen, aus denen Sie die kleinste Zahl herausuchen möchten. Anstatt dieser einzelnen Zahlen können Sie auch einen Zahlenbereich (z. B. B1:B56) verwenden.

Hinweise

- Als Argumente können Sie Zahlen, aber auch leere Zellen, Wahrheitswerte und in Textform vorliegende Zahlen angeben.
- Als Fehlerwerte oder Text angegebene Argumente, die nicht in Zahlen umgewandelt werden können, führen zu Fehlern. Also zum Beispiel Zahlen die einen Buchstaben enthalten.
- Enthalten die Argumente keine Zahlen, gibt MIN den Wert 0 zurück.

Nun wollen wir uns an die Berechnung dieser Funktion für unsere Mängelverwaltung wagen. Wir suchen den kleinsten Betrag der Gutschriften, die einem Kunden zu Teil wurde.

- Wir tragen in die Zelle L23 die Überschrift "Minimum" ein.
- In die Zelle L24 tragen wir die Formel ein. Dies geht wieder unseren gewohnten Gang. Wir rufen den Funktionsassistenten auf. Gehen zu der Kategorie Statistik und wählen dort die Funktion Minimum aus. Wählen den Bereich der Gutschriften (J4:J71) aus und schließen den Funktionsassistenten mit dem OK-Button ab. Den Funktionsassistenten sehen Sie auch noch unten auf der Abbildung.

MIN		=MIN(J4:J71)													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		
1	Entstandene Gutschriften aus Mängeln														
2	Kunden-	Kunde	Produktions-	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Serien-	Anzahl	Preis pro Teil	Gutschrift					
3	nummer		leiter				datum	der Teile	in Euro	in Euro					
4	123	Müller	Künast	Oberbekleidung	Mantel	2007.02.02	2007.02.02	16	87,83	1405,28					
5	234	Maier	Schnöter	Unterbekleidung	Unterhose kurz	2457	20.07.02	16	87,83	1405,28					
6	123	Kühn	Schlauch	Schuhe											
7	45	Klaffter	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen										
8	699	Kotzer	Metzger	Taschen											
9	474	Zerbe	Schlauch	Schuhe											
10	239	Nagel	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen										
11	12	Fitzer	Metzger	Taschen											
12	1	Abernach	Künast	Oberbekleidung											
13	478	Klaus	Schnöter	Unterbekleidung											
14	33	Greiter	Schnöter	Unterbekleidung											
15	5587	wasker	Schlauch	Schuhe											
16	453	Wieland	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen										
17	985	Lendi	Metzger	Taschen											
18	234	Maier	Künast	Oberbekleidung											
19	45	Klaffter	Schnöter	Unterbekleidung											
20	239	Nagel	Schlauch	Schuhe											
21	478	Klaus	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen										
22	5587	wasker	Metzger	Taschen											
23	123	Müller	Metzger	Taschen											
24	45	Klaffter	Künast	Oberbekleidung											
25	474	Zerbe	Schnöter	Unterbekleidung											
26	12	Fitzer	Schlauch	Schuhe											
27	478	Klaus	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen										
28	33	Greiter	Metzger	Taschen											
29	453	Wieland	Künast	Oberbekleidung											
30	234	Maier	Metzger	Taschen											
31	123	Kühn	Metzger	Taschen											
32	239	Nagel	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen										
33	453	Wieland	Schnöter	Unterbekleidung	Unterhose kurz	2457	20.07.02	16	87,83	1405,28					

Abbildung 37: Funktionsassistent mit Minimum-Funktion

Wenn wir uns das Ergebnis anschauen stellen wir fest dass null herauskommt.

Median der Gutschrift	
303,99	
Minimum	
0,00	

Abbildung 38: Ergebnis von Minimum

Schauen wir auf unseren ursprünglichen Werten nach, so sehen wir, dass sich der Fehler teufel eingeschlichen hat. Es gibt tatsächlich eine Gutschrift mit Null. Das kann aber nicht sein, deshalb werden wir so schnell als möglich den Fehler korrigieren. Wir schauen in den entsprechenden Unterlagen nach, und korrigieren diesen Fehler in der Zeile 25, in der Spalte "Anzahl der Teile" auf sechs Teile.

Nun sollte die Null bei Minimum verschwinden. Tut sie aber nicht. Also hat sich mindestens noch ein Fehler eingeschlichen. Wir suchen als nach einer weiteren Null in dieser Spalte und finden diese tatsächlich in der Zeile 66 und korrigieren die "Anzahl der der Teile" auf drei. Somit soll sich jetzt aber ein Minimum ergeben, dass sich von Null unterscheidet.

Median der Gutschrift	
303,99	
Minimum	
6,33	

Abbildung 39: Richtige Ergebnis bei Minimum

Da könne wir von Glück sagen, dass wir die Minimum Funktion gefunden haben, wenn der Chef diesen Lapsus gefunden hätte, nicht auszudenken. Also ich denke es lohn sich weiter zu lesen, es kommen noch sehr interessante Funktionen.

Maximum

Diese Funktion verhält sich identisch mit der Funktion Minimum, nur wird hier nicht der kleinste Wert herausgesucht, sonder der größte Wert.

Syntax in Excel:

Ist genau die gleiche wie bei Minimum. (tauschen Sie einfach den Begriff Minimum durch Maximum aus)

Nun hoffen wir , dass kein weiterer Fehler auftaucht.

- Schreiben in Zelle L26 die Überschrift Maximum
- Wir wenden ohne größere Probleme den Funktionsassistenten auf die Zelle L27 an. Wählen die jetzt schon ausgewählte Kategorie Statistik an und suchen nach der Funktion MIN.
- Wählen den Bereich der Gutschriften (J4:J71) aus und schließen den Funktionsassistenten mit dem OK-Button ab. Den Funktionsassistenten sehen Sie auch noch unten auf der Abbildung.

MAX										=MAX(J4:J71)				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	Entstandene Gutschriften aus Mängeln													
2														
3	Kundennummer	Kunde	Produktionsleiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Seriennummer	Anzahl der Teile	Preis pro Teil in Euro	Gutschrift in Euro				
4	123	Müller	Künast	Oberbekleidung	Hemd	1001	03.01.02	19	37,00	703,00				Modus Feld Kunde
5	234	Maier	Schnöter							310,25				#NV
6	123	Kühn	Schauch							91,18				
7	45	Klaffter	Sauerbrei							591,52				Modus Kundennummer
8	899	Kotzer	Metzger							132,90				453
9	474	Zerbe	Schauch							461,34				
10	239	Nagel	Sauerbrei							508,20				Anzahl der Reklamationen
11	12	Fitzer	Metzger							186,21				10
12	1	Abernach	Künast							12,76				
13	478	Klaus	Schnöter							703,23				Gutschriften über 1000
14	33	Greiter	Schnöter							32,58				9
15	5587	Wasker	Schauch							499,59				11 >900
16	453	Wieland	Sauerbrei							101,71				
17	985	Landi	Metzger							98,35				Name des Kunden
18	234	Maier	Künast							532,64				Wieland
19	45	Klaffter	Schnöter							487,68				
20	239	Nagel	Schauch							332,20				Median der Gutschrift
21	478	Klaus	Sauerbrei							23,00				303,99
22	5587	Wasker	Metzger							6,33				
23	123	Müller	Metzger							194,72				Minimum
24	45	Klaffter	Künast							22,24				6,33
25	474	Zerbe	Schnöter							215,04				
26	12	Fitzer	Schauch							809,37				
27	478	Klaus	Sauerbrei							231,84				Maximum
28	33	Greiter	Metzger							585,84				X(J4:J71)
29	453	Wieland	Künast							375,20				
30	234	Maier	Metzger							218,30				
31	123	Kühn	Metzger							80,95				
32	239	Nagel	Sauerbrei							551,70				
33	453	Wieland	Schnöter	Unterbekleidung	Unterhose kurz	2457	20.07.02	16	87,83	1405,28				

Abbildung 40: Funktionsassistent mit Maximum

Alles andere ist uns durch die vorherigen Funktionen schon in Fleisch und Blut übergegangen.

Und wir sehen, dieses Mal hat es funktioniert. Das Ergebnis sehen Sie unten in der Abbildung.

	303,99	
Minimum		
	6,33	
Maximum		
	1809,37	

Abbildung 41: Ergebnis Maximum-Funktion

Nun wollen wir uns weitere rein statistische Funktionen anschauen. Also gut hinsetzen und anschnallen. Aber ich möchte Ihnen keine Angst machen und hoffe Sie haben diesen Exkurs in die Statistik bisher genossen und wenn Sie weiter so eifrig dabei bleiben, dann droht Ihnen keine Ungemach. Also Frisch Gesellen seit zur Hand... weiter geht's mit Excel.

QUARTILE

Der Median (haben wir schon kennen gelernt) ist als "Wert der Mitte" zwischen Minimum und Maximum eines Datensatzes bekannt.

Ähnlich sind die Quartile definiert: Das obere Quartil ist der Wert "in der Mitte" zwischen Median und Maximum; entsprechend ist das untere Quartil der Wert "in der Mitte" zwischen Median und Minimum.

Die genaue Berechnung erfolgt bei den einzelnen Programmen jedoch durchaus unterschiedlich. Während manche Programme tatsächlich den mittleren Wert bzw. den Mittelwert der Nachbarwerte ausgeben, gewichten andere Programme wie Excel auch die Nachbarwerte und dadurch können die einzelnen Berechnungen nicht mehr so einfach nachvollzogen werden.

Schauen wir uns als erstes ein theoretisches Beispiel an:

Wert	Ohne Gewichtung	Mit Gewichtung (Excel)
84	Maximum	84
73		
71		
	ob. Quartil (67,5)	67,5
64		
62		
56	Median	56
42		
42		
	unt. Quartil (38)	38
34		
23		
16	Minimum	16

Syntax in Excel

QUARTILE(Matrix;Quartil)

Matrix ist eine Matrix oder ein Zellbereich numerischer Werte, deren Quartile Sie bestimmen möchten.

Quartil gibt an, welcher Wert ausgegeben werden soll.

Quartil	Quartile
0	den kleinsten Wert (Minimum)
1	das untere Quartil (25%-Quantil)
2	den Median (50%-Quantil)
3	das obere Quartil (75%-Quantil)
4	den größten Wert (Maximum)

Anmerkung

- Enthält Matrix keine oder mehr als 8.191 Datenpunkte, liefert QUARTILE den Fehlerwert #ZÄHL!.
- Ist Quartil keine ganze Zahl, werden die Nachkommastellen abgeschnitten.
- Ist Quartil < 0, oder ist Quartil > 4, liefert QUARTILE den Fehlerwert #ZÄHL!.
- MIN, MEDIAN beziehungsweise MAX liefern denselben Wert wie QUARTILE, wenn Quartil mit 0 (Null), 2 beziehungsweise 4 belegt ist.

Geben Sie nun die Werte der obigen Tabelle (von 84 bis 16) in ein Tabellenblatt Quartile1 ein und berechnen Sie in die folgende Quartile:

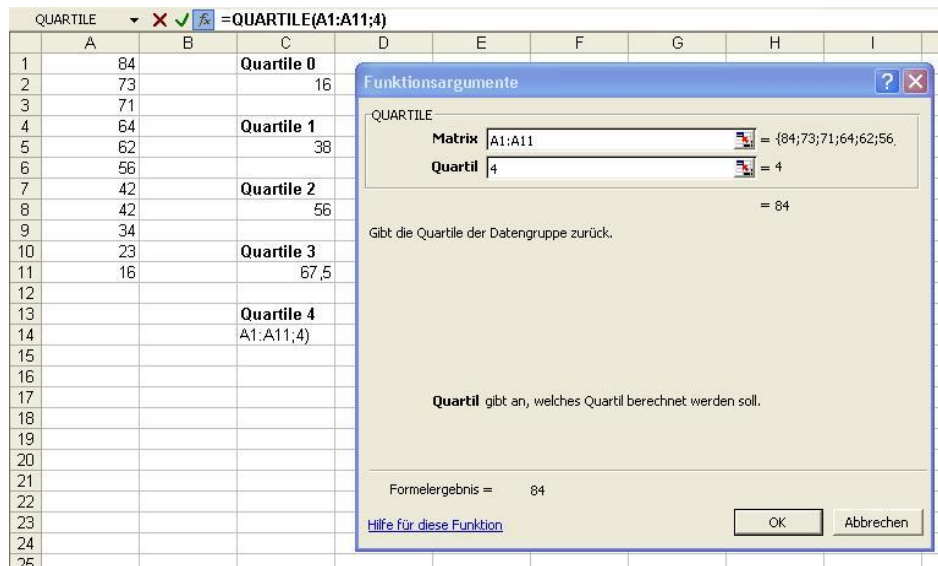


Abbildung 42: Funktionsassistent Quartile

Wie Sie aus den Werten aus der obigen Tabelle sehen unterscheiden sie sich die Wert mit und ohne Gewichtung nicht. Es spielt bei so einfachen die Werten die Gewichtung noch keine Rolle.

	A	B	C	
1	84		Quartile 0	
2	73		16	
3	71			
4	64		Quartile 1	
5	62		38	
6	56			
7	42		Quartile 2	
8	42		56	
9	34			
10	23		Quartile 3	
11	16		67,5	
12				
13			Quartile 4	
14			84	
15				

Sollten Ihre Werte später nahe aneinander liegen oder verschiedene Ausreißer haben, so führt Excel eine Gewichtung durch. Dies hat für Sie den Nachteil, dass man die einzelnen Quartilen nicht mehr so einfach nachrechnen kann.

Wir wollen nun auch für unsere Mägelauswertung die verschiedenen Quartilien berechnen.

- Tragen Sie die entsprechenden Überschriften in das Tabellenblatt ein. (L29 Quartile 0, L32 Quartile1, usw.)

The screenshot shows the 'Funktionsassistent' (Function Wizard) for the QUARTILE function. The 'Matrix' is set to J10:J71 and the 'Quartil' is set to 0. The result is 6,33. The background shows a table with columns for customer data and a list of items with their prices.

Kundennummer	Kunde	Produktionsleiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Seriennummer	Anzahl	Preis pro Teil	Gutschrift
1	Abernach	Künast	Oberbekleid						
478	Klaus	Schnöter	Unterbekleid						
33	Greiter	Schnöter	Unterbekleid						
5587	wasker	Schauch	Schuhe						
453	Wieland	Sauerbrei	Kopfbedeck						
985	Landi	Metzger	Taschen						
234	Maier	Künast	Oberbekleid						
45	Klafter	Schnöter	Unterbekleid						
239	Nagel	Schauch	Schuhe						
478	Klaus	Sauerbrei	Kopfbedeck						
5587	wasker	Metzger	Taschen						
123	Müller	Metzger	Taschen						
45	Klafter	Künast	Oberbekleid						
474	Zerbe	Schnöter	Unterbekleid						
12	Fitzer	Schauch	Schuhe						
478	Klaus	Sauerbrei	Kopfbedeck						
33	Greiter	Metzger	Taschen						
453	Wieland	Künast	Oberbekleid						
234	Maier	Metzger	Taschen						
123	Kühn	Metzger	Taschen						
239	Nagel	Sauerbrei	Kopfbedeck						
453	Wieland	Schnöter	Unterbekleid						
5587	wasker	Metzger	Taschen						
123	Kühn	Metzger	Taschen						
899	Kotzer	Sauerbrei	Kopfbedeck						
474	Zerbe	Schnöter	Unterbekleid						
239	Nagel	Metzger	Taschen						
5587	wasker	Metzger	Taschen						
453	Wieland	Schauch	Schuhe						
985	Landi	Metzger	Taschen						
234	Maier	Schnöter	Unterbekleid						
45	Klafter	Schauch	Schuhe						

Abbildung 43: Funktionsassistent mit Quartile

- Berechnen sie die einzelnen Quartilien für die Gutschriften und vergleichen Sie diese mit bereits berechneten Werten auf Ihrem Tabellenblatt.

Sie sollten auf folgendes Ergebnis kommen und die gleichen Werte bei Minimum – Quartile0; Median – Quartile 2 und Maximum – Quartile4 erhalten. Vergleichen Sie bitte in der nächsten Abbildung.

Quartile 0	
6,33	
Quartile 1	
100,03	
Quartile 2	
303,99	
Quartile 3	
624,05	
Quartile 4	
1809,37	

Abbildung 44: Ergebnis Quartile bei Gutschriften

Zusammenfassung.

- Quartile sind drei Punkte auf der Skala einer Variablen, die die Verteilung in vier gleiche Teile teilen.
- Im 1. Quartil (oder 25. Perzentil) liegen die ersten 25% der Verteilung.
- Im 2. Quartil (oder 50. Perzentil) liegen die nächsten 25%, d. h. insgesamt die ersten 50% der Verteilung. Also Median = 2.Quartil
- Im 3. Quartil (oder 75. Perzentil) liegen die nächsten 25%, also insgesamt 75%.
- Im 4. Quartil liegen die nächsten 25%, also insgesamt 100% aller Fälle.

Wir wollen nun eine weitere statistische Funktion kennen lernen, nämlich das

QUANTIL

Bei der letzten Funktion Quartile hatten wir nur die Möglichkeit die Aufteilung in 5 Werte vorzunehmen. Nochmals zur Erinnerung dies waren: Quartile 0 bis Quartile 4.

Sollte jetzt z. B. der 0,1 (10%)-ige oder 0,9 (90%)-ige Anteil gesucht werden, so versagt diese Funktion.

Zu diesem Zweck kann die Funktion Quantil eingesetzt werden.

Diese Funktion liefert uns aus einem angegebenen Bereich einen Schwellwert, der den entsprechenden prozentualen Anteil widerspiegelt.

Syntax in Excel

QUANTIL(Matrix;Alpha)

Matrix ist eine Matrix oder ein Datenbereich, der die Lage der Daten beschreibt.

Alpha ist ein Wert aus dem geschlossenen Intervall von 0 bis 1.

Anmerkung

- Enthält Matrix keine oder mehr als 8191 Datenpunkte, liefert QUANTIL den Fehlerwert #ZÄHL!.
- Ist Alpha kein numerischer Ausdruck, liefert QUANTIL den Fehlerwert #WERT!.
- Ist Alpha < 0, oder ist Alpha > 1, liefert QUANTIL den Fehlerwert #ZÄHL!.

Um uns dies Funktion etwas näher anzuschauen wollen wir einige Berechnungen durchführen. Füllen Sie das Tabellenblatt wie unten dargestellt aus. Berechnen Sie jeweils die Funktionen des Quantil mit dem Alphawert 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with columns A through F. Column A contains data values: 84, 73, 71, 64, 62, 56, 42, 42, 34, 23, 16. Column B contains labels: 'Quartile 0', 'Quartile 1', 'Quartile 2', 'Quartile 3', 'Quartile 4'. Column C contains calculated values: 16, 38, 56, 67,5, 84. Column D contains labels: 'Quantil 0', 'Quantil 0,25', 'Quantil 0,5', 'Quantil 0,75', 'Quantil 1'. Column E contains calculated values: 16, 38, 56, 67,5, 84. The formula bar shows '=QUANTIL(A1:A11;0)'. The 'Funktionsargumente' dialog box is open, showing 'Matrix' as 'A1:A11' and 'Alpha' as '0'. The result '16' is displayed in the 'Formelergebnis' field.

Abbildung 45: Funktionsassistent Quantil

Sie werden sehen es kommen einige bekannte Werte heraus. Deshalb berechnen Sie auch noch das Quartil mit den Alphawerten 0,1 und =0,9.

