

Mittelwerte und Streumaße

Beispiel 4 Es fanden zehn Umfragen zum Gebrauch eines Spülmittels statt. Es wurden jeweils 100 Personen befragt, ob sie das Spülmittel empfehlen würden oder nicht. In der Liste ist die Anzahl an Personen angegeben, die das Spülmittel empfehlen würden.

63	72	46	52	33	81	39	66	43	47
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Berechnen Sie den Mittelwert der empfehlenden Kunden.

Beispiel 5 Bei der letzten Klausur des Mathematikurses von Hr. Schröder war die Notenverteilung wie folgt (relative Häufigkeit):


Note i	1	2	3	4	5	6
$H_{29}(i)$	4	9	3	4	7	2

Berechnen Sie die Durchschnittsnote.


Beispiel 6 Die Gewichte von 25 neugeborenen Kindern in kg sind wie folgt:

3,5 2,9 3,4 3,5 3,1 3,3 3,1 2,9 2,5 2,8 2,9 3,0 3,2
2,8 3,2 1,8 4,2 2,6 2,2 2,8 2,9 3,2 2,7 3,4 3,0

a) Berechnen Sie den Mittelwert, Standardabweichung, Varianz der Verteilung

Hinweis. Es geht mit Calc → Eindim. Variable unter  Statistik .

b) Erstellen Sie ein Boxplot und erklären Sie kurz die Größen.

Hinweis. Sie können Grafik einst → Einstellung ... unter  Statistik benutzen.

Lösung von Beispiel 4. Um den Mittelwert der Empfehlungen zu berechnen, werden die Werte addiert und durch die Anzahl an Werten dividiert.

$$\bar{x} = \frac{63 + 72 + 46 + 52 + 33 + 81 + 39 + 66 + 43 + 47}{10} = 54,2$$

Die Berechnung findet unter der Tabellenkalkulation statt. In Spalte A werden die absoluten Häufigkeiten der zustimmenden Personen notiert, vgl. Abbildung 1. Um den Mittelwert berechnen zu lassen, ist ein weiteres Feld zu markieren und unter

Calc → Listenstatistik → mean (Berechnung des Mittelwerts)

zu wählen, vgl. Abbildung 1.

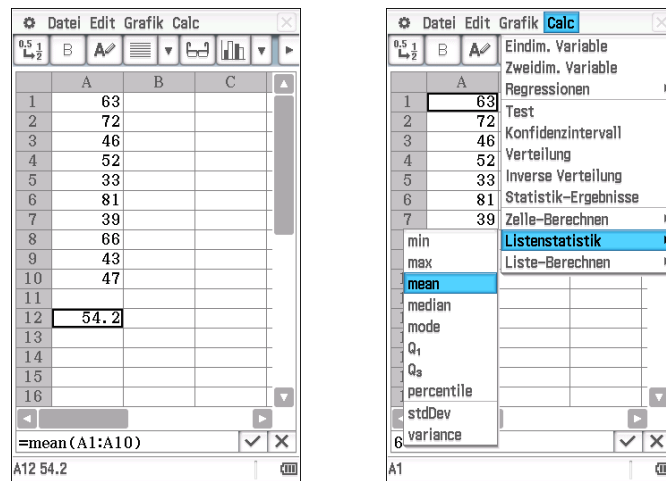


Abbildung 1: Mittelwerte berechnen

Die Daten lassen sich von Tabellenkalkulation in die Statistikanwendung übertragen. Dies kann unter

Datei → Export

(Tabellenwerte exportieren)

durchgeführt werden und ist in Abbildung 2 zu sehen.

