

Beschreibende Statistik mit Excel®

1 Allgemeines

- Formeln beginnen immer mit einem Gleichheitszeichen.
- Formeln können keine, eine oder mehrere sogenannten Argumente haben. Falls eine Funktion mehr als zwei Argumente hat, werden diese durch Strichpunkte getrennt.
Beispiele:
kein Argument: ZUFALLSZAHL()
ein Argument: VORZEICHEN(zahl)
zwei Argumente: RUNDEN(zahl;stellen)
- Gross- und Kleinschreibung spielt bei der Eingabe von Excel-Funktionen keine Rolle. Damit man im Folgenden die Argumente erkennen und in der Anwendung durch konkrete Werte ersetzen kann, werden diese im Gegensatz zu den Funktionsnamen klein geschrieben.
- Excel erkennt, ob es sich bei der Eingabe in eine Zelle um eine Zahl oder um eine Zeichenkette (Text) handelt. Eine Zahl wird rechtsbündig, ein Text linksbündig in der Zelle ausgerichtet.

2 Formeln kopieren

Werden Formeln in eine andere Zelle kopiert, so passen sich die Zellbezüge relativ an:

- Wenn eine Formel, die sich auf die Zelle C8 bezieht um zwei Zellen nach rechts kopiert wird, so bezieht sich die kopierte Formel auf die Zelle E8.
- Wenn eine Formel, die sich auf die Zelle C8 bezieht um drei Zellen nach unten kopiert wird, so bezieht sich die kopierte Formel auf die Zelle C11.

Die Anpassung der Zellbezüge in horizontaler [vertikaler] Richtung kann mit einem Dollarzeichen vor dem Spaltenbuchstaben [der Zeilennummer] verhindert werden:

- Wenn eine Formel, die sich auf die Zelle \$C8 bezieht, um eine Zelle nach rechts kopiert wird, so bezieht sich die kopierte Formel immer noch auf die Zelle \$C8. Wenn diese Zelle aber um eine Zeile nach unten kopiert wird, bezieht sich die Formel auf die Zelle \$C9.
- Wenn eine Formel, die sich auf die Zelle C\$8 bezieht, um eine Zelle nach unten kopiert wird, so bezieht sich die kopierte Formel immer noch auf die Zelle C\$8.

Steht ein Dollarzeichen vor dem Spalten- und dem Zeilennamen, so ist der Zellenbezug unveränderlich.

3 Bereiche

Ein Bereich kann durch Markieren eines rechteckigen Zellenbereichs ausgewählt oder direkt durch Angabe der Bezüge zweier diagonal gegenüberliegender Ecken des Bereichs angegeben werden, wobei die beiden Angaben durch einen Doppelpunkt zu trennen sind. Gross- und Kleinschreibung spielt keine Rolle.

Beispiel: A5:C9

Gewisse Funktionen akzeptieren auch mehrere Bereiche als Argumente. Diese müssen dann, wie bei Argumenten üblich, durch einen Strichpunkt getrennt werden.

Beispiel: SUMME(A5:C9;F3:H7)

Bereiche können bei gehaltener Umschalt-Taste mit den Cursor-Tasten vergrößert oder verkleinert werden.

4 Funktionen für die beschreibende Statistik

Im folgenden wird das eine Formel einleitende Gleichheitszeichen aus Platzgründen jeweils weggelassen; d. h. es steht SUMME(A1:C4) statt =SUMME(A1:C4).

MIN(bereich) und MAX(bereich)

Bestimmt den grössten bzw. kleinsten Wert in einem Bereich.

	A	B	C	D
1	3	5	7	5
2	2	3	4	6
3	a	b	9	d

- MIN(A1:D3) Resultat: 2
- MAX(A1:D3) Resultat: 9

SUMME(bereich)

Berechnet die Summe der Zahlen im angegebenen Bereich bzw. den angegebenen Bereichen. Zellen mit Text werden ignoriert.

	A	B	C	D
1	3	1	2	0
2	5	3	1	4
3	a	2	b	c

- SUMME(A1:B2) Resultat: 12
- SUMME(A1:D1;A2:B3) Resultat: 16

ZÄHLENWENN(bereich;bedingung)

Zählt die Zellen in einem Bereich, die eine bestimmte Bedingung erfüllen.