	A	B	C	D	E	F	G
1	84		Quartile 0		Quantil 0		Quantil 0,1
2	73		16		16		23
3	71						
4	64		Quartile 1		Quantil 0,25		
5	62		38		38		
6	56						
7	42		Quartile 2		Quantil 0,5		
8	42		56		56		
9	34						
10	23		Quartile 3		Quantil 0,75		
11	16		67,5		67,5		
12							
13			Quartile 4		Quantil 1		Quantil 0,9
14			84		84		73
15							

Abbildung 46: Ergebnis der Quantil -Berechnungen

Wie sie aus der obigen Lösung ersichtlich ist, handelt es sich bei den Quantil-Werten auch um Quartile-Werte.

Diese Art der Berechnung eignet sich besonders gut um Schwellwerte festzulegen.

Wenn Sie jetzt die gleiche Berechnung für Ihre Gutschriften durchführen wollen, können Sie die Funktion wie oben beschrieben einsetzen.

Wir wollen bei den Berechnungen für die Alphawerte einmal die Zahl 0,12 und für den anderen Fall die Zahl 0,88 verwenden.

	1809,37	
Quartile 0	Quantil 0,12	
6,33	46,71	
Quartile 1	Quantil 0,88	
100,03	1257,84	
Quartile 2		

Abbildung 47: Quantil für Gutschriften

Arithmetischen Mittel (Mittelwert)

Bei einem arithmetischen Mittelwert wird die Summe über den markierten Bereich gebildet, gleichzeitig wird die Anzahl der Werte in diesem Bereich mitgezählt. Anschließend wird die Summe durch die Anzahl der Werte geteilt und Sie erhalten das arithmetische Mittel oder auch nur Mittelwert genannt.

Syntax in Excel:

MITTELWERT(Zahl1;Zahl2; ...)

Zahl1; Zahl2;... sind 1 bis 30 numerische Argumente, deren Mittelwert Sie berechnen möchten, hier kann auch wieder eine Bereichsangabe stehen.

Hinweise

- Als Argumente sollten entweder Zahlen oder Namen, Matrizen oder Bezüge angegeben werden, die Zahlen enthalten.
- Enthält ein angegebener Bereich oder Bezug als Inhalt Text, Wahrheitswerte oder leere Zellen, werden diese Werte ignoriert. Zellen, die den Wert 0 enthalten, werden dagegen berücksichtigt.

Ganz wichtig an dieser Stelle ist die letzte Bemerkung, dass Zellen die keine Zahl enthalten auch nicht für die Berechnung herangezogen werden, wo hingegen Zellen die eine Null enthalten mit in die Berechnung einfließen.

Dies hat den Vorteil, dass man das arithmetische Mittel auch auf Bereiche anwenden kann, wo ein Teil der Zahlen noch nicht bekannt ist. Werden diese Zahlen im nachhinein noch eingetragen, wird die Berechnung des arithmetischen Mittelwertes auch automatisch angepasst.

Wollen wir nun für unser Beispiel das arithmetische Mittel für die Gutschriften berechnen.

- Dazu schreiben wir wie gewohnt die Überschrift Mittelwert in die Zelle L44.

- In die Zelle L45 rufen wir über den Funktionsassistenten die Funktion des Mittelwertes auf. Für den Bereich der Gutschriften (J4:J71) berechnen wir nun den Mittelwert.

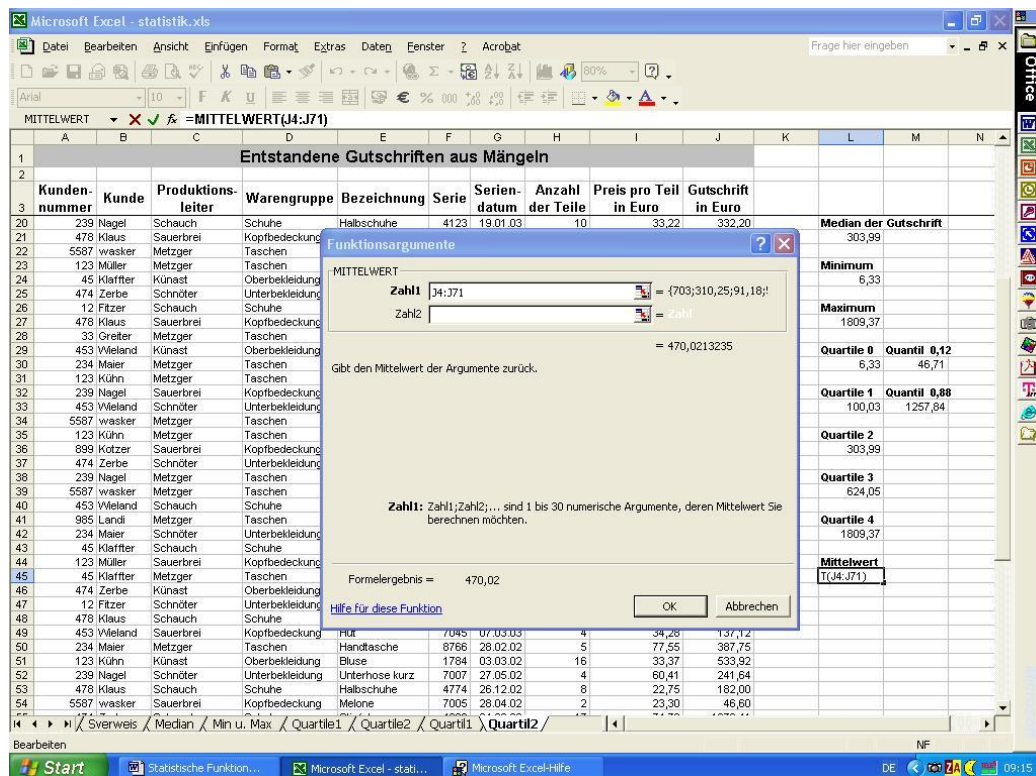


Abbildung 48: Funktionsassistent Mittelwert

Vergleichen Sie nun auch den arithmetischen Mittelwert mit den vorhergegangenen Berechnungen. Sie werden feststellen, dass sich der arithmetische Mittelwert gegenüber dem Median doch wesentlich unterscheidet. Vergleichen Sie einfach die Werte Ihrer Berechnungen. Für den Median bekommen wir den Wert 303,99 und für das arithmetische Mittel den Wert 407,02.

Quartile 4
1809,37
Mittelwert
470,02

Abbildung 49: Ergebnis Mittelwert

Diese beiden Daten geben uns folgende Aussagen. Da der Median wesentlich unter dem arithmetischen Mittel liegt, muss angenommen werden, dass die Werte der Gutschriften wesentlich im großen Bereich liegen, d.h. es liegen in dem Bereich wesentlich mehr große Werte vor wie kleine oder es könnte natürlich auch sein dass einige große Werte als Ausreißer den arithmetischen Mittelwert nach oben treiben.

Das müssen wir jetzt versuchen abzuklären. Dazu rufen wir eine Funktion auf, die wir in einem vorherigen Kapitel bereits kennen gelernt haben. Dabei handelt es sich um die Funktion ZÄHLENWENN.

- Wir tragen in die Zelle L47 die Überschrift "Werte über Mittelwert" ein.

- Darunter, in der Zelle L48; rufen wie gewohnt den Funktionsassistenten auf, wählen die Kategorie Statistik und dort die Funktion ZÄHLENWENN.
- Geben Sie den Bereich J4:J71 an.
- Als Suchkriterium geben Sie ein er soll alle werte suchen die größer sind als der vorher berechnete Mittelwert, dieser steht ja in der Zelle L45. Wir geben als Suchkriterium ">L45", wie unten in der Abbildung es auch ersichtlich wird.

ZÄHLENWENN													
=ZÄHLENWENN(J4:J71;>L45)													
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	Entstandene Gutschriften aus Mängeln												
3	Kundennummer	Kunde	Produktionsleiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Seriennummer	Anzahl der Teile	Preis pro Teil in Euro	Gutschrift in Euro			
16	453	Wieland	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Hut	7056	12.02.03	7	14,53	101,71			
17	985	Landi	Metzger	Taschen	Sporttasche	8007	05.11.02	1	98,35	98,35			
18	234	Maier	Künast	Oberbekleidung	Bluse	1101	21.02.03	16	33,29	532,64			
19	45	Klaffter	Schnöter	Unterbekleidung	Schuhe	2456	28.12.02	8	68,88	487,68			
20	239	Nagel	Schauch	Taschen	Taschen								
21	478	Klaus	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen								
22	5587	wasker	Metzger	Taschen	Taschen								
23	123	Müller	Metzger	Taschen	Taschen								
24	45	Klaffter	Künast	Oberbekleidung	Schuhe								
25	474	Zerbe	Schnöter	Unterbekleidung	Schuhe								
26	12	Fitzer	Schauch	Taschen	Taschen								
27	478	Klaus	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen								
28	33	Greiter	Metzger	Taschen	Taschen								
29	453	Wieland	Künast	Oberbekleidung	Taschen								
30	234	Maier	Metzger	Taschen	Taschen								
31	123	Kühn	Metzger	Taschen	Taschen								
32	239	Nagel	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen								
33	453	Wieland	Schnöter	Unterbekleidung	Taschen								
34	5587	wasker	Metzger	Taschen	Taschen								
35	123	Kühn	Metzger	Taschen	Taschen								
36	899	Kotzer	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen								
37	474	Zerbe	Schnöter	Unterbekleidung	Taschen								
38	239	Nagel	Metzger	Taschen	Taschen								
39	5587	wasker	Metzger	Taschen	Taschen								
40	453	Wieland	Schauch	Schuhe	Taschen								
41	985	Landi	Metzger	Taschen	Taschen								
42	234	Maier	Schnöter	Unterbekleidung	Schuhe								
43	45	Klaffter	Schauch	Schuhe	Taschen								
44	123	Müller	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen								
45	45	Klaffter	Metzger	Taschen	Taschen								
46	474	Zerbe	Künast	Oberbekleidung	Taschen								
47	12	Fitzer	Schnöter	Unterbekleidung	Taschen								
48	478	Klaus	Schauch	Schuhe	Halbschuhe	4078	23.08.02	3	54,08	162,24			

Abbildung 50: Funktionsassistent Zählenwenn

Wenn Wir nun das Ergebnis anschauen kommt doch tatsächlich der Wert Null heraus.

Werte über Mittelwert
0,00

Abbildung 51: Zählenwenn über Mittelwert

Wenn wir vorher richtig aufgepasst haben, kann diese ja eigentlich nicht stimmen. Aber wo ist der Fehler.

Der Fehler liegt bei unsere Suchkriterium, so wie wir es eingegeben haben versteht Excel diese Kombination nicht. Wenn wir diese Zelle anklicken und uns mal diesen Inhalt in der Zelle anschauen, hat Excel unsere Eingabe zu dem folgenden Ausdruck umgeformt,

=ZÄHLENWENN(J4:J71;">L45")

Abbildung 52: Vom Funktionsassistenten interpretiertes Suchkriterium

Was an dieser Stelle nicht richtig ist, ist das Suchkriterium. Dieses Suchkriterium ist durch die Interpretation des Funktionsassistenten so umgeformt worden, dass jetzt folgender Ausdruck als Suchkriterium eingetragen wurde, ">L45". Dieses kann Excel na-

türlich nicht als das von uns gewünschte Suchkriterium interpretiert werden. Er interpretiert hier nicht > als eine bestimmte Zelladresse, sondern sieht diese Eingabe als Textstring an, und setzt diese in Anführungszeichen.

Was müssen wir also tun um dieses zu Korrigieren. Hierzu gibt es natürlich wieder eine sehr einfache Lösung, die man sich auch für anderschichtige Probleme auf jeden Fall merken sollte.

Sollte bei einer Funktion ein Suchkriterium nicht richtig erkannt werden oder wie hier in Anführungszeichen gesetzt werden, so denken Sie immer an die Verkettungsfunktion.

Mit dieser Funktion setze ich einfach zwei Informationen zusammen, und sage Excel, dass einmal ein größer Zeichen und anschließend eine Zelladresse kommt.

Eine Verkettung wird mit Hilfe des "&" Zeichens durchgeführt.

Wir geben also nicht wie vorher >L45 ein sondern gestalten die Eingabe nach unseren neuen Konventionen. Die Eingabe muss folgendermaßen aussehen, Sie verketteten ein >-Zeichen mit einer Zelladresse; ">"&L45.

Funktionsargumente

ZÄHLENWENN

Bereich J4:L45 = {703;310;25;91;18;}

Suchkriterien ">"&L45 = ">470,02132352941"

= 27

Zählt die nichtleeren Zellen eines Bereichs, deren Inhalte mit den Suchkriterien übereinstimmen.

Suchkriterien ist das Suchkriterium als Zahl, Formel oder Text, das festlegt, welche Zellen gezählt werden.

Formelergbnis = 27,00

[Hilfe für diese Funktion](#) OK Abbrechen

Kundennummer	Kunde	Produktionsleiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Seriennummer	Anzahl der Teile	Preis pro Teil in Euro	Gutschrift in Euro
21	478 Klaus	Sauerbrei	Kopfbedeckung	Taschen					
22	5587 wasker	Metzger	Taschen						
23	123 Müller	Metzger	Taschen						
24	45 Klaffter	Künast	Oberbekleidung						
25	474 Zerbe	Schnöter	Unterbekleidung						
26	12 Fitzer	Schauch	Schuhe						
27	478 Klaus	Sauerbrei	Kopfbedeckung						
28	33 Greiter	Metzger	Taschen						
29	453 Wieland	Künast	Oberbekleidung						
30	234 Maier	Metzger	Taschen						
31	123 Kühn	Metzger	Taschen						
32	239 Nagel	Sauerbrei	Kopfbedeckung						
33	453 Wieland	Schnöter	Unterbekleidung						
34	5587 wasker	Metzger	Taschen						
35	123 Kühn	Metzger	Taschen						
36	899 Kotzer	Sauerbrei	Kopfbedeckung						
37	474 Zerbe	Schnöter	Unterbekleidung						
38	239 Nagel	Metzger	Taschen						
39	5587 wasker	Metzger	Taschen						
40	453 Wieland	Schauch	Schuhe						
41	985 Landi	Metzger	Taschen						
42	234 Maier	Schnöter	Unterbekleidung						
43	45 Klaffter	Schauch	Schuhe						
44	123 Müller	Sauerbrei	Kopfbedeckung						
45	45 Klaffter	Metzger	Taschen						
46	474 Zerbe	Künast	Oberbekleidung						
47	12 Fitzer	Schnöter	Unterbekleidung						
48	478 Klaus	Schauch	Schuhe						
49	453 Wieland	Sauerbrei	Kopfbedeckung						
50	234 Maier	Metzger	Taschen						

Abbildung 53: Funktionsassistent Zählenwenn

Somit erhalten Sie dieses Mal das richtige Ergebnis, dass Sie auch in der unteren Abbildung sehen.

Werte über Mittelwert
0,00
27

Abbildung 54: Anzahl der Werte über dem Mittelwert

Jetzt wäre es noch interessant die Gesamtanzahl der Gutschriften zu bekommen. Dazu habe ich natürlich auch wieder eine Funktion für sie.

Anzahl

Berechnet, wie viele Zahlen eine Liste von Argumenten enthält. Verwenden Sie ANZAHL, um zu ermitteln, aus wie vielen Einträgen ein Zahlenfeld besteht, das in einzelnen Zellen oder in einem Bereich gespeichert ist.

Syntax in Excel:

ANZAHL(Wert1;Wert2;...)

Wert1, Wert2, ... sind 1 bis 30 Argumente. Diese Argumente können zwar Daten unterschiedlichen Typs enthalten oder sich auf Daten unterschiedlichen Typs beziehen, für die Zählung werden aber nur die Zahlenwerte berücksichtigt.

Hinweise

- Bei einer Zählung werden alle Argumente berücksichtigt, die Zahlen, Null, Wahrheitswerte, Datumsangaben oder Zahlen in Textform sind. Argumente, die mit einem Fehlerwert oder mit einem Text belegt sind, der nicht in eine Zahl umgewandelt werden kann, werden ignoriert.
- Ist ein Argument eine Matrix oder ein Bezug, werden bei einer Zählung nur die in dieser Matrix oder in diesem Bezug abgelegten Zahlen berücksichtigt. Alle zu der Matrix oder dem Bezug gehörenden leeren Zellen, Wahrheitswerte, Text oder Fehlerwerte werden ignoriert.

Für unsere Gutschriften haben wir ja noch folgendes Problem: Wir wollen wissen wie viele Werte sich insgesamt in diesem Bereich befinden. Wir wollen nun die Funktion auf diesen Bereich anwenden.

- Wir tragen in die Zelle L51 die Überschrift "Gesamtanzahl der Werte" ein.
- Eine Zelle weiter unten rufen wir den Funktionsassistenten auf, wählen die Kategorie Statistik aus, zeigen den Bereich, wie in der folgenden Abbildung.

The screenshot shows the 'Funktionsassistent' (Function Wizard) for the 'ANZAHL' (COUNT) function. The 'Wert1' (Value1) field contains the range 'J4:J71', and the 'Wert2' (Value2) field is empty. The formula bar shows '=ANZAHL(J4:J71)'. The result is displayed as '= 68'. The background shows a spreadsheet with columns for customer data and a summary table on the right.

Kundennummer	Kunde	Produktions-leiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Serien-datum	Anzahl der Teile	Preis pro Teil in Euro	Gutschrift in Euro
33	Greiter	Metzger	Taschen						
453	Wieland	Künast	Oberbekleidung						
234	Maier	Metzger	Taschen						
123	Kühn	Metzger	Taschen						
239	Nagel	Sauerbrei	Kopfbedeckun						
453	Wieland	Schneider	Unterbekleidun						
5587	wasker	Metzger	Taschen						
123	Kühn	Metzger	Taschen						
899	Kotzer	Sauerbrei	Kopfbedeckun						
474	Zerbe	Schneider	Unterbekleidun						
239	Nagel	Metzger	Taschen						
5587	wasker	Metzger	Taschen						
453	Wieland	Schauch	Schuhe						
985	Landl	Metzger	Taschen						
234	Maier	Schneider	Unterbekleidun						
45	Klarfiter	Schauch	Schuhe						
123	Müller	Sauerbrei	Kopfbedeckun						
45	Klarfiter	Metzger	Taschen						
474	Zerbe	Künast	Oberbekleidung						
12	Fitzler	Schneider	Unterbekleidun						
478	Klaus	Schauch	Schuhe						
453	Wieland	Sauerbrei	Kopfbedeckun						
234	Maier	Metzger	Taschen						
123	Kühn	Künast	Oberbekleidung						
239	Nagel	Schneider	Unterbekleidun						
478	Klaus	Schauch	Schuhe						
5587	wasker	Sauerbrei	Kopfbedeckun						
474	Zerbe	Schauch	Schuhe						
12	Fitzler	Künast	Oberbekleidung						
478	Klaus	Schneider	Unterbekleidun						

Quartile 0	Quantil 0,12
6,33	46,71
Quartile 1	Quantil 0,88
100,03	1257,84
Quartile 2	303,99
Quartile 3	624,05
Quartile 4	1809,37
Mittelwert	470,02
Werte über Mittelwert	0,00
27	
Gesamtanzahl der Werte	
L(J4:J71)	

Abbildung 55: Funktionsassistent Anzahl

Als Ergebnis erhalten wir die Zahl 68, siehe auch unten in der Abbildung

	Gesamtanzahl der Werte	
	68	

Das heißt also, dass von insgesamt 68 Werten 27 Werte über dem berechneten Mittelwert liegen. Da diese Anzahl der darüber liegenden Werte nicht übermächtig groß ist, lässt sich daraus schlüssen, dass die Werte die über dem Mittelwert liegen, wesentlich größer sind als der Mittelwert.