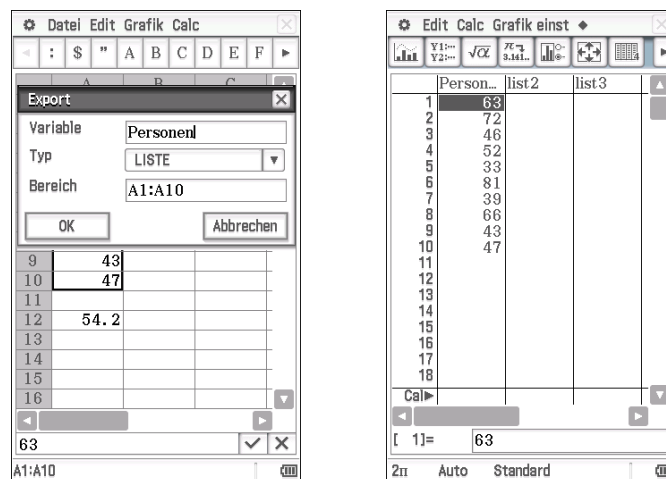


Abbildung 2: Daten von Tabellenkalkulation zu Statistik übertragen

Lösung von Beispiel 5. Die Durchschnittsnote berechnet sich wie folgt:

$$\sum_{i=1}^{29} \frac{H_{29}(i) \cdot x_i}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{29} H_{29}(i) \cdot x_i.$$

Bei der Berechnung hilft der ClassPad.

Die Daten werden unter Statistik eingegeben und danach in die Tabellenkalkulation importiert, vgl. hierzu Abbildung 3, links.

- Noten von 1 bis 6 \rightsquigarrow list1 (Note)
- absolute Häufigkeiten der Noten \rightsquigarrow list2 (H)
- Produkte der Werte aus Note und H \rightsquigarrow list3 (Produkt)



Abbildung 3: Berechnung des Mittelwertes

Die Listen **Note** und **Produkt** sollen in **Tabellenkalkulation** importiert werden. Man wählt **Datei** → **Import** (Daten aus Listen importieren)

Dabei bedeuten

Variable: Importierte Variable oder Liste. In Spalte A soll die Liste **Note** importiert werden. Dazu sind die Umgebung der Variablen und hier die Sammlung der Variablen unter **main** zu öffnen, vgl. Abbildung 3, rechts. In dieser Liste ist **Note** zu aktivieren und durch **Eing.** zu bestätigen.

Zelle: Zelle bzw. Zellen, in die die Werte eingetragen werden sollen. Es sollen 6 Werte in Spalte A importiert werden, daher ist **A1** in **Zelle** einzugeben. Mit **Ok** wird der Import bestätigt, und die Daten werden in der Tabelle angezeigt, vgl. Abbildung 3.

Analog lassen sich die Werte **Produkt** $H_{29}(i) \cdot x_i$ in B importieren.

In Spalte C sollen die Werte $\frac{H_{29}(i) \cdot x_i}{n}$ eingetragen werden. Die Werte aus Spalte A sind durch die Gesamtzahl 29 der Kursteilnehmer zu dividieren. Die Rechnung soll auf die gesamte Spalte C übertragen werden. Man aktiviert C1 und öffnet mit **Edit Füllen** → **Mit Werten füllen** das in der Mitte von Abbildung 4 sichtbare Fenster. Hierbei sind die folgenden Einträge zu machen:

Formel =B1/29

Bereich C1:C6

Die Quotienten $B[i]/29$ werden in die Zellen $C[i]$ für $i = 1, \dots, 6$ eingetragen, vgl. Abbildung 4, rechts.

Durch die Eingabe von

Calc → **Listenstatistik** → **mean**

gefolgt von **C1:C6** wird der Mittelwert berechnet, vgl. Abbildung 4.