	A	B	C	D
1	5	7	8	3
2	1	6	5	9
3	a	ab	ba	c
4	d	Ab	aB	d

- ZÄHLENWENN(A1:D2;"=5") Resultat: 2
- ZÄHLENWENN(A1:D2;"<7") Resultat: 5
- ZÄHLENWENN(A1:D2;"<=7") Resultat: 6
- ZÄHLENWENN(A3:D4;"=ab") Resultat: 3

MODALWERT(bereich)

Berechnet den Modalwert (Modus), d. h. den am häufigsten auftretenden Wert. Diese Funktion kann nur auf Zahlen angewendet werden. Um den Modus von nominal- oder ordinalskalierten Merkmalen zu bestimmen, müssen diese durch Zahlen codiert werden.

	A	B	C	D
1	3	5	1	5
2	2	3	4	1
3	a	b	c	d

- MODALWERT(A1:D1) Resultat: 5
- MODALWERT(A1:D2) Resultat: 1
- MODALWERT(A3:D3) Fehler!

MEDIAN(bereich)

Bestimmt den Median (Zentralwert) in einem Bereich. Der Einfachheit halber sind die Zahlen in den Beispielen sortiert. Das Ergebnis wäre aber auch bei einer anderen Reihenfolge *derselben* Zahlen dasselbe.

	A	B	C	D	E
1	2	5	9	10	15

- MEDIAN(A1:E1) Resultat: 9
- MEDIAN(A1:D1) Resultat: 7

QUARTILE(bereich;1) und QUARTILE(bereich;3)

Berechnet das 1. bzw. 3. Quartil der Zahlen im angegebenen Bereich. Der Einfachheit halber sind die Zahlen im Beispiel sortiert. Das Ergebnis wäre aber auch bei einer anderen Reihenfolge dasselbe.

	A	B	C	D	E	F
1	2	5	9	10	15	21

- QUARTILE(A1:F1;1) Resultat: 6
- QUARTILE(A1:F1;3) Resultat: 14.5

Quartile sind Spezialfälle von *Quantilen*. Für eine Erklärung der Funktionsweise siehe unter QUANTIL.

QUANTIL(bereich;quantilswert)

Bestimmt den Wert, der die sortierten Zahlen im Bereich so in zwei Teile zerlegt, dass der untere Teil den Bruchteil quantilswert der Gesamtdaten ausmacht.

	A	B	C	D	E
1	3	7	17	20	29

- QUANTILE(A1:E1;0.3) Resultat: 9

Die Quantile (und als Spezialfall die Quartile) werden meist nach folgendem Rechenchema bestimmt: In einer sortierten Liste mit n Zahlen ist die Position k so zu bestimmen, dass der Quotient $(k - 1)/(n - 1)$ den Quantilswert ergibt. Falls der Quotient keine ganze Zahl ist, muss der Quantilswert *interpoliert* werden.

$$\frac{k - 1}{5 - 1} = 0.3 \quad \Rightarrow \quad k - 1 = 1.2 \quad \Rightarrow \quad k = 2.2$$

Überträgt man die Position $2 < 2.2 < 3$ proportional auf den Zwischenwert $7 < x < 17$, so erhält man $x = 9$.

QUANTILSRANG(bereich;wert)

Hier handelt es sich um die Umkehrung der Funktion QUANTIL(...). Sie bestimmt den prozentualen Rang, den eine Zahl innerhalb einer sortierten Liste besitzt: 0=Minimum, 0.5=Median, 1=Maximum, usw. Die Zahl, von der der Rang zu bestimmen ist, darf dazu weder kleiner als das Minimum noch grösser als das Maximum der Werteliste sein.

	A	B	C	D	E
1	3	7	17	20	29

- QUANTILSRANG(A1:E1;7) Resultat: 0.25
- QUANTILSRANG(A1:E1;9) Resultat: 0.3
- QUANTILSRANG(A1:E1;29) Resultat: 1.0
- QUANTILSRANG(A1:E1;100) Fehler!