Nun wollen wir uns aber wieder einer neuen statistischen Funktion widmen, nämlich der

Standardabweichung

Die Standardabweichung erklärt zwei Drittel aller Abweichungen vom durchschnittlichen Wert. (Mittelwert) Eine niedrige Standardabweichung lässt auf eine hohe Wahrscheinlichkeit schließen, dass diese Werte sehr nahe neben dem Mittelwert liegen.

Die Standardabweichung ist also ein Maß dafür, wie weit die jeweiligen Werte um den Mittelwert (Durchschnitt) streuen (abweichen).

Syntax in Excel:

STABW(Zahl1;Zahl2;...)

Zahl1,Zahl2,... sind 1 bis 30 numerische Argumente, die eine, aus einer Grundgesamtheit gezogene, Stichprobe darstellen. Anstelle der durch Semikola voneinander getrennten einzelnen Zellen, können Sie auch Bereiche angeben.

Schauen wir uns nun ein Beispiel dazu an. Wir tragen in ein Tabellenblatt die drei Zahlen 1,2,3 und berechnen dazu den Mittelwert und die Standardabweichung.

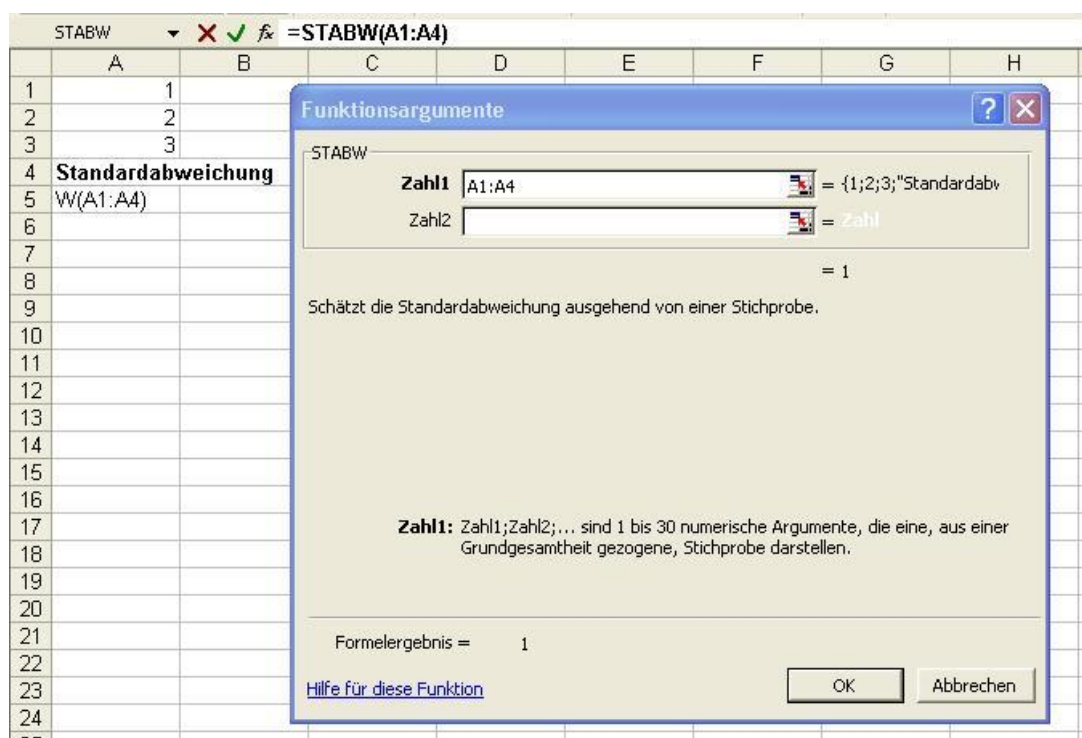


Abbildung 56: Funktionsassistent Standardabweichung

Beim Mittelwert ist es noch klar, was das Ergebnis ist, nämlich 2, bei der Standardabweichung ist das Ergebnis 1.

Da beide Werte genau um 1 von dem Mittelwert abweichen.

Verändern Sie nun den Wert 3 in eine 4. Schon sieht man das Ergebnis nicht mehr direkt aus den Zahlen. Aber ich denke Sie haben die Funktion der Standardabweichung verstanden.

	A	B
1	1	
2	2	
3	4	
4	Standardabweichung	
5	1,52752523	
6		

Abbildung 57: Veränderte Zahlen

Wollen wir nun wieder auf unser Beispiel zurückkommen. Berechnen Sie bitte die Standardabweichung der Gutschriften.

- Dazu schreiben Sie in die Zelle L54 die Überschrift Standardabweichung
- Eine Zelle darunter rufen Sie über den Funktionsassistenten die Funktion STABW auf. Wie Sie jetzt ja bereits wissen, finden Sie dies in der Kategorie Statistik.

Abbildung 58: Funktionsassistent Standardabweichung

Vergleichen Sie das Ergebnis mit den bereits vorhandenen Berechnungen.

Standardabweichung	
472,84	

Abbildung 59: Ergebnis Standardabweichung

Was sehen Sie hieraus.

Das Ergebnis gibt Ihnen sozusagen die Streuung der einzelnen Werte um den durchschnittlichen Wert wieder.

Was wir auch schon über den Mittelwert vermutet haben, scheint sich hier jetzt zu bestätigen, es liegt eine sehr große Streuung der einzelnen Werte vor.

Hinweise

- STABW geht davon aus, dass die ihr übergebenen Argumente eine Stichprobe, gezogen aus einer Grundgesamtheit, darstellen.
- Entsprechen die als Argumente übergebenen Daten dagegen einer Grundgesamtheit, sollte die zugehörige Standardabweichung mit Hilfe der Funktion STABWNA berechnet werden.

Das bedeutet für unseren Fall, wir haben die volle Grundgesamtheit und nicht nur einzelne Werte (Stichprobe) aus dieser Grundgesamtheit gezogen.

Diese beiden Berechnungsarten unterscheiden sich durch ihre dahinter liegenden Berechnungsarten.

Was jetzt die unterschiedlichen Arten der Berechnung darstellen, möchte ich hier nicht weiter erörtern, denn ich habe ja ab Anfang gesagt wir wollen es verständlich darstelle.

Für Sie ist nur wichtig ob die Werte aus denen Sie eine Standardabweichung berechnen wollen, die Grundgesamtheit oder nur eine Stichprobe darstellen. Je nach der Ausgangsmenge müssen Sie zwei verschiedene Berechnungen durchführen. (Grundgesamtheit – STABWNA; Stichprobe – STABW).

Mittlere Abweichung

Liefert die durchschnittliche absolute Abweichung einer Reihe von Merkmalsausprägungen und ihrem Mittelwert. MITTELABW ist ein Maß für die Streuung innerhalb einer Datengruppe.

Syntax in Excel:

MITTELABW(Zahl1;Zahl2; ...)

Zahl1, Zahl2, ... sind 1 bis 30 Argumente, deren durchschnittliche absolute Abweichung Sie berechnen möchten. Anstelle der durch Semikolons voneinander getrennten Argumente können Sie einen Bereich oder einen Bezug angeben.

Hinweis

- Als Argumente müssen entweder nur Zahlen bzw. Namen, Bereiche oder Bezüge sein, die Zahlen enthalten.
- Enthält ein als Bereich oder Bezug angegebenes Argument Text, Wahrheitswerte oder leere Zellen, werden diese Werte ignoriert. Zellen, die den Wert 0 enthalten, werden dagegen berücksichtigt.

Wollen wir nun wieder auf unser Beispiel zurückkommen. Berechnen Sie bitte die mittlere Abweichung der Gutschriften.

- Dazu schreiben Sie in die Zelle L57 die Überschrift Mittlere Abweichung
- Eine Zelle darunter rufen Sie über den Funktionsassistenten die Funktion MITTELABW auf. Wie Sie jetzt ja bereits wissen, finden Sie dies in der Kategorie Statistik.

Entstandene Gutschriften aus Mängeln																
Kundennummer	Kunde	Produktionsleiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Serien-datum	Anzahl der Teile	Preis pro Teil in Euro	Gutschrift in Euro							
123	Müller	Künast	Oberbekleidung	Hemd	1001	03.01.02	19	37,00	703,00							
234	Maier	Schnöter							310,25							
123	Kühn	Schauch							91,18							
45	Klaffter	Sauerbrei							591,52							
899	Kotzer	Metzger							132,90							
474	Zerbe	Schauch							461,34							
239	Nagel	Sauerbrei							508,20							
12	Fitzer	Metzger							186,21							
1	Abernach	Künast							12,76							
478	Klaus	Schnöter							703,23							
33	Greiter	Schnöter							32,58							
5587	wasker	Schauch							499,59							
453	Wieland	Sauerbrei							101,71							
985	Ländl	Metzger							98,35							
234	Maier	Künast							532,84							
45	Klaffter	Schnöter							487,68							
239	Nagel	Schauch							332,20							
478	Klaus	Sauerbrei							23,00							
5587	wasker	Metzger							6,33							
123	Müller	Metzger							194,72							
45	Klaffter	Künast							22,24							
474	Zerbe	Schnöter							215,04							
12	Fitzer	Schauch							1809,37							
478	Klaus	Sauerbrei							231,84							
33	Greiter	Metzger							585,84							
453	Wieland	Künast							1375,20							
234	Maier	Metzger							218,30							
123	Kühn	Metzger							80,95							
239	Nagel	Sauerbrei							551,70							
453	Wieland	Schnöter	Unterbekleidung	Unterhose kurz	2457	20.07.02	16	87,83	1405,28							

Abbildung 60: Funktionsassistent mittlere Abweichung

Mittlere Abweichung	
	367,23

Abbildung 61:Ergebnis mittlere Abweichung

Gestutztes Mittel

Liefert den Mittelwert einer Datengruppe, ohne seine Werte die an den Rändern liegen. GESTUTZTMITTEL berechnet den Mittelwert dieser Teildatenmenge, die dadurch entsteht, dass entsprechend des jeweils angegebenen Prozentwertes die kleinsten und größten Werte der ursprünglichen Datenpunkte ausgeschlossen werden.

Diese Funktion können Sie immer dann einsetzen, wenn Sie bei der Auswertung keine Daten berücksichtigen möchten, die in der Praxis als Ausreißer bezeichnet werden.

Syntax in Excel

GESTUTZTMITTEL(Matrix; Prozent)

Matrix ist eine Matrix oder Gruppe von Werten oder ein Bereich, die ohne ihre Ausreißer an den Rändern gemittelt wird.

Prozent ist der Prozentsatz der Datenpunkte, die nicht in die Berechnung eingehen sollen.

Ist beispielsweise Prozent = 0,2, wird eine Datenmenge von 20 Punkten um 4 Punkte (20 x 0,2) verringert, und zwar um die 2 größten sowie die 2 kleinsten Werte des Datenbereichs.

Hinweis

- Ist Prozent < 0, oder ist Prozent > 1, liefert GESTUTZTMITTEL den Fehlerwert #ZAH!.
- GESTUTZTMITTEL rundet die Anzahl der nicht berücksichtigten Datenpunkte auf das kleinste Vielfache von 2 ab. Ist Prozent = 0,1 (10 Prozent), so ergeben sich bei

30 Datenpunkten 3 auszuschließende Punkte. Aus Symmetriegründen lässt GESTUTZTMITTEL in diesem Fall den kleinsten und den größten Wert der Datenmenge (also nur 2 Werte) unberücksichtigt.

Wollen wir nun wieder auf unser Beispiel zurückkommen. Berechnen Sie bitte das gestutzte Mittel der Gutschriften.

- Dazu schreiben Sie in die Zelle L60 die Überschrift Gestutztes Mittel
- Eine Zelle darunter rufen Sie über den Funktionsassistenten die Funktion GESTUTZTMITTEL auf. Wie Sie jetzt ja bereits wissen, finden Sie dies in der Kategorie Statistik.

GESTUTZTMITTEL =GESTUTZTMITTEL(J4:J71;0,2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Entstandene Gutschriften aus Mängeln												
2	Kunden-	Kunde	Produktions-	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Serien-	Anzahl	Preis pro Teil	Gutschrift			
3	nummer		leiter				datum	der Teile	in Euro	in Euro			
4	123	Müller	Künast							703,00		Modus Feld Kunde	
5	234	Maier	Schnöter							310,25		#NV	
6	123	Kühn	Schauch							91,18		Modus Kundennummer	
7	45	Klafter	Sauerbrei							591,52		453	
8	899	Kotzer	Metzger							132,90		Anzahl der Reklamationen	
9	474	Zerbe	Schauch							461,34		10	
10	239	Nagel	Sauerbrei							508,20		Gutschriften über 1000	
11	12	Fitzer	Metzger							186,21		9	
12	1	Abernach	Künast							12,76		11 >900	
13	478	Klaus	Schnöter							703,23		Name des Kunden	
14	33	Greiter	Schnöter							32,58		Wieland	
15	5587	wasker	Schauch							499,59		Median der Gutschrift	
16	453	Wieland	Sauerbrei							101,71		303,99	
17	985	Landl	Metzger							98,35		Minimum	
18	234	Maier	Künast							532,64		6,33	
19	45	Klafter	Schnöter							487,68		Maximum	
20	239	Nagel	Schauch							332,20		1809,37	
21	478	Klaus	Sauerbrei							23,00		231,84	
22	5587	wasker	Metzger							6,33		585,84	
23	123	Müller	Metzger							194,72		1375,20	
24	45	Klafter	Künast							22,24		218,30	
25	474	Zerbe	Schnöter							215,04		80,95	
26	12	Fitzer	Schauch							1809,37		551,70	
27	478	Klaus	Sauerbrei							231,84		1405,28	
28	33	Greiter	Metzger							585,84		100,03	
29	453	Wieland	Künast							1375,20		1257,84	
30	234	Maier	Metzger							218,30			
31	123	Kühn	Metzger							80,95			
32	239	Nagel	Sauerbrei							551,70			
33	453	Wieland	Schnöter							1405,28			

Funktionsargumente

GESTUTZTMITTEL

Matrix: J4:J71 = {703;310,25;91,18;591,52;132,90;461,34;508,20;186,21;12,76;703,23;32,58;499,59;101,71;98,35;532,64;487,68;332,20;23,00;6,33;194,72;22,24;215,04;1809,37;231,84;585,84;1375,20;218,30;80,95;551,70}

Prozent: 0,2 = 0,2

= 401,4141071

Gibt den Mittelwert einer Datengruppe, ohne seine Werte an den Rändern zurück.

Matrix ist eine Matrix oder Gruppe von Werten, die ohne ihre Ausreißer gemittelt wird.

Formelergebnis = 401,41

[Hilfe für diese Funktion](#) OK Abbrechen

Abbildung 62: Funktionsassistent gestutztes Mittel

Wie Sie jetzt sehen kommt ein anderer Mittelwert heraus, da die Ausreißer am unteren und oberen Rand weggelassen wurden.

Mittelwert	
470,02	
Werte über Mittelwert	
0,00	
27	
Gesamtanzahl der Werte	
68	
Standardabweichung	
472,84	
Mittlere Abweichung	
367,23	
Gestutztes Mittel	
401,41	

Abbildung 63: Ergebnis gestutztes Mittel

Varianz

Schätzt die Varianz, ausgehend von einer Stichprobe.

Syntax in Excel:

VARIANZ(Zahl1;Zahl2;...)

Zahl1,Zahl2,... sind 1 bis 30 numerische Argumente, die eine, aus einer Grundgesamtheit gezogene, Stichprobe darstellen. Es kann aber auch ein Bereich angegeben werden.

Hinweis

- Die Funktion VARIANZ geht davon aus, dass die ihr übergebenen Argumente eine Stichprobe, gezogen aus einer Grundgesamtheit, darstellen. Entsprechen die als Argumente übergebenen Daten dagegen einer Grundgesamtheit, sollte die zugehörige Varianz mit der Funktion VARIANZEN berechnet werden.

Varianzen

Berechnet die Varianz, ausgehend von der Grundgesamtheit. Die Varianz (oder auch: Streuung; Dispersion) beschreibt die Verteilung (Streuung) der Merkmalsausprägung einer Variablen um den Mittelwert. Neben der Standardabweichung gehört vor allem die Varianz zu dem gebräuchlichsten Maß zur Kennzeichnung der Variabilität bzw. Dispersion einer Verteilung.

Bei der Ermittlung der Varianz werden alle Werte einzeln berücksichtigt.

Nachteile:

- wird stark von Ausreißern beeinflusst

Syntax in Excel:

VARIANZEN(Zahl1;Zahl2;...)

Zahl1,Zahl2,... sind 1 bis 30 numerische Argumente, die einer Grundgesamtheit entsprechen. Es kann aber auch ein Bereich angegeben werden.

Hinweis:

- Logische Werte wie WAHR und FALSCH sowie Text werden nicht beachtet. Wenn logische Werte und Text beachtet werden sollen, verwenden Sie die Funktion VARIANZEN.

So nun wollen wir dieses wieder für unsere Gutschriften ausprobieren.

- Wir schreiben in die Zelle L63 die Überschrift „Varianz“.
- Ein Zelle weiter unten rufen wir den Funktionsassistenten auf, wählen die Kategorie Statistik und selektieren die Funktion VARIANZ.
- Als gesuchten Bereich klicken wir unseren Bereich der Gutschriften (J4:J71) an.
- Als Datenbereich nehmen wir wieder unser Gutschriften

Entstandene Gutschriften aus Mängeln															
Kunden-nummer	Kunde	Produktions-leiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Serien-datum	Anzahl der Teile	Preis pro Teil in Euro	Gutschrift in Euro						
38	239	Nagel	Metzger	Taschen	Koffer	8222	01.03.02	15	95,34	1430,10					
39	5587	wasker	Metzger							297,72			Quartile 3		
40	453	Wieland	Schauch							1348,92				624,05	
41	985	Landi	Metzger							609,30			Quartile 4		
42	234	Maier	Schnötter							808,40				1809,37	
43	45	Klafter	Schauch							918,19			Mittelwert		
44	123	Müller	Sauerbrei							118,58				470,02	
45	45	Klafter	Metzger							180,20					
46	474	Zerbe	Künast							13,92			Werte über Mittelwert		
47	12	Fitzer	Schnötter							97,75					
48	478	Klaus	Schauch							162,24				0,00	
49	453	Wieland	Sauerbrei							137,12				27	
50	234	Maier	Metzger							387,75			Gesamtanzahl der Werte		
51	123	Kühn	Künast							533,82				68	
52	239	Nagel	Schnötter							241,84					
53	478	Klaus	Schauch							182,00			Standardabweichung		
54	5587	wasker	Sauerbrei							46,60					
55	474	Zerbe	Schauch							1270,41				472,84	
56	12	Fitzer	Künast							409,64			Mittlere Abweichung		
57	478	Klaus	Schnötter							552,53					
58	33	Greiter	Sauerbrei							1430,89			Gestütztes Mittel		
59	239	Nagel	Künast							1679,94				401,41	
60	453	Wieland	Schauch							49,35					
61	5587	wasker	Schauch							718,70			Varianz		
62	123	Kühn	Sauerbrei							262,68				Z(J4:J71)	
63	899	Kotzer	Künast							881,79					
64	5587	wasker	Schnötter							668,30					
65	453	Wieland	Sauerbrei							1615,85					
66	453	Wieland	Schauch							143,85					
67	239	Nagel	Schauch							401,70					

Abbildung 64: Funktionsassistent Varianz

Somit erhalten wir folgendes Ergebnis:

Varianz
223574,99

Abbildung 65: Ergebnis Varianz

Sie sollten wie schon oben erwähnt folgendes beachten. Die Varianz ist ungeeignet zur Berechnung einer Grundgesamtheit die eine sehr große Streuung der einzelnen Werte bringt.