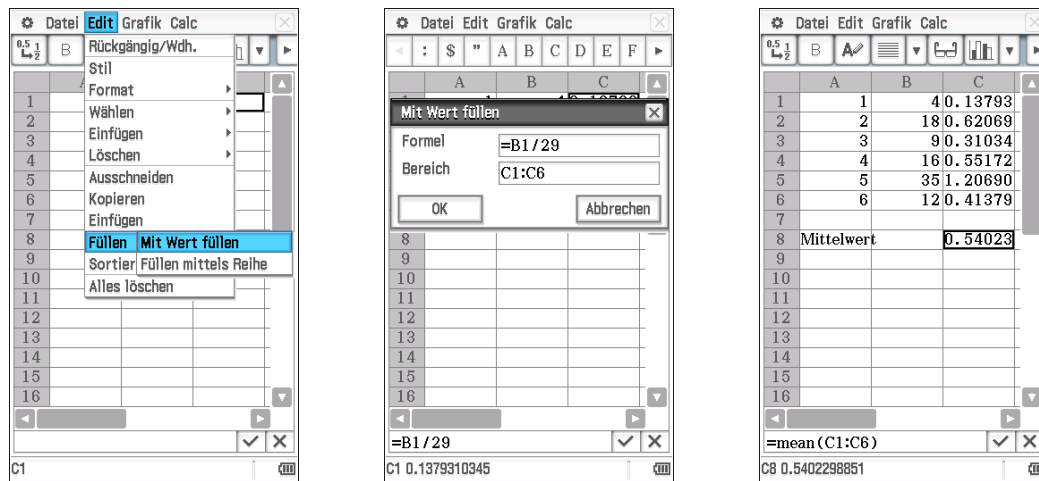


Abbildung 4: Tabellarische Berechnung des Mittelwertes

Lösung von Beispiel 6. a) Wir geben die Gewichte der Neugeborenen unter Statistik in die Spalte *Gewicht* ein.

Die Statistikdaten können wir uns unter

Calc → Eindim. Variable

anzeigen lassen. Die (für uns interessanten) Größen sind (vgl. Abbildung 5, links):

n : Stichprobenumfang

\bar{x} : Mittelwert $\mu = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$

$\sum x$: Summe der Werte $\sum_{i=1}^n x_i$

$\sum x^2$: Summe der Quadrate der Werte $\cdot \sum_{i=1}^n x^2$

$x\sigma_n$: Standardabweichung $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$

Die Ausgabe dieser Werte kann auch unter Main durchgeführt werden. Hierzu öffnen wir die entsprechende Oberfläche und importieren die Tabelle, vgl. Abbildung 5, Mitte.

b) In Abbildung 5, links, finden sich Werte, die im Boxplot graphisch wiedergegeben werden. Es bedeuten:

minX: Minimum in der Stichprobe

Q_1 : unteres Quartil

Med: Median, Zentralwert

Q_3 : oberes Quartil

maxX: Maximum der Messreihe

Wir öffnen

Grafik einst → Einstellungen...

und wählen:

Typ: MedianBox Boxplot als Graphen wählen

X-List: main\ Gewicht Daten aus der Liste **Gewicht** benutzen

Die Zeichnung ist in Abbildung 5, rechts, zu sehen.

Der BoxPlot ist näherungsweise symmetrisch zum Median.

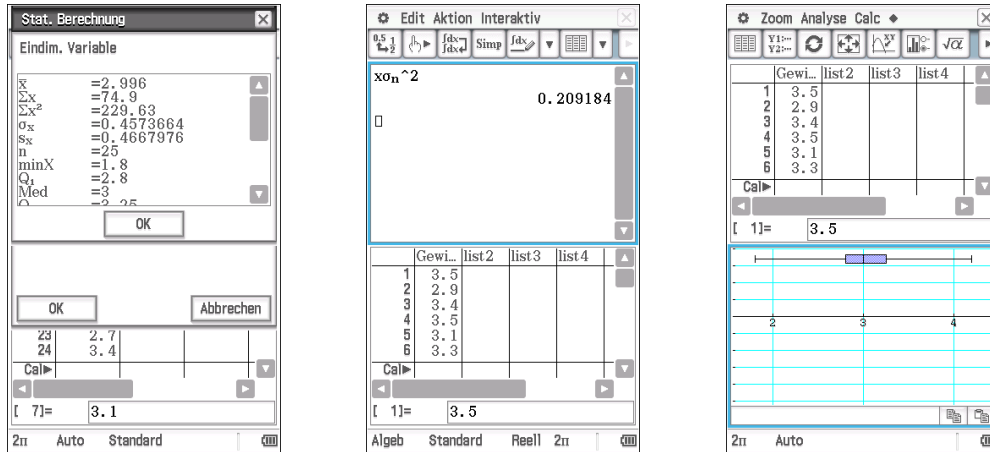


Abbildung 5: Daten der Geburtsgewichte und statistische Berechnungen