MITTELWERT(bereich)

Bestimmt das arithmetische Mittel der Zahlen im angegebenen Bereich.

	A	B	C	D
1	2	5	9	6

- MITTELWERT(A1:D1) Resultat: 5.5

VARIANZ(bereich) [Stichprobe] und VARIANZEN(bereich) [Grundgesamtheit]

Berechnet die Varianz einer Stichprobe bzw. Grundgesamtheit.

	A	B	C	D	E
1	1	5	9	12	13

- VARIANZ(A1:E1) Resultat: 25
- VARIANZEN(A1:E1) Resultat: 20

Erklärung:

- Bestimmung des arithmetischen Mittels: $(1 + 5 + 9 + 12 + 13)/5 = 8$
- Summe der quadratischen Abweichungen vom Mittelwert:
 $(1 - 8)^2 + (5 - 8)^2 + (9 - 8)^2 + (12 - 8)^2 + (13 - 8)^2 = 49 + 9 + 1 + 16 + 25 = 100$

- Bei einer Stichprobe wird die Summe der quadratischen Abweichungen vom Mittelwert durch die um 1 verminderte Anzahl der Werte dividiert:

$$s^2 = \frac{100}{4} = 25$$

- Bei einer Grundgesamtheit wird die Summe der quadratischen Abweichungen vom Mittelwert durch die Anzahl der Werte dividiert:

$$\sigma^2 = \frac{100}{5} = 20$$

STABW(bereich) [Stichprobe] und STABWN(bereich) [Grundgesamtheit]

Berechnet die Standardabweichung einer Stichprobe bzw. einer Grundgesamtheit. Rechnerisch handelt es sich um die Quadratwurzeln der entsprechenden Varianzwerte.

	A	B	C	D	E
1	1	5	9	12	13

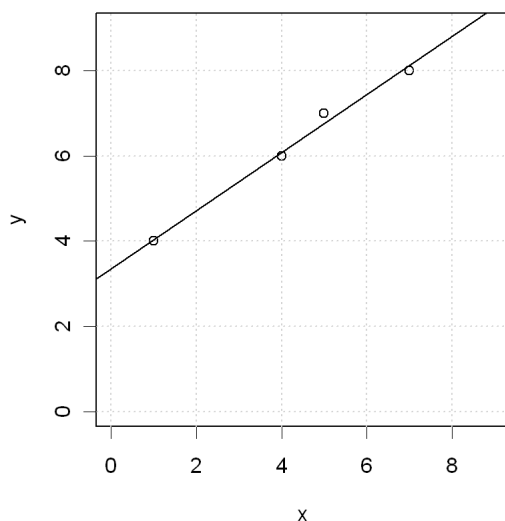
- STABW(A1:E1) Resultat: 5
- STABWN(A1:E1) Resultat: 4.47

STEIGUNG(y-bereich;x-bereich) und ACHSENABSCHNITT(y-bereich;x-bereich)

Bestimmt die Steigung bzw. den Ordinatenabschnitt der Regressionsgeraden durch die Punktwolke im xy -Streudiagramm. **Achtung:** Es ist zuerst der Bereich der abhängigen Grösse (y) und erst dann der Bereich der unabhängigen Grösse (x) anzugeben.

	A	B	C	D
1	1	4	7	5
2	4	6	8	7

- STEIGUNG(A2:D2;A1:D1) Resultat: 0.68
- ACHSENABSCHNITT(A2:D2;A1:D1) Resultat: 3.36



BESTIMMTHEITSMASS(y-bereich;x-bereich)

Liefert das Quadrat des Pearsonschen Korrelationskoeffizienten r_{xy} . Ein Wert nahe bei Eins deutet auf eine gute Korrelation zwischen den x - und y -Werten hin. Ein Wert nahe bei 0 bedeutet eine schlechte Korrelation. Auch hier ist zuerst der x -Bereich und erst dann der y -Bereich anzugeben.

	A	B	C	D
1	1	4	7	5
2	4	6	8	7

- **BESTIMMTHEITSMASS(A2:D2;A1:D1)**

Resultat: 0.9909

(Das Resultat deutet auf einen guten linearen Zusammenhang hin.)

[Siehe Bild auf Seite 6]