Wenn die Werte der Gutschriften, wie in unserem Beispiel, sehr weit auseinander liegen, hat die Varianz keine große Aussagekraft. Als weiteren Punkt können Sie diese Varianz nur auf eine Stichprobe anwenden, sobald es sich nur um eine Grundgesamtheit handelt müssen Sie die Funktion VARIANZEN verwenden.

Dies wollen wir natürlich auch mit unseren Gutschriften ausprobieren. Dabei sollten Sie aber beachten, dass es bei unseren Gutschriften um keine Stichprobe, sondern um die Grundgesamtheit handelt.

- Wir schreiben in die Zelle L66 die Überschrift „Varianzen“.
- Ein Zelle weiter unten rufen wir den Funktionsassistenten auf, wählen die Kategorie Statistik und selektieren die Funktion VARIANZEN.
- Als gesuchten Bereich klicken wir unseren Bereich der Gutschriften (J4:J71) an.
- Als Datenbereich nehmen wir wieder unser Gutschriften

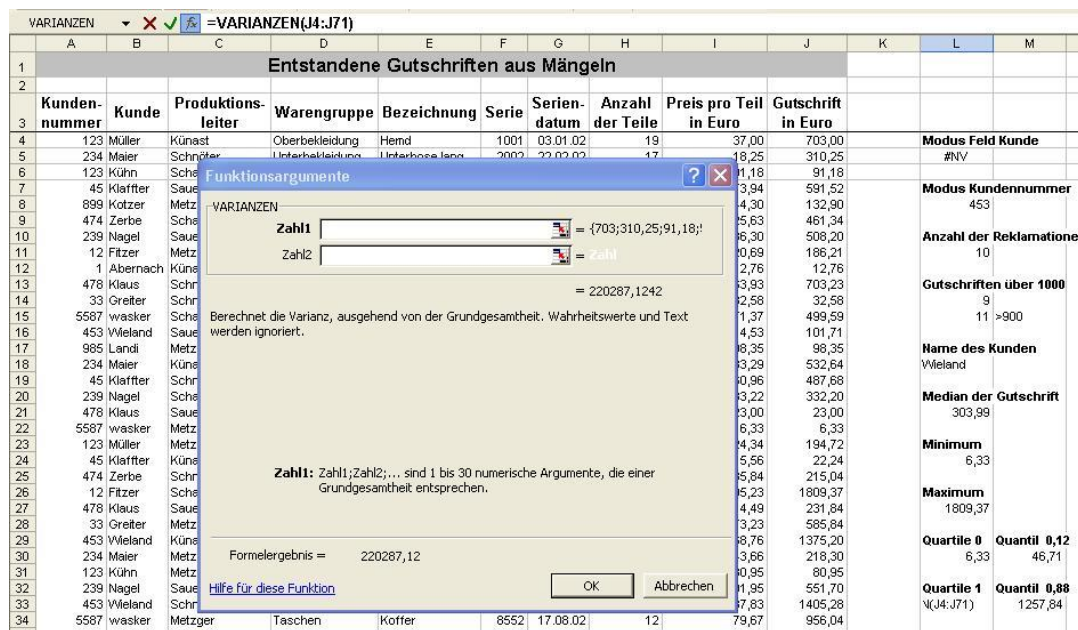


Abbildung 66: Funktionsassistent Varianzen

Ergebnis der Berechnung:

Varianzen
220287,12

Abbildung 67: Ergebnis Varianzen

Sie sehen an diesem Beispiel, dass durch diese Funktion auch der Eigenschaft der Grundgesamtheit Rechnung getragen wird.

Rang

Liefert den Rang, den eine Zahl innerhalb einer Liste von Zahlen einnimmt. Als Rang einer Zahl wird deren Größe, bezogen auf die anderen Werte in der jeweiligen Liste, bezeichnet. Wenn Sie die Liste sortieren, so ergibt sich für jeden einzelnen Wert in dieser Liste eine bestimmte Position innerhalb dieser Reihenfolge. So hat zum Beispiel der kleinste Wert die Rangzahl 1.

Syntax in Excel:

RANG(Zahl;Bezug;Reihenfolge)

Zahl ist die Zahl, deren Rangzahl Sie bestimmen möchten.

Bezug ist eine Bereich mit Zahlen oder ein Bezug auf eine Liste von Zahlen. Nichtnumerische Werte im Bezug werden ignoriert.

Reihenfolge ist eine Zahl, die angibt, wie der Rang von Zahl bestimmt werden soll.

Hinweise:

- Ist Reihenfolge mit 0 (Null) belegt oder nicht angegeben, bestimmt Microsoft Excel den Rang von Zahl so, als wäre Bezug eine in absteigender Reihenfolge sortierte Liste.

Entstandene Gutschriften aus Mängeln														
Kundennummer	Kunde	Produktionsleiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Serien-datum	Anzahl der Teile	Preis pro Teil in Euro	Gutschrift in Euro					
45	45 Klaffter	Metzger	Taschen	Handtasche	8899	12.01.02	2	90,10	180,20			470,02		
46	474 Zerbe	Küne						1,16	13,92					
47	12 Fitzer	Schr						5,75	97,75			Werte über Mittelwert		
48	478 Klaus	Sche						4,08	162,24			0,00		
49	453 Weland	Saue						4,28	137,12			27		
50	234 Maier	Metz						7,55	387,75			Gesamtanzahl der Werte		
51	123 Kühn	Küne						33,37	533,92			68		
52	239 Nagel	Schr						40,41	241,64					
53	478 Klaus	Sche						22,75	182,00			Standardabweichung		
54	5587 wasker	Saue						23,30	46,60			472,84		
55	474 Zerbe	Sche						4,73	1270,41					
56	12 Fitzer	Küne						7,24	409,64			Mittlere Abweichung		
57	478 Klaus	Schr						10,23	552,53			367,23		
58	33 Greiter	Saue						5,31	1430,89					
59	239 Nagel	Küne						13,33	1679,94			Gestütztes Mittel		
60	453 Weland	Sche						7,05	49,35			401,41		
61	5587 wasker	Sche						1,87	718,70					
62	123 Kühn	Saue						15,67	262,68			Varianz		
63	899 Kotzer	Küne						1,87	881,79			223574,99		
64	5587 wasker	Schr						16,83	668,30					
65	453 Weland	Saue						15,05	1615,85			Varianzen		
66	453 Weland	Sche						17,95	143,85			220287,12		
67	239 Nagel	Sche						10,34	401,70					
68	478 Klaus	Saue						14,12	168,84			Rang des Medians		
69	453 Weland	Küne						10,06	40,12			68		
70	453 Weland	Schr						19,19	415,14			J4:J71;1)		
71	239 Nagel	Saue						9,95	49,75					

Abbildung 70: Funktionsassistent Rang

Daraus ergibt sich folgendes Ergebnis:

Rang des Medians	
	68
	1

Abbildung 71: Ergebnis Rang andere Reihenfolge

In unserem Fall hat der Wert in der Zelle J22 jetzt den Rang 1. Der Rang in diesem Fall bedeutet, dass die kleinsten Werte oben stehen.

Somit stellt sich jetzt die Frage, wenn ich aber den drittgrößten Wert suche, wie gehe ich in diesem Fall vor. Dies wollen wir mit der nächsten Funktion klären.

KKLEINSTE

Liefert den k-kleinsten Wert einer Datengruppe. Mit dieser Funktion können Sie Werte ermitteln, die innerhalb einer Datenmenge eine bestimmte relative Größe haben. Damit bestimmen Sie also welchen Wert, der z.B. der drittkleinste Wert innerhalb einer List ist.

Syntax in Excel:

KKLEINSTE(Matrix; k)

Matrix ist eine Matrix oder ein Bereich von numerischen Daten, deren k-kleinsten Wert Sie bestimmen möchten.

k ist der Rang des Elementes eines Bereiches oder eines Zellbereiches, dessen Wert geliefert werden soll.

Hinweis

- Ist Matrix leer, liefert KKLEINSTE den Fehlerwert #ZAHN!.
- Ist $k < 0$, oder ist k größer als die Anzahl der Zahlen (Datenpunkte), liefert KKLEINSTE den Fehlerwert #ZAHN!.
- Ist n die Anzahl der in Matrix abgelegten Zahlen (Datenpunkte), liefert KKLEINSTE(Matrix;1) den kleinsten und KKLEINSTE(Matrix; n) den größten Wert innerhalb dieser Liste

So nun wollen wir dieses wieder für unsere Gutschriften ausprobieren.

- Wir schreiben in die Zelle L73 die Überschrift „Drittkleinste Zahl“.
- Ein Zelle weiter unten rufen wir den Funktionsassistenten auf, wählen die Kategorie Statistik und selektieren die Funktion KKLEINSTE.
- Als Datenbereich nehmen wir wieder unser Gutschriften
- Für den Wert k geben wir eine 3 (drittkleinster) ein.

Entstandene Gutschriften aus Mängeln													
Kundennummer	Kunde	Produktions-leiter	Warengruppe	Bezeichnung	Serie	Serien-datum	Anzahl der Teile	Preis pro Teil in Euro	Gutschrift in Euro				
42	234	Maier	Schnötter					808,40					
43	45	Klafter	Schauch					918,19					
44	123	Müller	Sauerbre					118,58					
45	45	Klafter	Metzger					180,20					
46	474	Zerbe	Künast					13,92					
47	12	Fitzer	Schnötter					97,75					
48	478	Klaus	Schauch					162,24					
49	453	Wieland	Sauerbre					137,12					
50	234	Maier	Metzger					387,75					
51	123	Kühn	Künast					533,92					
52	239	Nagel	Schnötter					241,64					
53	478	Klaus	Schauch					182,00					
54	5587	wasker	Sauerbre					46,60					
55	474	Zerbe	Schauch					1270,41					
56	12	Fitzer	Künast					409,64					
57	478	Klaus	Schnötter					552,53					
58	33	Greiter	Sauerbre					1430,89					
59	239	Nagel	Künast					1679,94					
60	453	Wieland	Schauch					49,35					
61	5587	wasker	Schauch					718,70					
62	123	Kühn	Sauerbre					262,68					
63	899	Kotzer	Künast					881,79					
64	5587	wasker	Schnötter					668,30					
65	453	Wieland	Sauerbre					1615,85					
66	453	Wieland	Schauch					143,85					
67	239	Nagel	Schauch					401,70					
68	478	Klaus	Sauerbre					168,84					
69	453	Wieland	Künast					40,12					
70	453	Wieland	Schnötter					415,14					
71	239	Nagel	Sauerbre					49,75					
72													
73													
74													

Abbildung 72: Funktionsassistent KKLEINSTE

Sie sehen unten in der Abbildung den „drittplazierten“ Wert aus der Ausgangsliste, anders formuliert, der drittkleinste Wert.

Drittkleinste Zahl
13,92

Abbildung 73: Ergebnis KKLEINSTE

KGRÖSSTE

Liefert den k-größten Wert einer Datengruppe. Mit dieser Funktion können Sie eine Zahl auf Basis ihrer relativen Größe ermitteln. Beispielsweise können Sie mit KGRÖSSTE den Punktestand des Erst-, Zweit- oder Drittplazierten ermitteln. Verhält sich analog zu der Funktion KKLEINSTE.

Syntax in Excel:

KGRÖSSTE(Matrix; k)

Matrix ist die Bereich oder der Datenbereich, deren k-größten Wert Sie bestimmen möchten.

k ist der Rang des Elementes einer Matrix oder eines Zellbereiches, dessen Wert geliefert werden soll.

Hinweis:

- Ist Matrix leer, liefert KGRÖSSTE den Fehlerwert #ZAHLE!
- Ist $k < 0$, oder ist k größer als die Anzahl der Zahlen, liefert KGRÖSSTE den Fehlerwert #ZAHLE!
- Ist n die Anzahl der in einem Bereich abgelegten Zahlen (Datenpunkte), liefert KGRÖSSTE(Matrix;1) den größten und KGRÖSSTE(Matrix; n) den kleinsten Wert.

So nun wollen wir dieses wieder für unsere Gutschriften ausprobieren.

- Wir schreiben in die Zelle L76 die Überschrift „Drittgrößte Zahl“.
- Ein Zelle weiter unten rufen wir den Funktionsassistenten auf, wählen die Kategorie Statistik und selektieren die Funktion KGRÖSSTE.
- Als Datenbereich nehmen wir wieder unser Gutschriften
- Für den Wert k geben wir eine 3 (drittgrößter) ein.

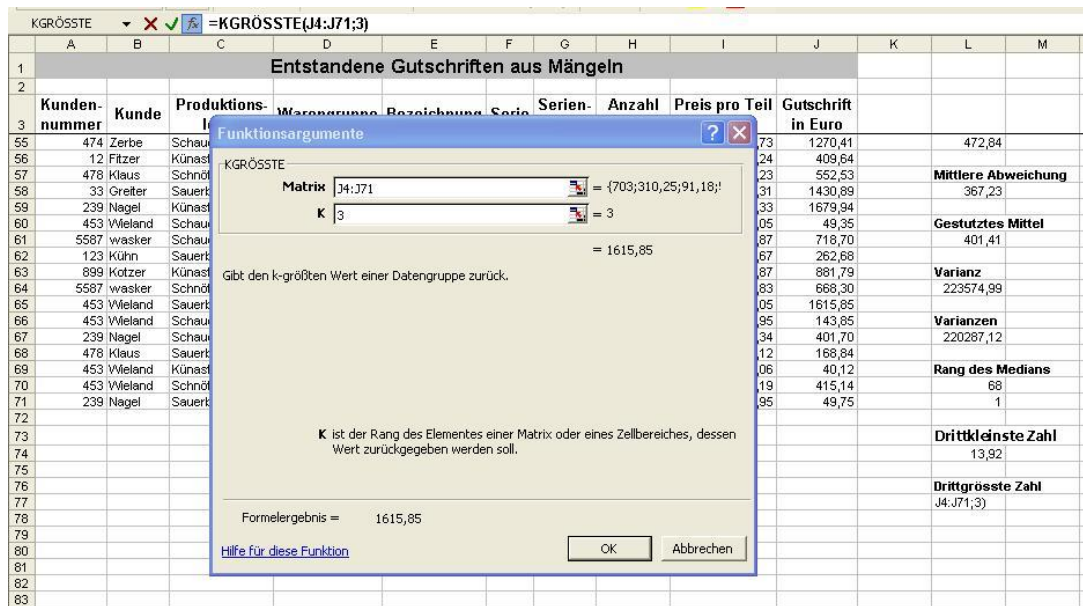


Abbildung 74: Funktionsassistent KGRÖSSTE

Sie sehen unten in der Abbildung den „drittplazierten“ Wert aus der Ausgangsliste.

	Drittgrößte Zahl	
	1615,85	

Abbildung 75: Ergebnis KGRÖSSTE

Ich hoffe durch diesen tieferen Einblick in die Basisfunktionen der Statistik werden Sie diese zukünftig besser und effektiver nutzen können.

Zweidimensionale Darstellung

Darstellung

Um zwei Variablen gemeinsam darzustellen, bedient man sich der Kontingenztabelle. Sie enthält die Häufigkeiten des bedingten und unbedingten Auftretens jeder Merkmalsausprägung.

In Excel lassen sich Kontingenztabellen sehr leicht über Extras -> Pivot-Table herstellen. Ausgegangen wird von der Datenmatrix, die keinen Abstand zu ihren Spaltenüberschriften aufweist. Der Cursor wird in die Zelle der am linken Rand stehenden Überschrift gesetzt. Anschließend ruft man das genannte Modul auf und wählt „Fertig stellen“. Es erscheint eine noch unbesetzte Tabelle und das Makro „Pivot-Table“, in dem alle Variablen mit ihrer Überschrift genannt sind. Nun kann man wahlweise zwei Variablen jeden Skalenniveaus in die Spalten- oder Zeilenüberschriften der Tabelle ziehen. Um sich bedingte und unbedingte Häufigkeiten anzeigen zu lassen, muss eine der Variablen nochmalig ins Innere der Tabelle gezogen werden.

Für einen besseren Umgang mit der Pivottabelle erscheint es sinnvoll, diese *nur als Werte* zu kopieren und die Kopie weiter zu analysieren. Dies geschieht über Markieren der Pivottabelle -> Bearbeiten -> Kopieren -> Cursor in ein neues Feld -> Bearbeiten -> Inhalte einfügen -> Werte -> OK.

Eine grafische Darstellungsform, in der die Ausprägungen einer Variablen als Kategorien auf die Abszisse gelangen und die in diesen Kategorien (grafisch Balken) vorkommenden Ausprägungen der anderen Variablen anteilmäßig dargestellt werden, erreicht man über Markierung der bedingten Häufigkeiten innerhalb der Tabelle -> Diagrammassistent -> Säule -> dritte Abbildung der obersten Optionen -> Fertigstellen.

Regression- und Korrelationsanalyse

Statistik-Praktikum

Dozent

Dipl. Math. (FH) Roland Geiger



Regressions- und Korrelationsanalyse

Regression

Sehr häufig ist in der Betriebswirtschaftslehre der Wunsch, die Beziehung zwischen zwei Merkmalen zu untersuchen. In unserem Beispiel geht es um die Abhängigkeit zwischen den Kosten und der Produktionsmenge.

Die einfachste Möglichkeit diese Daten zu beschreiben, besteht mit der linearen Regression.

Man geht hierbei von einer Variablen Y aus, die von einer Variablen X abhängig ist. Die Funktion, die diese Abhängigkeit beschreibt nennt man auch Regressionsfunktion. In unserem Beispiel ist dies eine Gerade.

Wenn wir die Situation grafisch betrachten, so deutet dieses für uns, dass wir die vorhandenen Punkte (Einzelpunkte) durch eine Gerade der Form $y = a + bx$ darstellen wollen.

Eine einfache Methode besteht darin, die Werte in ein Diagramm einzuzeichnen und eine Gerade durch diese Punkte durchzuziehen, so dass die Punkte so wenig als möglich von dieser abweichen. Mathematisch betrachtet ist dieses die Methode der kleinsten Quadrate.

Bestimmtheitsmaß

Ein wichtiges Maß bildet hierfür das Bestimmtheitsmaß.

Das **Bestimmtheitsmaß** oder der **Determinationskoeffizient** wird in der Statistik dazu verwendet, den Zusammenhang von Datenreihen bei der Regressionsanalyse untersuchen zu können.

Das Bestimmtheitsmaß wird oft mit r^2 abgekürzt und liegt zwischen 0 (kein Zusammenhang) und 1 (starker Zusammenhang). In unserem Fall wird es ein Maß sein, dass uns eine Aussage gibt, wie exakt die Gerade ist.

Berechnungen für die Regression

In unserem Beispiel, das Sie in der Tabelle Regression finden, wird von einem Unternehmen die Gesamtkosten eines Jahres dargestellt. Diese sehen Sie in der Abb. 1.

1			
2	Monat i	Produzierte Menge x_i	Entstandene Gesamtkosten y_i
3	1	46	200
4	2	31	128
5	3	40	165
6	4	45	175
7	5	22	104
8	6	56	241
9	7	70	280
10	8	74	245
11	9	32	133
12	10	58	240
13	11	32	119
14	12	48	218

Abb. 1: Umsatzdaten des Unternehmens

Nun soll über die Regression die variablen und die fixen Kosten berechnet werden.

Die entsprechenden Texte werden in die Tabelle eingefügt.

Als erstes wollen wir den Achsenabschnitt der Geraden berechnen. Dies erreichen wir durch die Funktion **ACHSENABSCHNITT**

Diese Funktion gibt den Schnittpunkt der Regressionsgeraden zurück.

Hierzu berechnet die Funktion den Punkt, an dem eine Gerade die Y-Achse unter Verwendung vorhandener X-Werte und Y-Werte schneidet.

Der Schnittpunkt basiert auf einer optimal angepassten Regressionsgeraden, die durch die X-Werte und Y-Werte gezeichnet wird.

Die Anfangsordinate können Sie immer dann verwenden, wenn Sie ermitteln möchten, welchen Wert die abhängige Variable für den Fall annimmt, dass die unabhängige Variable 0 (Null) ist.

In unserem Beispiel können wir damit die fixen Kosten errechnen, da an dieser Stelle $x=0$ ist, also keine Ausbringungsmenge vorhanden ist.

Syntax

ACHSENABSCHNITT(Y-Werte; X-Werte)

Y-Werte ist die Gruppe der abhängigen Messwerte oder Daten.

X-Werte ist die Gruppe der unabhängigen Messwerte oder Daten.

Hinweise

- Als Argumente sollten Zahlen, Namen, Matrizen oder Bezüge angegeben werden, die Zahlen enthalten.

- Enthält ein als Matrix oder Bezug angegebenes Argument Text, Wahrheitswerte oder leere Zellen, werden diese Werte ignoriert. Zellen, die den Wert 0 enthalten, werden dagegen berücksichtigt.
- Umfassen **Y-Werte** und **X-Werte** unterschiedlich viele oder keine Datenpunkte, gibt ACHSENABSCHNITT den Fehlerwert #NV zurück.
- Die Gleichung für die Anfangsordinate einer Regressionsgeraden lautet:

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X}$$
- wobei die Steigung wie folgt berechnet wird:

$$b = \frac{n \cdot \sum x \cdot y - (\sum x) \cdot (\sum y)}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Die Berechnungsformel in unserem Fall:

=ACHSENABSCHNITT(C3:C14;B3:B14)

Das Ergebnis sehen Sie in der Abb. 2

18	Regression	
19	Fixkosten:	27,531
20	var. Kosten:	
21	Bestimmtheitsmaß:	

Abb. 2: Fixkostenanteil

Als nächstes wollen wir die variablen Kosten berechnen. Dies erfolgt über die Steigung der Regressionsgeraden. Auch hierfür gibt es eine Funktion, die im Anschluss erklärt wird.

Die Funktion STEIGUNG gibt die Steigung der Regressionsgeraden zurück, die an die in **Y-Werte** und **X-Werte** abgelegten Datenpunkte angepasst ist.

Die Steigung entspricht dem Quotienten aus dem jeweiligen vertikalen und dem horizontalen Abstand zweier beliebiger Punkte der Geraden und ist ein Maß für die Änderung entlang der Regressionsgeraden.

Syntax

STEIGUNG(Y-Werte; X-Werte)

Y-Werte ist eine Matrix oder ein Zellbereich numerisch abhängiger Datenpunkte.

X-Werte ist eine Reihe unabhängiger Datenpunkte.

Hinweise

- Als Argumente müssen entweder Zahlen oder Namen, Matrizen oder Bezüge angegeben werden, die Zahlen enthalten.
- Enthält ein als Matrix oder Bezug angegebenes Argument Text, Wahrheitswerte oder leere Zellen, werden diese Werte ignoriert. Zellen, die den Wert 0 enthalten, werden dagegen berücksichtigt.

- Enthalten **Y-Werte** und **X-Werte** keine oder unterschiedlich viele Datenpunkte, gibt STEIGUNG den Fehlerwert #NV zurück.
- Die Gleichung, nach der die Steigung einer Regressionsgeraden berechnet wird, lautet wie folgt:
- Die Gleichung für die Anfangsordinate einer Regressionsgeraden lautet:

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X}$$
- wobei die Steigung wie oben beschrieben auf folgende Weise berechnet wird:
- $$b = \frac{n \cdot \sum x \cdot y - (\sum x) \cdot (\sum y)}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Die Berechnungsformel in unserem Fall:

=STEIGUNG(C3:C14;B3:B14)

Das Ergebnis sehen Sie in der Abb. 3

18	Regression	
19	Fixkosten:	27,531
20	var. Kosten:	3,461
21	Bestimmtheitsmaß:	

Abb. 3: Variable Kosten

Nun muss noch das Bestimmtheitsmaß berechnet werden. Dies erfolgt wieder über eine statistische Funktion.

Das BESTIMMTHEITSMASSE gibt das Quadrat des Pearsonschen Korrelationskoeffizienten zurück, entsprechend den in **Y-Werte** und **X-Werte** abgelegten Datenpunkten.

Pearsonschen Korrelationskoeffizienten:

Dieser Koeffizient ist ein dimensionsloser Index mit dem Wertebereich $-1,0 \leq r \leq 1,0$ und ein Maß dafür, inwieweit zwischen zwei Datensätzen eine lineare Abhängigkeit besteht.

Ein r-Quadrat-Wert kann als der Anteil der Varianz von Y, der durch die Varianz von X erklärt wird, interpretiert werden.

Syntax

BESTIMMTHEITSMASSE(Y-Werte; X-Werte)

Y-Werte ist eine Matrix oder ein Bereich von Datenpunkten.

X-Werte ist eine Matrix oder ein Bereich von Datenpunkten.

Hinweise

- Als Argumente sollten entweder Zahlen oder Namen, Matrizen oder Bezüge angegeben werden, die Zahlen enthalten.

- Enthält ein als Matrix oder Bezug angegebenes Argument Text, Wahrheitswerte oder leere Zellen, werden diese Werte ignoriert. Zellen, die den Wert 0 enthalten, werden dagegen berücksichtigt.
- Enthalten Y-Werte und X-Werte keine oder unterschiedlich viele Datenpunkte, gibt BESTIMMTHEITSMASSE den Fehlerwert #NV zurück.
- Der r-Wert einer Regressionsgeraden wird gemäß folgender Formel berechnet:

$$r = \frac{n \cdot (\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Die Berechnungsformel in unserem Fall:

=BESTIMMTHEITSMASSE(C3:C14;B3:B14)

Das Ergebnis sehen Sie in der Abb. 4

18	Regression	
19	Fixkosten:	27,531
20	var. Kosten:	3,461
21	Bestimmtheitsmaß:	0,909

Abb. 4: Bestimmtheitsmaß

Für die grafische Darstellung benutzen wir ein Diagramm. In diesem stellen wir die die (x|y)-Punkte als XY-Diagramm mit Datenpunkten dar. Das fertige Diagramm sehen Sie in der

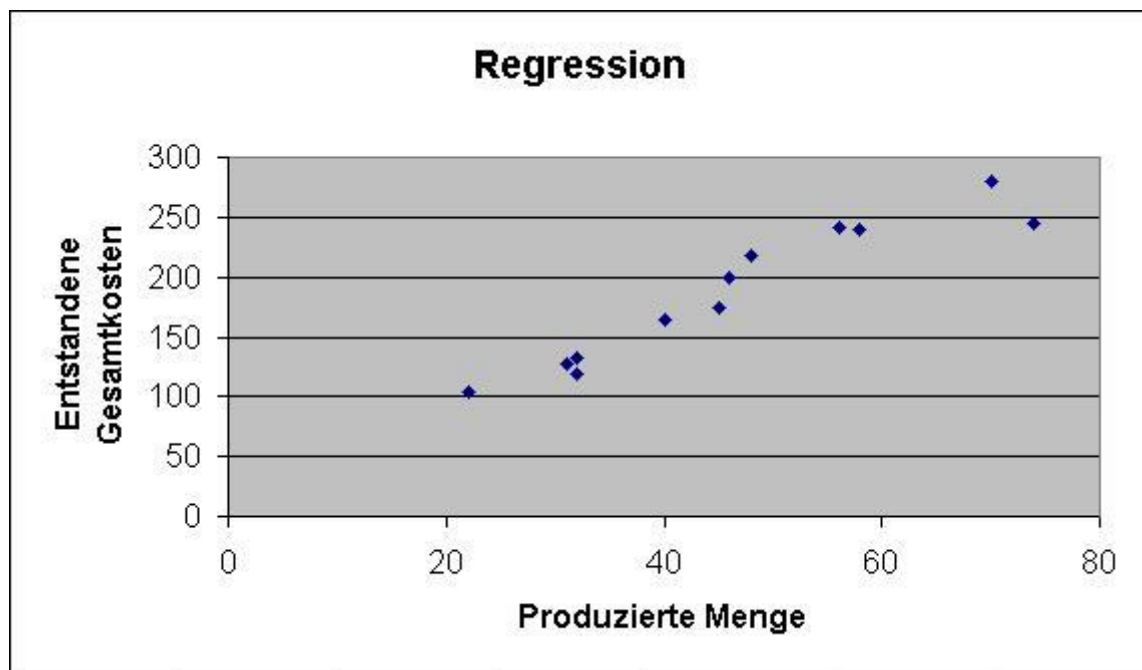


Abb. 5: XY-Diagramm

Als nächstes muss die Regressionsgerade noch eingezeichnet werden. Dies wird erreicht, indem eine Wertetabelle erzeugt wird.

Die Daten beginnen dort mit dem x-Wert 0 und über den Maximum-Wert wird eine Schrittfolge berechnet, die alle eingegebenen x-Daten darstellen kann. Dazwischen werden verschiedene Punkte berechnet.

Die Berechnung erfolgt nach der Normalform der Geradengleichung, die folgendermaßen aussieht:

$$y = mx + b$$

In unserem Fall ist:

b: Fixkosten (Achsenabschnitt)

m: Variablen Kosten (Steigung)

Daraus ergibt sich folgende Berechnungsformel:

$$= \$B\$20 * K3 + \$B\$19$$

Die Werte-Tabelle wird auf einer neuen Seite eingefügt. Die berechneten Werte sehen Sie in der Abb. 6

K	L
x	f(x)
0	27,53
7	51,76
14	75,99
21	100,22
28	124,45
35	148,68
42	172,91
49	197,14
56	221,37
63	245,60
70	269,83
77	294,06
84	318,29
91	342,52
98	366,75

Abb. 6: Regressionsgerade

Nun muss nur noch diese Gerade dem Diagramm hinzugefügt werden.

Wir wählen das Diagramm an und rufen den Menüpunkt *Diagramm – Datenquelle* Register *Reihe* auf. (siehe Abb. 7)

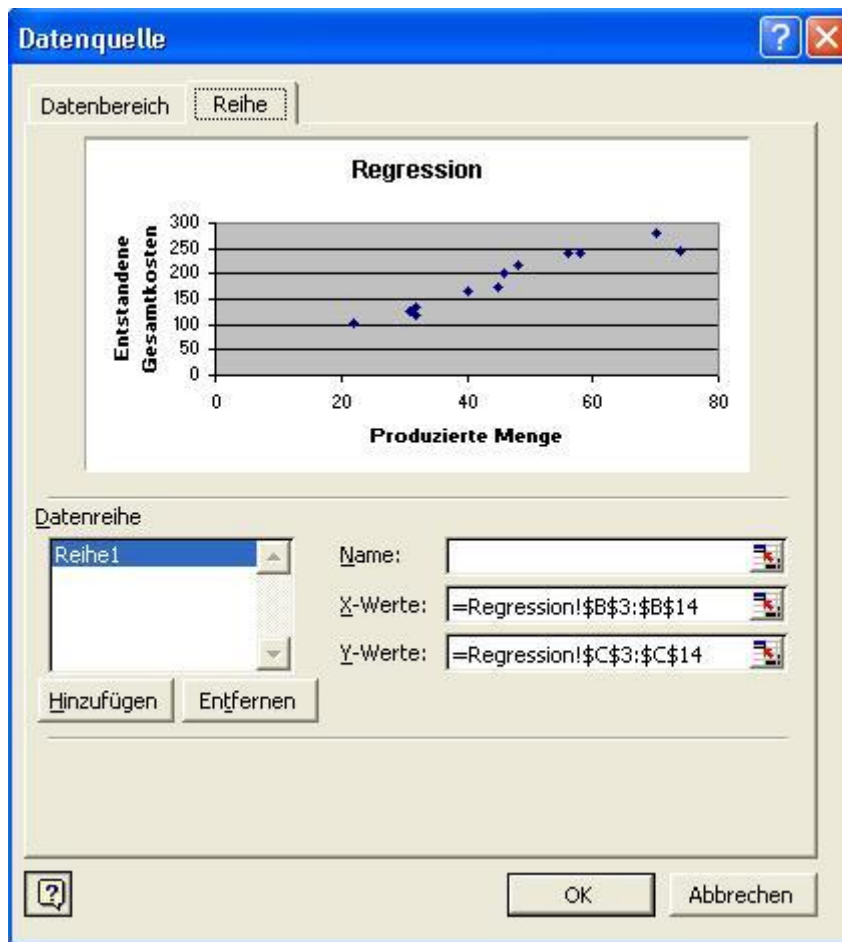


Abb. 7: Datenreihe hinzufügen

Dort wählen wir die Befehlsschaltfläche hinzufügen und zeigen die darzustellenden Datenwerte. Diese sind in der Abbildung Abb. 8 dargestellt.

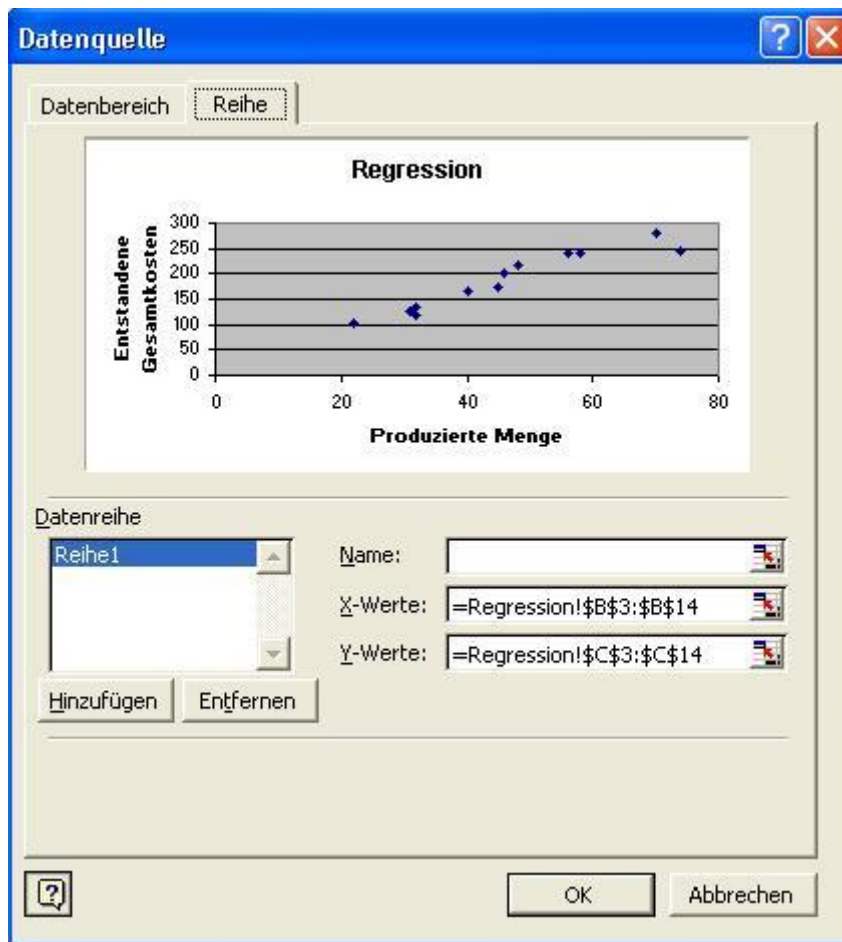


Abb. 8: Daten für Regressionsgerade

Im nächsten Schritt muss diese Reihe noch markiert werden, um aus den einzelnen Punkten (vgl. Abb. 9) noch eine Gerade zu erhalten.

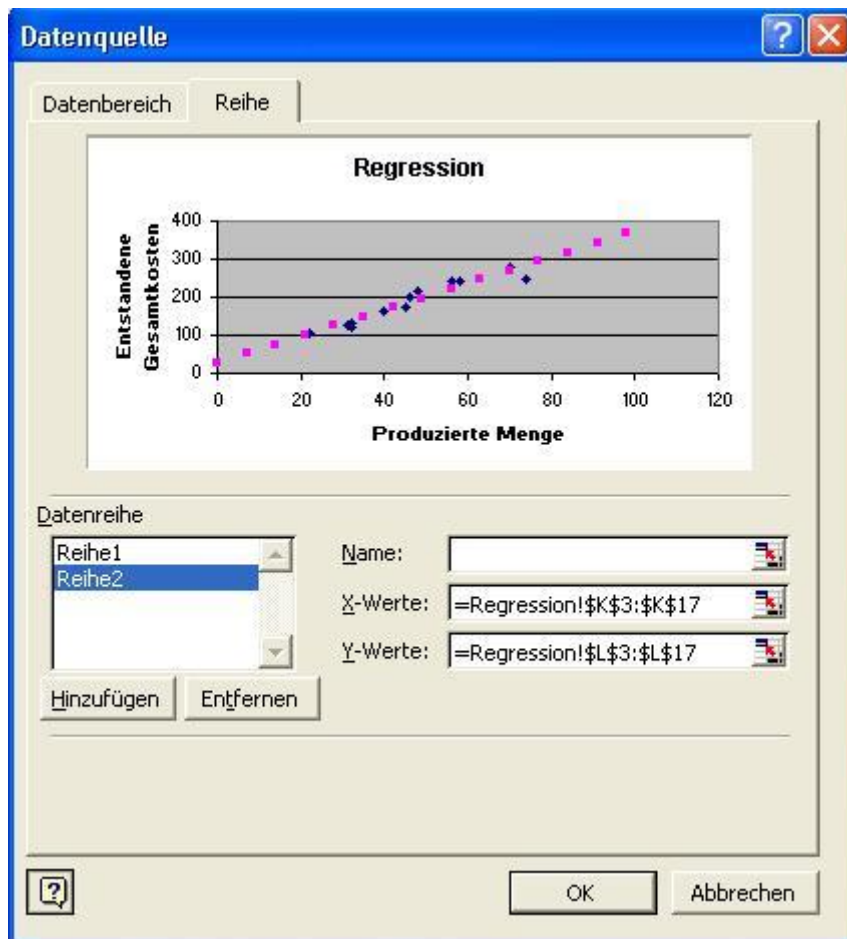


Abb. 9: Regressionsgerade als Punkte

Dies wird erreicht, indem man die Reihe markiert, Menüpunkt *Diagramm – Diagrammtyp* auswählt (vgl. Abb. 10). als Untertyp wählen man eine Linie ohne Datenpunkte aus.

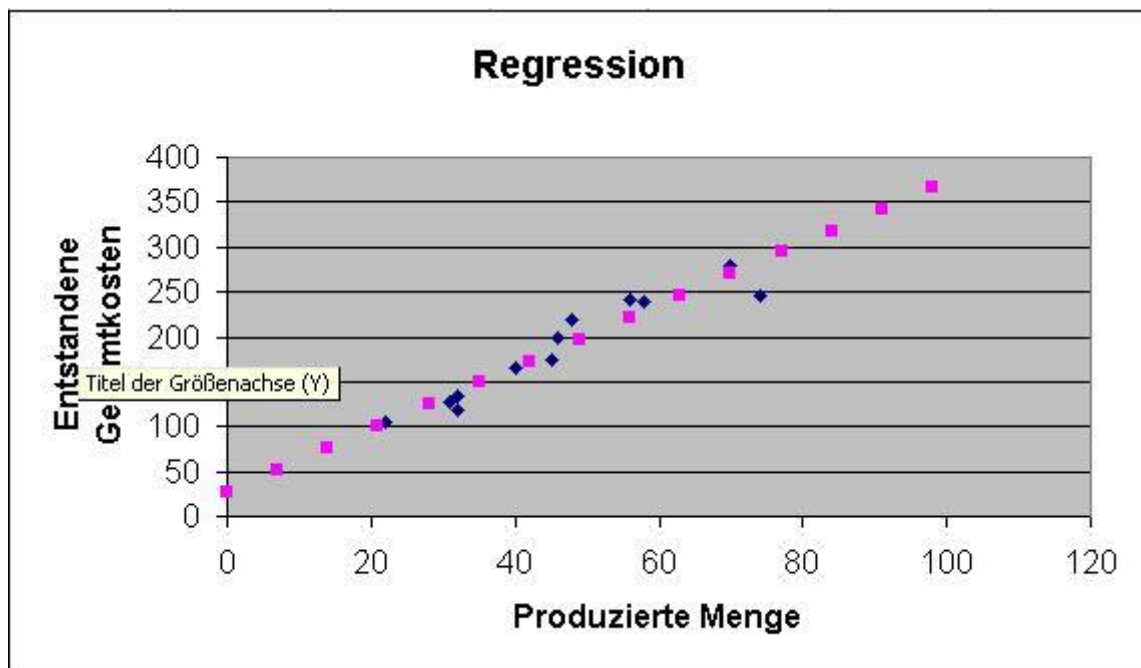


Abb. 10: Diagrammtyp auswählen

Das fertige Diagramm sehen Sie in der Abb. 11.

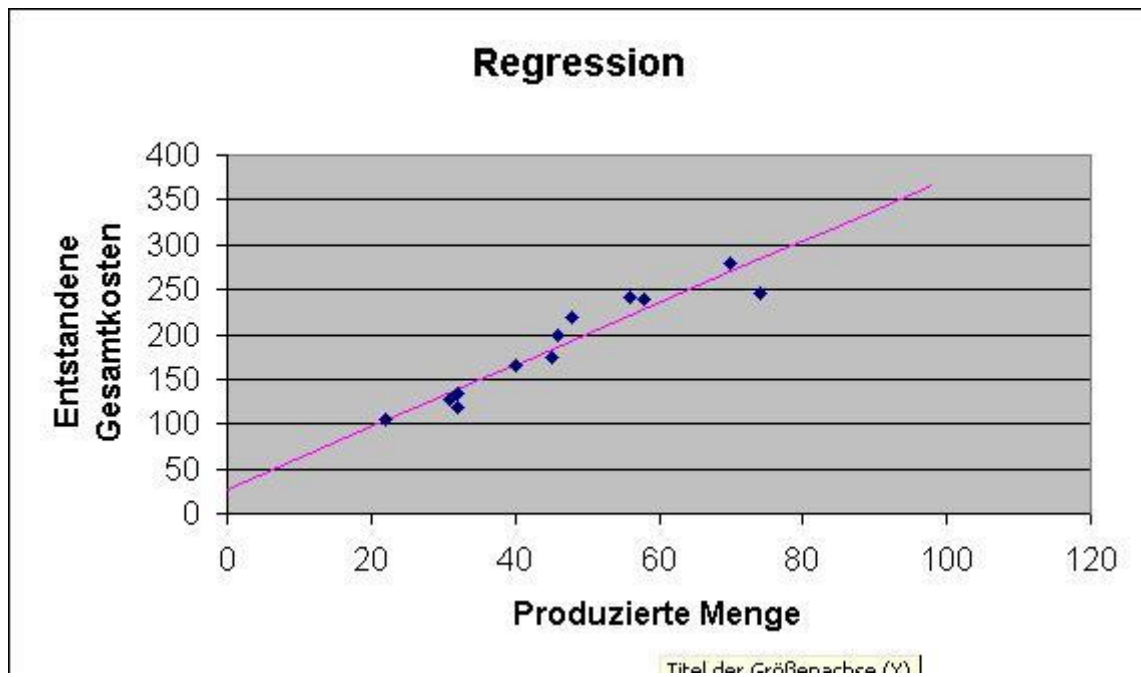


Abb. 11: Regressionsgerade

Große Datenmengen

Statistik-Praktikum

Dozent

Dipl. Math. (FH) Roland Geiger

Große Datenmengen übersichtlich darstellen

Sortieren von Daten mit einer benutzerdefinierten Liste

Mit integrierten benutzerdefinierten Listen können Sie Daten nach Tagen einer Woche oder Monaten eines Jahres sortieren. Sie können auch eigene benutzerdefinierte Listen erstellen, um nach einem anderen Merkmal zu sortieren, mit dem ein alphabetisches Sortieren kaum möglich ist, etwa hoch, mittel und niedrig oder S, M, L, XL.

Mit einer benutzerdefinierten Liste können Sie dieses Arbeitsblatt nach Liefermonat oder Priorität sortieren.

	A	B	C	D	E
1	Äpfel	Trauber	Kiwis	Lieferung	Priorität
2	1900	500	4400	Feb	Hoch
3	340	4205	2200	Jun	Niedrig
4	500	675	5050	Jun	Niedrig
5	1200	1500	9009	Mär	Hoch
6	220	400	3030	Jan	Hoch
7	730	550	8008	Feb	Mittel
8	5000	1010	1111	Aug	Hoch
9	890	800	7017	Dez	Niedrig
10	670	3050	6036	Aug	Mittel
11					

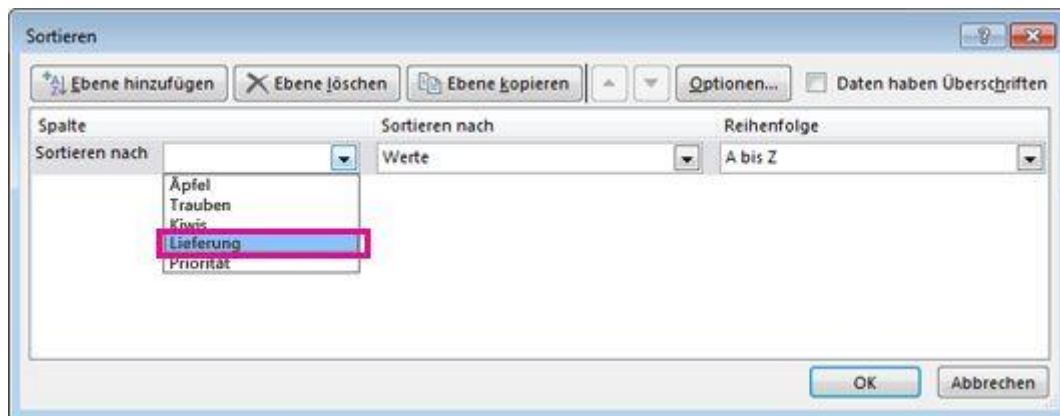
Möchten Sie beispielsweise mit einer integrierten benutzerdefinierten Liste nach Tagen einer Woche oder Monaten eines Jahres sortieren, gehen Sie wie folgt vor:

Markieren Sie die Spalten, die sortiert werden sollen. Die besten Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn die Spalten Überschriften haben.

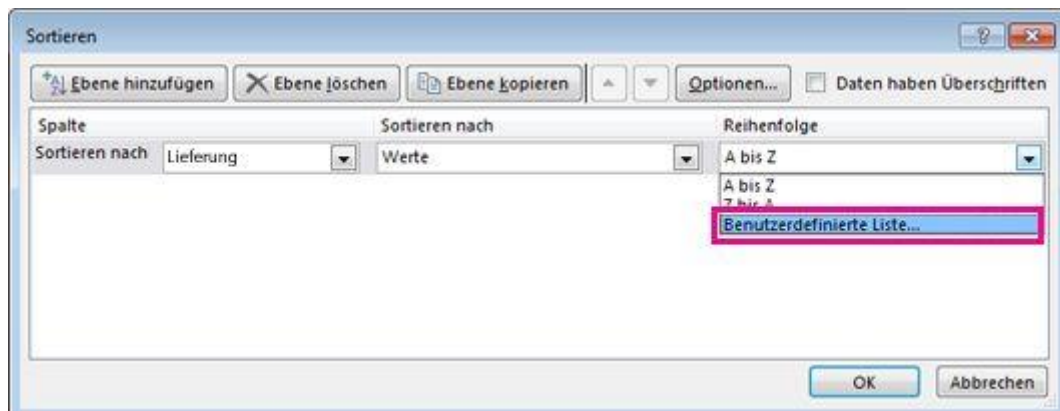
Klicken Sie auf **Daten > Sortieren**.



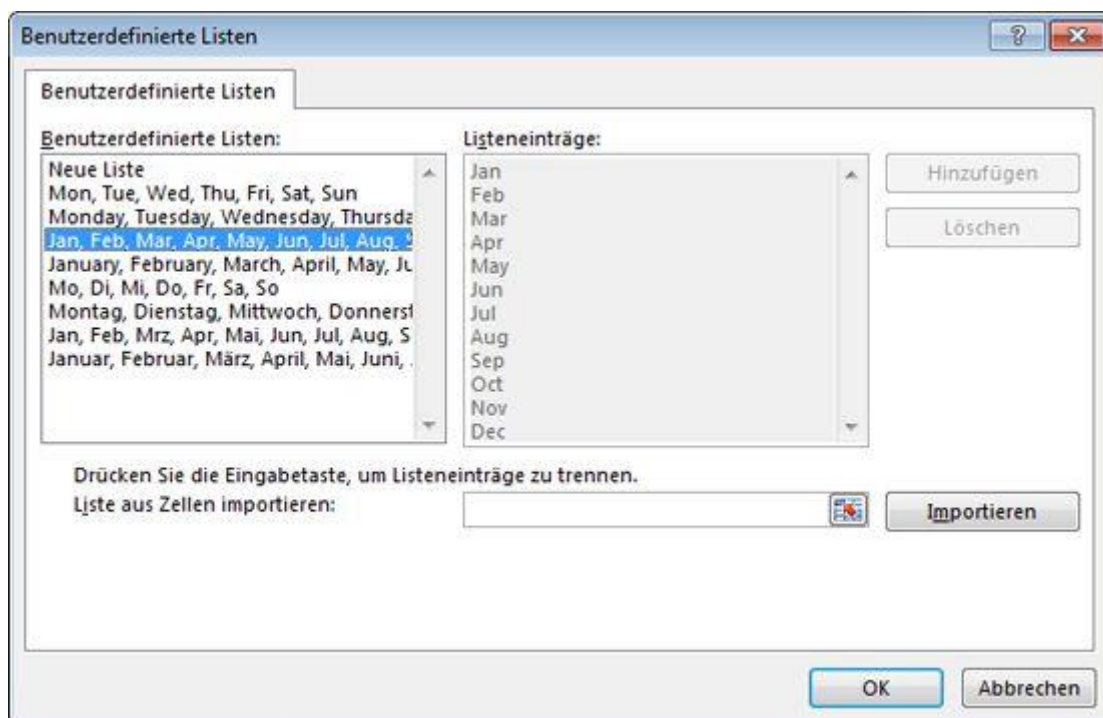
Wählen Sie unter **Spalte** im Feld **Sortieren nach** die Spalte aus, nach der sortiert werden soll. Wenn Sie beispielsweise die Daten aus dem vorherigen Beispiel neu nach dem Lieferdatum sortieren möchten, wählen Sie in **Sortieren nach** die Spalte **Lieferung** aus.



Wählen Sie unter **Reihenfolge** die Option **Benutzerdefinierte Liste** aus.



Wählen Sie im Feld **Benutzerdefinierte Listen** die gewünschte Liste aus, und klicken Sie dann auf **OK**, damit das Arbeitsblatt sortiert wird.



Erstellen einer eigenen benutzerdefinierten Liste

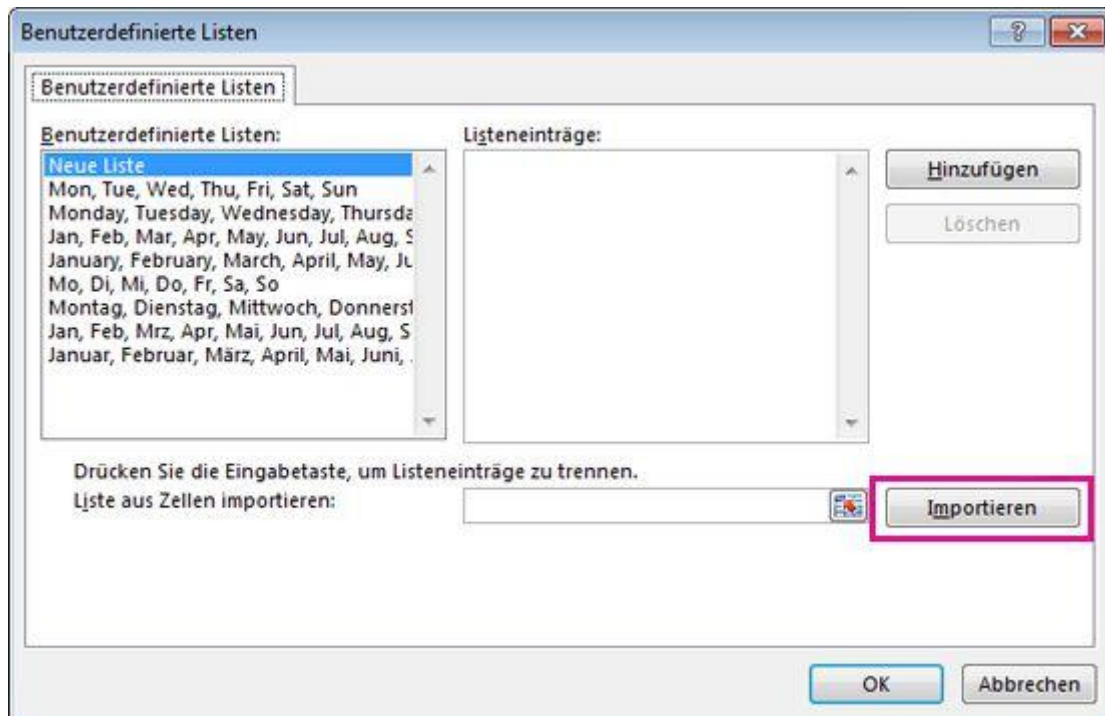
Geben Sie in eine Spalte eines Arbeitsblatts die Werte, nach denen Sie sortieren möchten, von oben nach unten in der gewünschten Reihenfolge ein. Zum Beispiel:

	A
1	Hoch
2	Mittel
3	Niedrig

Markieren Sie die Zellen in dieser Listenspalte, und klicken Sie dann auf **Datei > Optionen > Erweitert**.

Klicken Sie unter **Allgemein** auf **Benutzerdefinierte Listen bearbeiten**.

Klicken Sie im Feld **Benutzerdefinierte Listen** auf **Importieren**.



Filtern von Daten in einer Excel-Tabelle

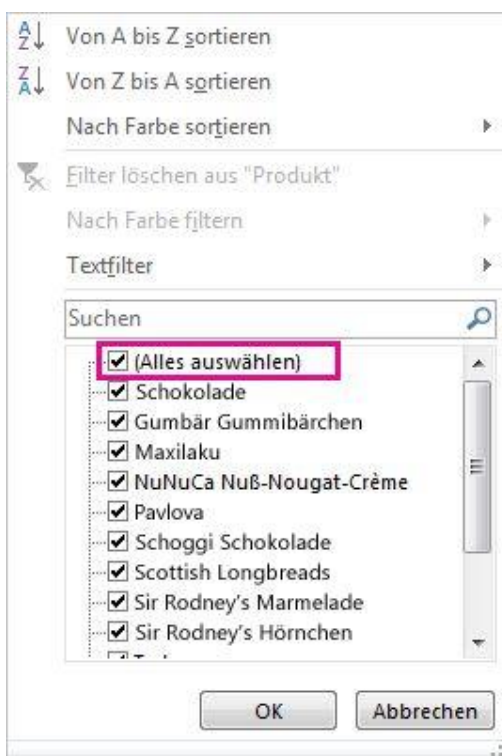
Wenn Sie [Daten in eine Tabelle einfügen](#), werden automatisch Filtersteuerelemente zu den Tabellenüberschriften hinzugefügt.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Produkt	Artl 1	Artl 2	Artl 3	Artl 4	Sesamtsum	Durchschn. U
2	Schokolade	744,60 €	162,56 €	68,85 €	306,00 €	1.282,01 €	799,01 €
3	Gumbär Gummibärchen	5.079,60 €	1.249,20 €	2.061,17 €	2.835,68 €	11.225,65 €	2.806,41 €
4	Maxilaku	1.605,60 €	620,00 €	835,00 €		3.060,60 €	765,15 €
5	NuNuCa Nuß-Nougat-Crème	193,20 €	865,20 €		493,50 €	1.551,90 €	517,30 €
6	Pavlova	1.685,36 €	2.646,08 €	1.849,70 €	999,01 €	7.180,15 €	1.795,04 €
7	Schoggi Schokolade	1.755,00 €	5.268,00 €	2.195,00 €	1.756,00 €	10.974,00 €	2.743,50 €
8	Scottish Longbreads	1.267,50 €	1.062,50 €	492,50 €	1.935,00 €	4.757,50 €	1.189,38 €
9	Sir Rodney's Marmelade		4.252,50 €	1.360,80 €	1.701,00 €	7.314,30 €	2.438,10 €
10	Sir Rodney's Hörnchen	1.418,00 €	756,00 €	1.733,00 €	1.434,00 €	5.341,00 €	1.335,25 €
11	Tarte au sucre	4.728,00 €	4.547,92 €	5.472,30 €	6.014,60 €	20.762,82 €	5.190,71 €
12	Teatime Schokoladenbiscuits	943,89 €	349,60 €	841,80 €	204,70 €	2.339,99 €	585,00 €
13	Valkoinen suklaa	845,00 €		385,94 €	942,50 €	2.173,44 €	724,48 €
14	Zaanse koeken	817,00 €	285,95 €	668,80 €	1.159,00 €	2.930,75 €	732,69 €
15	Summe	21.082,75 €	22.065,51 €	17.964,86 €	19.780,99 €	80.894,11 €	1.626,42 €

Zum schnellen Filtern führen Sie die folgenden Schritte aus:

Klicken Sie auf den Pfeil  in der Tabellenüberschrift der zu filternden Spalte.

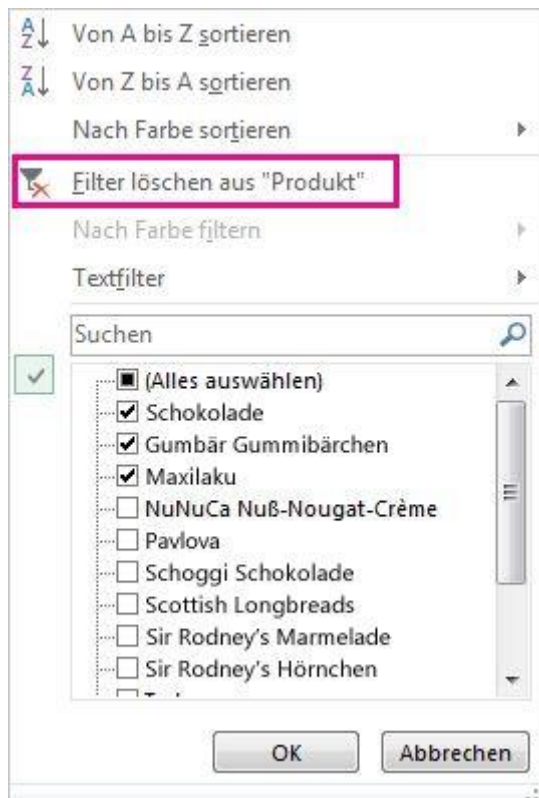
Deaktivieren Sie in der Text- bzw. Zahlenliste das Kontrollkästchen **(Alles auswählen)**, und aktivieren Sie dann die Kontrollkästchen für die Elemente, die in der Tabelle angezeigt werden sollen.



TIPP Um weitere Elemente in der Liste anzuzeigen, ziehen Sie den Ziehpunkt in der unteren rechten Ecke des Filterkatalogs, um ihn zu vergrößern.

Klicken Sie auf **OK**.

Der Pfeil zum Filtern in der Tabellenüberschrift ändert sich in dieses Symbol , um anzuzeigen, dass ein Filter angewendet wurde. Klicken Sie darauf, um den Filter zu ändern oder zu löschen.



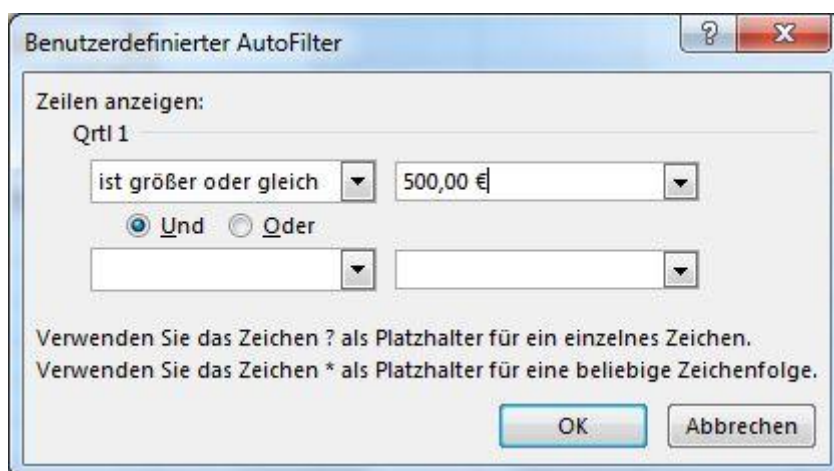
Filtern nach bestimmtem Text oder Zahlen

Klicken Sie auf den Pfeil  in der Tabellenüberschrift der zu filternden Spalte.

Wenn die Spalte Zahlen enthält, klicken Sie auf **Zahlenfilter**. Enthält die Spalte Texteinträge, klicken Sie auf **Textfilter**.

Wählen Sie die gewünschte Filteroption aus, und geben Sie dann die Filterbedingungen ein.

Wenn beispielsweise Zahlen oberhalb eines bestimmten Betrags angezeigt werden sollen, wählen Sie **Größer oder gleich** aus, und geben Sie dann die gewünschte Zahl in das Feld daneben ein.



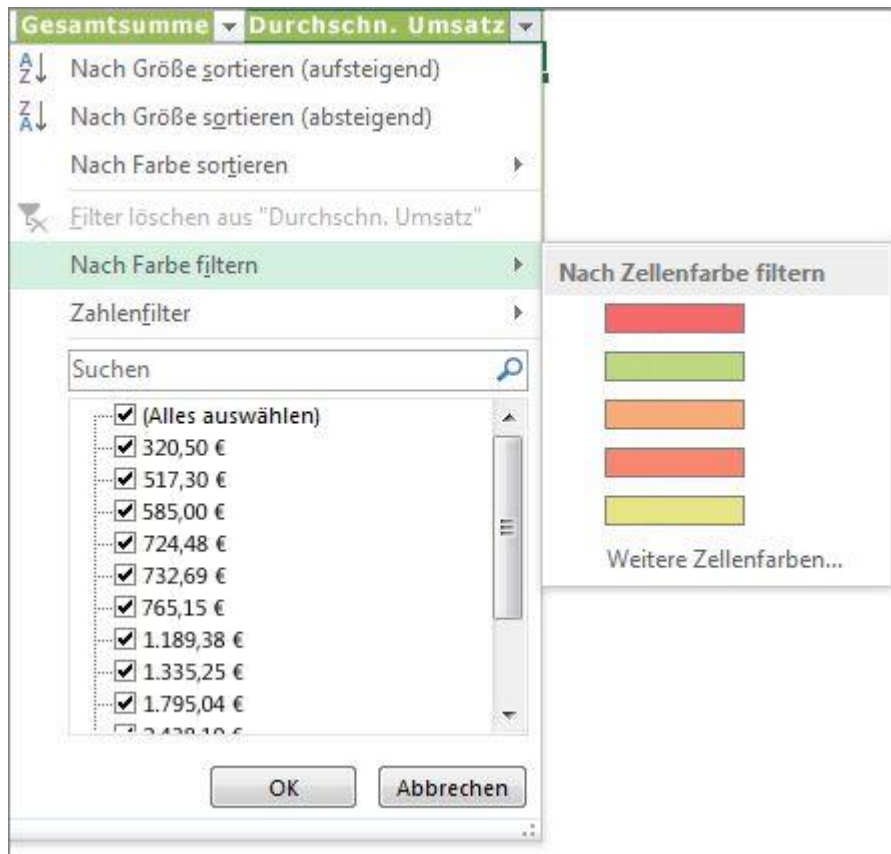
Wenn Sie nach zwei Bedingungen filtern möchten, geben Sie Filterbedingungen in beide Feldgruppen ein. Wählen Sie **Und** aus, wenn beide Bedingungen zutreffen sollen, oder wählen Sie **Oder** aus, wenn eine der Bedingungen zutreffen soll.

Filtern von Elementen nach Farbe

Wenn Sie **unterschiedliche Zellen- oder Schriftfarben** oder ein **bedingtes Format** angewendet haben, können Sie nach den Farben oder Symbolen filtern, die in der Tabelle angezeigt werden.

Klicken Sie auf den Pfeil  in der Tabellenüberschrift der Spalte, auf die eine Farbformatierung oder bedingte Formatierung angewendet wurde.

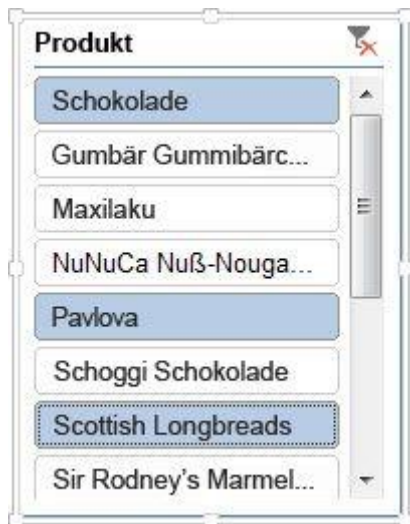
Klicken Sie auf **Nach Farbe filtern**, und wählen Sie dann die Zellenfarbe, die Schriftfarbe oder das Symbol aus, nach der bzw. dem gefiltert werden soll.



Die verfügbaren Farboptionen hängen davon ab, welche Formattypen Sie angewendet haben.

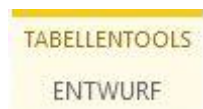
Erstellen eines Datenschnitts zum Filtern von Tabellendaten

In Excel 2010 wurden Datenschnitte als eine neue Möglichkeit zum Filtern von PivotTable-Daten hinzugefügt. In Excel 2013 können Sie Datenschnitte auch zum Filtern von Tabellendaten erstellen. Ein Datenschnitt ist besonders nützlich, da mit ihm eindeutig angegeben wird, welche Daten nach dem Filtern in der Tabelle angezeigt werden.

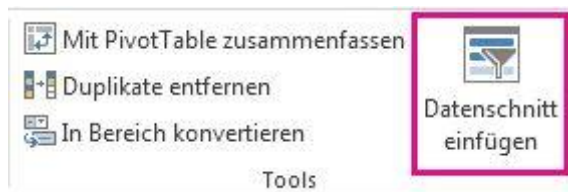


So erstellen Sie einen Datenschnitt zum Filtern von Daten

Klicken Sie auf eine beliebige Stelle in der Tabelle, um **Tabellentools** im Menüband anzuzeigen.



Klicken Sie auf **Entwurf > Datenschnitt einfügen**.



Aktivieren Sie im Dialogfeld **Datenschnitt auswählen** die Kontrollkästchen für die Elemente, für die Datenschnitte erstellt werden sollen.

Klicken Sie auf **OK**.

Es wird für jede Tabellenüberschrift, die Sie im Dialogfeld **Datenschnitt auswählen** aktiviert haben, ein Datenschnitt angezeigt.

Klicken Sie in den einzelnen Datenschnitten auf die Elemente, die in der Tabelle angezeigt werden sollen.

Halten Sie zum Auswählen mehrerer Elemente die STRG-TASTE gedrückt, und wählen Sie anschließend die anzuzeigenden Elemente aus.

Datenbankfunktionen

Übersicht

Diese Datenbankfunktionen stellt Excel uns zur Verfügung und in der Online-Hilfe (F1) erhalten Sie Erklärung dazu:	
DBANZAHL	Gibt die Anzahl von Zellen zurück, die in einer Datenbank Zahlen enthalten
DBANZAHL2	Gibt die Anzahl nicht leerer Zellen in einer Datenbank zurück
DBAUSZUG	Extrahiert einen einzelnen Datensatz aus einer Datenbank, der dem angegebenen Kriterium entspricht
DBMAX	Gibt den maximalen Wert einer Reihe von ausgewählten Datenbankeinträgen zurück
DBMIN	Gibt den minimalen Wert einer Reihe von ausgewählten Datenbankeinträgen zurück
DBMITTELWERT	Gibt den Mittelwert ausgewählter Datenbankeinträge zurück
DBPRODUKT	Multipliziert die Werte in einem bestimmten Datensatzfeld, die mit dem Kriterium in einer Datenbank übereinstimmen
DBSTABW	Schätzt die Standardabweichung auf Basis einer Stichprobe ausgewählter Datenbankeinträge
DBSTABWN	Berechnet die Standardabweichung auf Basis einer Grundgesamtheit von ausgewählten Datenbankeinträgen
DBSUMME	Addiert die Zahlen aus der betreffenden Feldspalte derjenigen Datensätze in der Datenbank, die den angegebenen Kriterien entsprechen
DBVARIANZ	Schätzt die Varianz, ausgehend von einer Stichprobe aus bestimmten Datenbankeinträgen
DBVARIANZEN	Berechnet die Varianz, ausgehend von der Grundgesamtheit aus bestimmten Datenbankeinträgen

DBANZAHL

In diesem Artikel werden die Formelsyntax und die Verwendung der Funktion **DBANZAHL** in Microsoft Excel beschrieben.

Beschreibung

Ermittelt die Anzahl der Zellen, die Zahlen enthalten, in einem Feld (einer Spalte) mit Datensätzen in einer Liste oder Datenbank, die den von Ihnen angegebenen Bedingungen entsprechen.

Das Feldargument ist optional. Fehlt das Argument *Datenbankfeld*, gibt DBANZAHL die Anzahl aller Datensätze in der Datenbank zurück, die den Suchkriterien entsprechen.

Syntax

DBANZAHL(Datenbank;Datenbankfeld;Suchkriterien)

Die Syntax der Funktion DBANZAHL weist die folgenden Argumente (Argument: Ein Wert, der Informationen zu einer Aktion, einem Ereignis, einer Methode, einer Eigenschaft, einer Funktion oder einer Prozedur bereitstellt.) auf:

Datenbank Erforderlich. Der Zellbereich, aus dem die Liste oder Datenbank besteht. Eine Datenbank ist eine Liste verwandter Daten, in der Zeilen mit verwandten Informationen Datensätze und Datenspalten Felder bilden. Die erste Zeile der Liste enthält Beschriftungen für die einzelnen Spalten.

Datenbankfeld Erforderlich. Gibt an, welche Spalte in der Funktion verwendet wird. Geben Sie die Spaltenbeschriftung zwischen Anführungszeichen ein, z. B. als "Alter" oder "Ertrag", oder eine Zahl (ohne Anführungszeichen), die die Position der Spalte in der Liste darstellt: 1 für die erste Spalte, 2 für die zweite Spalte usw.

Suchkriterien Erforderlich. Der Zellbereich, der die angegebenen Bedingungen enthält. Sie können jeden Bereich verwenden, der mindestens eine Spaltenbeschriftung und eine Zelle unter der Beschriftung zum Angeben der Bedingung enthält.

Hinweise

Für das Argument **Suchkriterien** können Sie jeden Bereich verwenden, der mindestens eine Spaltenbeschriftung und eine Zelle unter der Beschriftung zum Angeben der Bedingung enthält.

Enthält beispielsweise der Bereich G1:G2 in G1 die Spaltenbeschriftung "Einkommen" und in G2 den Betrag 10.000, können Sie diesem Bereich den Namen "GesuchtesEinkommen" zuweisen und diesen Namen innerhalb einer Datenbankfunktion als Argument **Suchkriterien** verwenden.

Obwohl der Kriterienbereich überall im Arbeitsblatt ermittelt werden kann, sollten Sie den Kriterienbereich unter der Liste platzieren. Wenn Sie der Liste weitere Informationen hinzufügen, werden die neuen Informationen der ersten Zeile unter der Liste hinzugefügt. Wenn die Zeile unter der Liste nicht leer ist, können die neuen Informationen nicht von Microsoft Excel hinzugefügt werden.

Stellen Sie sicher, dass der Kriterienbereich die Liste nicht überlappt.

Wenn ein Vorgang über eine komplette Spalte in einer Datenbank ausgeführt werden soll, fügen Sie im Kriterienbereich unter den Spaltenbeschriftungen eine Leerzeile ein.

Beispiel

Kopieren Sie die Beispieldaten in der folgenden Tabelle, und fügen Sie sie in Zelle A1 eines neuen Excel-Arbeitsblatts ein. Um die Ergebnisse der Formeln anzuzeigen, markieren Sie sie, drücken Sie F2 und dann die EINGABETASTE. Im Bedarfsfall können Sie die Breite der Spalten anpassen, damit alle Daten angezeigt werden.

BAUM	HÖHE	AL-TER	ER-TRAG	GE-WINN	HÖHE
= "Apfel"	>3				<5
= "Birne"					
Baum	Höhe	Alter	Ertrag	Gewinn	
Apfel	5,5	20	14	105 €	
Birne	3,5	12	10	96 €	
Kirsche	4	14	9	105 €	
Apfel	4,5	N/V	10	75 €	
Birne	2,75	8	8	77 €	
Apfel	3,5	11	6	45 €	
Formel	Beschreibung	Ergebnis			
=DBANZAHL(A5:E11;"Al-Sucht nach Apfelbäumen mit einer Höhe zwischen 3 und 5 m und ter";A1:F2)	zählt, wie viele dieser Datensätze im Feld "Alter" eine Zahl enthalten.				

Pivot-Tabellen

Statistik-Praktikum

Dozent

Dipl. Math. (FH) Roland Geiger

Pivot-Tabellen

http://www.uni-giessen.de/~g021/PDF/xl2013_pivottabellen.pdf

Zeitreihenanalyse und Trend

Statistik-Praktikum

Dozent

Dipl. Math. (FH) Roland Geiger

Zeitreihenanalyse und Trend

<http://www.von-der-lippe.org/dokumente/buch/BUCH11.pdf>

Preisindizes

Indexberechnung für Wirtschaftsgüter

Eines der wichtigsten Betätigungsfelder der betrieblichen Statistik ist die Berechnung von Preisindizes.

Bei der Berechnung eines Güterpreisindexpreisindizes spielt der Anschaffungspreis dieses neuen Gutes eine sehr gewichtige Rolle.

Im Gegensatz zu vielen anderen Gütern sind in einem Zeitverlauf bei solchen, die einem technischen Wandel unterworfen sind, neben Preis- auch Qualitätsveränderungen festzustellen..

Einem starken technischen Wandel sind z. B. Maschinen ausgesetzt. Dies werden wir auch in unserem Beispiel benutzen.

Preisindizes werden aber nur eine reine Preisentwicklung widerspiegeln und somit sämtliche Qualitätsveränderungen ausklammern.

Um diese Qualitätsveränderungen in die Preisindexberechnung für Güter zu integrieren, werden bisher eher traditionelle Methoden verwendet. Diese stoßen bei Gütern mit einer hohen technischen Veränderungsrate und einem kurzen Produktlebenszyklus jedoch sehr schnell an ihre Grenzen und verhindern eine zuverlässige und sinnvolle Messung des Preises.

Diese Problematik gewann an Gewicht, als der Boskin Report (Boskin, Dulberger, Gordon, Griliches und Jorgenson, 1996) zeigte, dass Fehler in der Berücksichtigung von Qualitätsveränderungen durch hohen technischen Fortschritt den Güterpreisindex stark beeinflusst.

Auch Maschinen gehören zu den Produkten mit vergleichsweise kurzen Innovationszyklen.

In diesem Artikel wollen wir uns mit der Berechnung verschiedener Indizes beschäftigen.

Zunächst wollen wir das Hauptaugenmerk auf die klassischen Berechnungsansätze werfen,.

Beispieldatei

Um eine sinnvolle Bewertung der verschiedenen Preisindexberechnungen zu erhalten, sind einige Tabellen nötig. Diese werde ich Ihnen in den nächsten Seiten zeigen. Diese sind beliebig erweiterbar und natürlich auch auf persönliches Problem anwendbar..

Um die reine Theorie mit verständlichen Praxis-Beispielen umsetzen zu können, finden Sie die Datei `Indexberechnung.xls`. Hier können Sie die einzelnen Funktionen anhand von Beispiel-Daten testen. Prüfen Sie, wie die Funktionen tatsächlich arbeiten, wann

sie welches Ergebnis liefern. Machen Sie sich die Funktionsvielfalt von Excel mit Hilfe dieser Übungsdatei zunutze.

Preisindex

Ein Preisindex ist eine statistische Konstruktion, die eine Aussage über die Höhe der Inflation in einer Volkswirtschaft machen soll

Der Begriff Inflation kommt aus dem lateinischen „das Sich-Aufblasen; das Aufschwellen“, bezeichnet in der Volkswirtschaftslehre einen andauernden, „signifikanten“ Anstieg des Preisniveaus. Es verändert sich also das Austauschverhältnis von Geld zu allen anderen Gütern zu Lasten des Geldes. Daher kann man unter Inflation auch eine Geldentwertung verstehen.

Dazu wird ermittelt, wie sich die Preise der Güter eines für diesen Wirtschaftsbereich repräsentativen Warenkorb im Durchschnitt über die Zeit geändert haben.

Unter Warenkorb versteht man in den Wirtschaftswissenschaften eine möglichst repräsentative Menge von Gütern. Der Warenkorb kommt in der Preisstatistik für die Preismessung zur Anwendung.

Was natürlich für uns an dieser Stelle viel wichtiger ist, einen Warenkorb für unser Produkt zu erstellen, indem wir messen können, wie sich die einzelnen Rohstoffe, Zulieferteile und Arbeitskosten entwickelt haben.

Wenn diese Erfassung über einen gewissen Zeitraum durchgeführt wird, können hiermit auch eine Zeitreihenanalyse durchgeführt werden, was einen Überblick über die verschiedensten Preisveränderungen der notwendigen Güter ermöglicht.

Der wohl bekannteste Preisindex ist der Preissteigerungsindex, der jeden Monat veröffentlicht wird.

In der Preisindex-Berechnung werden verschiedene Preisindex-Berechnungen durchgeführt. Hier sollen nur die wichtigsten Indexe und ihre Folgeindexe behandelt werden.

In diesem Artikel werden wir folgende Indexe behandeln

- Der Preisindex nach Laspeyres
- Der Preisindex nach Paasche

Die folgenden Indexe werden in weiteren aufbauenden Artikeln in den nächsten Ausgaben erscheinen.

- Der Mengenindex nach Laspeyres
- Der Mengenindex nach Paasche
- Wert- oder Umsatzindizes
- Fisher-Preisindex
- Kettenpreisindex
- Kettenvolumenindex
- Zusammenhang zwischen Kettenpreis- und Kettenvolumenindizes
- Eigenschaften von Kettenindizes

Beispiel

In diesem Beispiel wollen wir eine spezielle Maschine produzieren. Für diese brauchen wir verschiedene Materialien und Dienstleistungen um die Maschine herstellen zu können.

Es wurde auf einen komplexen Aufbau des Beispiels verzichtet um den Gesamtüberblick zu behalten. In der Realität wird eine Maschine sicherlich aus wesentlich mehr Einzelteilen zusammengesetzt werden.

Hier haben wir folgende Güter die für die Herstellung der Maschine gebraucht werden:

- Kupferrohre (in lfd. Metern)
- Stahlrohre (in lfd. Metern)
- Dichtungen (in Stück)
- Steuerteile (in Stück)
- Schrauben (in Stück)
- Montage (in Stunden)

Der Preisindex nach Laspeyres

Der Laspeyres-Preisindex (benannt nach Etienne Laspeyres) untersucht, was ein in der Periode 0 (Basisjahr) zusammengesetzter Warenkorb im Vergleich zu der Periode t (Berichtsjahr) kostet. Dabei ändert sich die Zusammensetzung des Warenkorbes nicht.

Die Idee des Verfahrens ist einfach. Im Basisjahr wird ein Warenkorb festgelegt und ermittelt, was dieser Warenkorb kostet. Im Vergleichsjahr wird der gleiche Warenkorb gekauft. Wiederum werden die Kosten ermittelt und zu denen im Basisjahr ins Verhältnis gesetzt

Beispiel:

Was kostet ein Warenkorb im Jahr 2006 bezüglich eines gleichen Warenkorbes im Jahre 2003. Hierbei ist das Basisjahr 2003 und das Berichtsjahr 2006. Die Jahreszahlen können hierbei beliebig ausgetauscht werden, wenn man beachtet, dass das Basisjahr immer kleiner als das Berichtsjahr ist.

Ein Beispiel macht die Berechnung deutlich: Kostet der Warenkorb im Basisjahr 2003 100 Euro und im Berichtsjahr t zum Vergleich 124,21 Euro, dann ermittelt man den Preisindex nach Laspeyres zu

$$\frac{124,21\text{Euro}}{100\text{Euro}} = 1,2421$$

Um die Rate der Preissteigerung zu ermitteln, muss man lediglich noch 1 von diesem Wert abziehen und mit 100% multiplizieren

$$(1,2421 - 1) \cdot 100\% = 24,21\%$$

Sie beträgt also 24,21 Prozent.

Wenn sich nicht nur ein Gut im Warenkorb befindet, sondern n, kann der Index mit der folgenden Formel berechnet werden.

Formel:

$$P^L(t) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i(t) \cdot q_i(t_0)}{\sum_{i=1}^n p_i(t_0) \cdot q_i(t_0)} \cdot 100\%$$

$p_i(t_0)$ → Preis in der Basisjahr

$p_i(t)$ → Preis in der Berichtsja hr

$q_i(t_0)$ → Menge im der Basisjahr

$q_i(t)$ → Menge im der Berichtsja hr

Abb. 12: Formel Preisindex nach Laspeyres

Bei der Ermittlung werden die aktuellen Kosten des Warenkorbes, wie er sich im Basisjahr zusammensetzte, auf die Kosten dieses Warenkorbes zum Zeitpunkt t_0 bezogen.

In der Praxis der Statistik wird der Laspeyres-Preisindex als gewogener Mittelwert des Verhältnisses der aktuellen Preise der entsprechenden Güter bezogen auf die Preise der Güter des Basisjahres ermittelt.

Die Gewichte sind dabei in unserem Preisindex die Ausgaben im Basisjahr für die einzelnen Güter des Warenkorbes.

Der Laspeyres-Preisindex beschränkt sich vor allem auf die Ermittlung so genannter „reiner Preisänderungen“.

Reaktionen auf Preisänderungen, nämlich der Wechsel von teurer zu billiger gewordenen Gütern (auch in der Praxis „Substitutionseffekt“ genannt), wirkt sich auf den Laspeyres-Index nicht aus.

Durchgeführte Preiserhöhungen wirken sich daher weniger stark aus, als es dieser Index in Wirklichkeit ausweist.

Jetzt fragt man sich natürlich, für welche Zwecke kann ich diesen Index dann benutzen. Der entscheidende praktische Vorteil eines Laspeyres-Index besteht darin, dass die Gewichte nur einmal für das Basisjahr ermittelt werden müssen und dann für weitere Perioden unverändert bleiben.

Damit der Index trotzdem als repräsentativ für die aktuellen Preise gelten kann, wird natürlich die Zusammensetzung des Warenkorbes in gewissen Abständen aktualisiert. In einer amtlichen Statistik z. B. alle 5 Jahre. In unserem Beispiel sollte man sich überlegen, wenn eine Aktualisierung angebracht ist. Dies ist sicherlich der Fall bei massiven Änderungen der Güter die im Warenkorb erfasst werden. Im Endeffekt muss dieses durch Sie entschieden werden.

Die Bestimmung des Verbraucherpreisindex erfolgt in Deutschland mit Hilfe eines Laspeyres-Index um nicht jeden Monat den Warenkorb neu bestimmen zu müssen. Dadurch entstehen natürlich wesentlich weniger Kosten, was in der Praxis natürlich einen entscheidenden Vorteil bietet.

Der Preisindex nach Paasche

Der Paasche-Preisindex (benannt nach Hermann Paasche) untersucht, was der Kauf eines Warenkorbes in der Zusammensetzung der Periode t (Berichtsja hr) in der gleichen

Periode kostet, im Vergleich zum Kauf des gleichen Warenkorbes in der Periode t_0 (Basisjahr).

Mit anderen Worten: die Preise für ein zum Zeitpunkt t gekauftes Güterpaket werden damit verglichen, was für das gleiche Güterpaket zum Zeitpunkt t_0 hätte bezahlt werden müssen.

Bei der Ermittlung eines Paasche-Preisindex variieren also die Gewichte (die Mengen des Güterpaketes) von Periode zu Periode. Dies bedeutet im Wesentlichen, dass der Warenkorb in jedem Berichtsjahr neu erzeugt werden muss.

Formel:

$$P^P(t) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i(t) \cdot q_i(t)}{\sum_{i=1}^n p_i(t_0) \cdot q_i(t)} \cdot 100\%$$

$p_i(t_0) \rightarrow$ Preis in der Basisjahr

$p_i(t) \rightarrow$ Preis in der Berichtsjahr

$q_i(t_0) \rightarrow$ Menge im der Basisjahr

$q_i(t) \rightarrow$ Menge im der Berichtsjahr

Abb. 13: Formel Preisindex nach Paasche

Das Verfahren nach Paasche ist ebenso einfach wie das von Laspeyres. Es unterscheidet sich lediglich durch den Warenkorb. Während beim Laspeyres-Preisindex der Warenkorb des Basisjahres zugrunde gelegt wird, berechnet man den **Paasche-Preisindex** an Hand eines Warenkorbes aus dem Vergleichsjahr.

Ein Paasche-Preisindex wird von der Amtlichen Statistik selten berechnet, da er durch die notwendigen regelmäßigen Aktualisierungen der Gewichte (Mengen) ressourcen- und zeitaufwendig ist.

Er wird aber bei der **Bereinigung von in Geldeinheiten** durch den Einfluss der Inflation benötigt, um Mengenentwicklungen als Laspeyres-Mengenindizes (siehe Kapitel Mengen-Index) zu erhalten. Als Ergebnis erhält man eine preisbereinigte Größe.

Unterschiede zwischen den Indizes

Wenn sich die Indizes auf den allerersten Blick sehr ähnlich sind und für sehr kurze Zeiträume regelmäßig dicht beieinander liegende Werte liefern, gibt es doch erwähnenswerte Unterschiede. Sie sind darauf zurückzuführen, dass Preise in den beiden Indexformeln mit unterschiedlichen Mengen (Güterkörben) gewichtet (bewertet) werden.

Beim Laspeyres-Preisindex wird der Güterkorb konstant gehalten, beim Paasche-Preisindex wird der aktuelle Güterkorb zugrunde gelegt.

Der Paasche-Preisindex erfasst also Änderungen die in Verbrauchsgüterstruktur fallen.

Dies bedeutet für die Praxis dass Güter, deren relative Preise fallen, vermehrt nachgefragt werden, während der Absatz teurer gewordener Güter im Gegenzug sinkt. Die Folge ist, dass

im Paasche-Preisindex kleine Preise mengenmäßig stärker und hohe Preise mengenmäßig schwächer gewichtet werden als im Laspeyres-Preisindex.

Dies bedeutet, dass der Paasche-Index die Substitution relativ teurer durch relativ günstigere Güter besser erfasst. Den Unterschied zwischen den verschiedenen Preis-Indizes, ist auch unter dem Schlagwort einer Substitutionsverzerrung bekannt. Diese führt dazu, dass der Paasche-Preisindex regelmäßig kleiner ausfällt als der Laspeyres-Preisindex.

Erhebungstechnisch für die Statistik besitzt der Laspeyres-Preisindex einen entscheidenden Vorteil. Die Gütermengen müssen nur einmal mit statistischen Methoden erhoben werden. In der Folge ist nur noch eine Beobachtung der Preise notwendig, um den Index neu berechnen zu können. Da bei einem Paasche-Index die aktuellen Gütermengen zugrunde gelegt werden, müssen hier für jede Berechnung die Preise und die Mengen der Güter neu ermittelt werden.

Der festgelegte Güterkorb des Laspeyres-Index besitzt aber zugleich einen wesentlichen Nachteil. Da sich die Verbrauchsgewohnheiten (z. B. technischer Fortschritt) ändern, verliert der Index mit der Zeit an Gültigkeit. Neue Waren, Rohstoffe und technische Entwicklungen werden nicht mehr berücksichtigt. Deshalb bleibt nur der Ausweg, den Warenkorb von Zeit zu Zeit der geänderten Güterstruktur der Bevölkerung anzupassen

Beispiel

Wollen wir nun für unser Beispiel den Laspeyres- und den Paasche-Index berechnen. Dazu nehmen Sie die Tabelle *Indexberechnung.xls* zur Hand. Dort finden Sie schon die verschiedenen Güter auf die einzelnen Tabellen verteilt.

Wenn Sie das Beispiel geöffnet haben, erscheint folgendes Bild:

Indexzahlen nach Laspeyres und nach Paasche										
i	Name des Gutes	Einheit	$p_i(t_0)$ Preis Basisjahr 2005	$q_i(t_0)$ Menge Basisjahr 2005	$p_i(t)$ Preis Berichtsjahr 2006	$q_i(t)$ Menge Berichtsjahr 2006	$p_i(t) \cdot q_i(t_0)$	$p_i(t_0) \cdot q_i(t)$	$p_i(t) \cdot q_i(t)$	$p_i(t_0) \cdot q_i(t)$
1	Kupferrohre	lfm	48,15 €	21	50,13 €	20	1.052,73	1.011,15	1.002,60	963,00
2	Stahlrohre	lfm	12,44 €	8	14,22 €	8	113,76	99,52	113,76	99,52
3	Dichtungen	Stk	2,94 €	129	2,89 €	129	372,81	379,26	372,81	379,26
4	Steuerteile	Stk	125,63 €	3	134,44 €	4	403,32	376,89	537,76	502,52
5	Schrauben	Stk	0,19 €	256	0,22 €	296	56,32	48,64	65,12	56,24
6	Montage	Std	77,12 €	18	79,55 €	17	1.431,90	1.388,16	1.352,35	1.311,04
Summe			-	-	-	-	3.430,84	3.303,62	3.444,40	3.311,58
$P^L(t) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i(t) \cdot q_i(t_0)}{\sum_{i=1}^n p_i(t_0) \cdot q_i(t_0)} \cdot 100\% =$							3.430,84			
							3.303,62			
								=	103,85%	
$P^P(t) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i(t) \cdot q_i(t)}{\sum_{i=1}^n p_i(t_0) \cdot q_i(t)} \cdot 100\% =$							3.444,40			
							3.311,58			
								=	104,01%	

Abb. 14: Preisindex-Berechnung

Sie sehen in den verschiedenen Spalte folgende Informationen dargestellt:

- **i:** Laufindex für die verschiedenen Güterarten
- **Name des Gutes:** Güterbezeichnung
- **Einheit:** Einheiten der einzelnen Güter
- **$p_i(t_0)$ Preis Basisjahr 2005:** Preis im entsprechenden Basisjahr
- **$q_i(t_0)$ Menge Basisjahr 2005:** Menge im entsprechenden Basisjahr
- **$p_i(t)$ Preis Berichtsjahr 2006:** Preis im entsprechenden Berichtsjahr

- **$q_i(t)$ Menge Berichtsjahr 2006:** Menge im entsprechenden Berichtsjahr

Aus diesen Spalten werden Teilberechnungen erstellt. Die entsprechende Berechnungsformel sehen Sie in der Überschrift nochmals dargestellt. Sie finden diese auch nochmals unter Abb. 12 und Abb. 13 dargestellt. Es werden folgende Teilberechnungen durchgeführt:

- **$p_i(t) \cdot q_i(t_0)$:** Preis in Berichtsperiode mal Menge in Basisperiode
- **$p_i(t_0) \cdot q_i(t_0)$:** Ausgaben bzw. Umsatz in Basisperiode
- **$p_i(t) \cdot q_i(t)$:** Ausgaben bzw. Umsatz in Berichtsperiode
- **$p_i(t_0) \cdot q_i(t)$:** Preis in Basisperiode mal Menge in Berichtsperiode

Die jeweiligen Erklärungen finden Sie auch noch im Tabellenblatt als Kommentare hinterlegt.

Aus diesen Wird jeweils dann auch nach Berechnungsformel der Quotient gebildet, wodurch das entsprechende Ergebnis entsteht.

Jetzt können Sie die Preise und die Mengen verändert und mit den Aussagen aus dem oberen Teil des Artikels Ihre Deutungen ziehen.

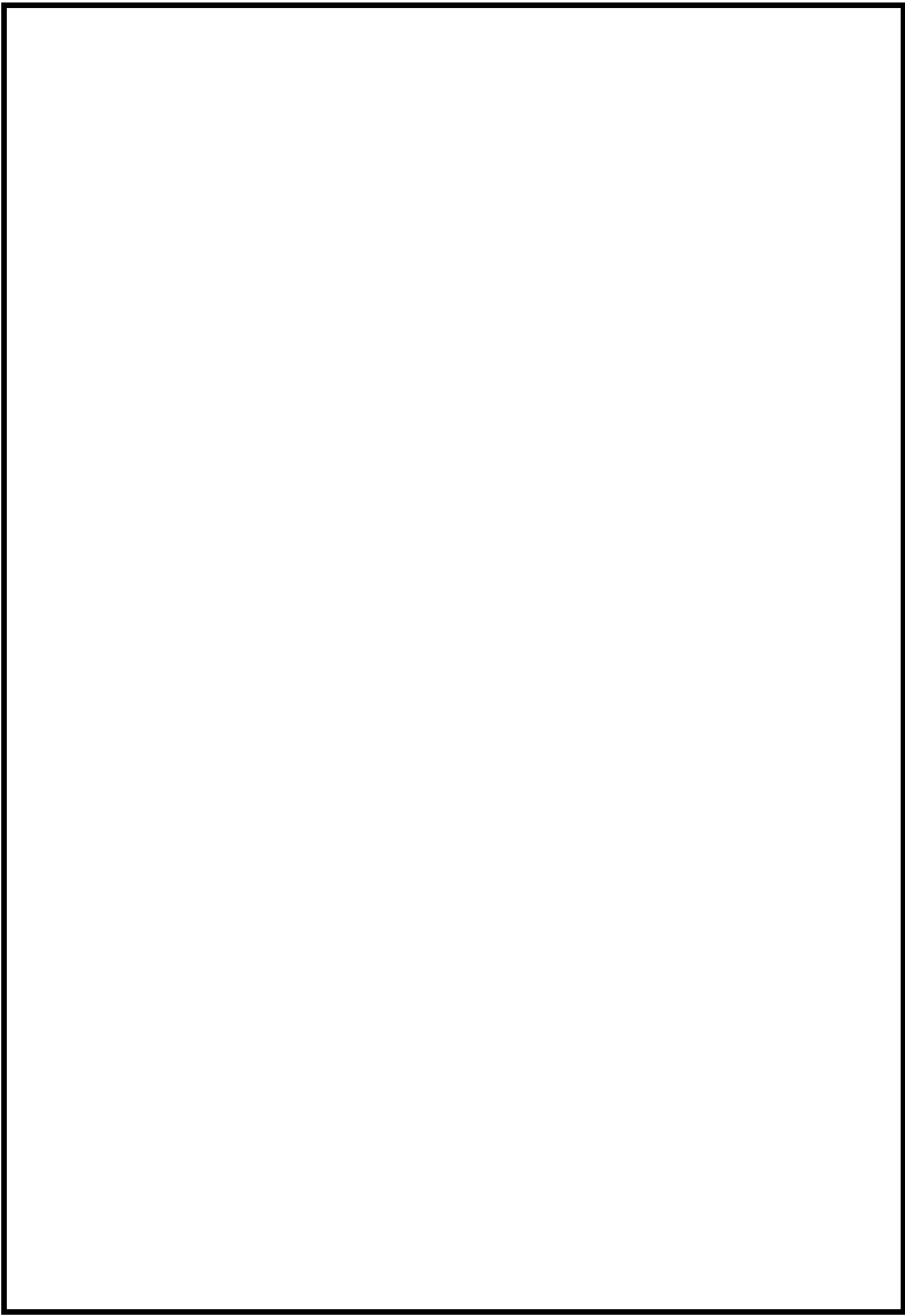
Im nächsten Artikel werden wir uns mit den Mengenindizes nach Laspeyres und Paasche beschäftigen.

Boxplot

Statistik-Praktikum

Dozent

Dipl. Math. (FH) Roland Geiger



Boxplot

Erstellen eines Boxplot/Box-Whisker-Diagramms in Excel

Microsoft Excel-Diagramme umfassen keine Boxplot/Box-Whisker-Diagrammtypen (Kastendiagramme).

Sie können jedoch eine sinnvolle Darstellung dieses Diagrammtyps erstellen, indem Sie den in diesem Artikel beschriebenen Schritten folgen.

Beispiel 9:

Wir haben drei Maschinen die Garne herstellen. Wir wollen untersuchen, in welchen Grenzen diese Fertigung der Zugfestigkeit durchgeführt wird.

Die Daten finden Sie in der Datei Boxplot.xlsx.

- Erstellen Sie ein Diagramm mit diesen Daten.
- Klicken Sie auf der Registerkarte Standard unter Diagrammtyp auf Kurs, und klicken Sie dann auf den vierten Diagrammuntertyp.
- Volumen-Öffnung-Hoch-Tief-Geschlossen. Erfordert fünf Werte als Serie in dieser Reihenfolge.
- Erstellen Sie das Diagramm
- Legende ausblenden
- Ausblenden der vertikalen Sekundärachse.
- Aus den Balken wird ein Liniendiagramm gemacht.
- Keine Linienfarbe vergeben.
- Klicken Sie unter **Markierung** auf **Benutzerdefiniert**. Klicken Sie in der Liste **Art** auf das Pluszeichen (+).
- Klicken Sie in der Liste **Vordergrund** auf die schwarze Farbe. Klicken Sie in der Liste **Hintergrund** auf **Keine Farbe**. Klicken Sie auf **OK**.
- Keine Füllung des Kästchens im Boxplot