

Beschreibende oder deskriptive Statistik

Daten übersichtlich darzustellen und Sachverhalte zu **beschreiben**, ist das Ziel der deskriptiven (beschreibenden) Statistik. Dazu dienen Tabellen, Kennzahlen und Grafiken. Hier benötigen wir meist sog. **Lagewerte** und **Streuwerte**:

- **Lagewerte** geben an, **um welchen Wert** unsere Daten angesiedelt sind. Es sind oft **Mittelwerte**.
- **Streuwerte** geben an, wie die Daten um den Lagewert **verteilt** sind.

Lagewerte

Der wohl bekannteste und auch am meisten benutzte Lagewert ist der

Mittelwert, Durchschnitt, das arithmetische Mittel

$$\text{oder } \bar{x}_A = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Definition: μ

n

Übung 6

Berechnen Sie den Mittelwert der Körpergrößen aller 22 erfassten Lernenden der Übung 2

$$\bar{x}_A = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{22}}{22} = 166.09$$

Ihr Taschenrechner kann Ihnen ev. die Berechnung erleichtern: **Statistikfunktionen!**

Suchen Sie, ob und wie Sie auf Ihrem Taschenrechner Daten eingeben, speichern, auswerten können.

\bar{x}_A

Tipps:

TI-30 eco	Wert eingeben, dann Taste $\Sigma+$ tippen, nächsten Wert eingeben, $\Sigma+$, usw. Nach Eingabe des letzten Werts zeigt das Display $n = 22$. Nach Eintippen von 2nd und Σ lesen Sie den Wert.
TI-30B/II usw.	Schalten Sie in den Stat-Modus und geben die Daten über DATA ein.
TI-30X Pro	data tippen, dann die Daten als L1(1) bis L1(22) eingeben. 2nd stat-reg/distr, dann auf 2:1-Var Stats, dann 4x ENTER
TI-Inspire	Über das Menu eine Liste erstellen, dann zur Wahrscheinlichkeitsrechnung

Auch für dieses Kapitel ist die Beherrschung der Bedienung Ihres Taschenrechners zwingend.

Suchen Sie ein Manual und machen Sie sich ein Bild, ob es eingebaute Statistikfunktionen gibt.

Übung 7

178	164	176	188	173	160	176	181	177	158	169	173	178
180	173	173	179	183	168	171	173	176				

Tippen Sie die 22 Werte in Ihrem Rechner ein. Welchen Wert erhalten Sie für x_A ? 174

Was gibt die Berechnung von Σ_x an ? 173.95

Übung 8

Der «Zufallsgenerator für Würfel» eines Computers hat bei 400 Versuchen 71-mal die Sechs, 58-mal die Fünf, 84-mal die Vier, 70-mal die Drei, 65-mal die Zwei und 52-mal die Eins gewürfelt. Wie gross ist das arithmetische Mittel all dieser Würfe?

Hier kommt jeder Wert vielfach vor. Natürlich tippt man nicht alle 400 Werte einzeln ein, sondern multipliziert:

$$x^A = \frac{1}{1} \frac{n \cdot x + n \cdot x + \dots + n \cdot x}{1n + 2n2 + 2 \dots + n_n n} \quad n = 3.61$$

Diese Art der Berechnung nennt man Ermittlung des «**gewichteten** arithmetischen Mittels».

Es wird berücksichtigt, **wie oft** (FRQ = Frequenz) dieselbe Grösse vorkommt.

Tipp: Falls vorhanden (z.B. TI-30), benützen Sie zur Eingabe die Hilfsfunktion **(2nd) FRQ** (Frequenz).

Diagram illustrating the state of the stack after the third push operation. The stack contains elements: 6, 2nd, FRQ, 7, 1, $\Sigma+$, 5, 2nd, FRQ, 5, 8, $\Sigma+$, and ... The diagram shows the stack as a vertical column of boxes. The top box is 6, followed by 2nd, FRQ, 7, 1, $\Sigma+$, 5, 2nd, FRQ, 5, 8, $\Sigma+$, and ... The diagram also shows the current state of the variables: 1, 2nd, FRQ, 5, 2, $\Sigma+$, 2nd, and x. The variable 2nd is highlighted in blue. The diagram is labeled "Anzeige" and "Resultat".

Ihr Taschenrechner nimmt Ihnen die Berechnungen ab, Sie konzentrieren sich einzig aufs Eintippen!

Übung 9

Berechnen Sie das arithmetische Mittel aller möglichen Augensummen aus der Übung 5, sowie die gefragten Werte, die Sie auf Funktionstasten des Rechners finden:

$$\mu = x_A = 7 \qquad \Sigma x = 7 \qquad \Sigma x^2 = 49$$

Der Median z (oder Zentralwert)

Neben dem arithmetischen Mittel ist der Median der häufigste gebrauchte „Mittelwert“.

In einer **geordneten Reihe** von Stichproben (Elemente der Urliste) oder der Grundgesamtheit ist der Median der in der Mitte stehende Wert; links und rechts vom Median hat es gleich viele Elemente.



Ermittlung: Links und rechts werden immer gleichviele Puppen entfernt, bis nur noch eine Puppe (falls Anzahl ungerade) oder zwei Puppen (bei gerader Anzahl Puppen) verbleiben.

$$z = \frac{n+1}{2} \Rightarrow \text{Bei 7 Werten: } z = \frac{7+1}{2} = 4 \quad \text{Der Median ist der 4. Wert.}$$

Bleiben bei einer **geraden** Anzahl Daten zwei Werte in der Mitte, so kann der Median bestimmt werden als

$$z = \frac{n+1}{2} \Rightarrow \text{Bei 12 Werten: } z = \frac{12+1}{2} = 6,5$$

✚ Einer der zwei Werte, das heisst der 6. oder der 7. Wert, oder ✚ Beide Werte, das heisst der 6. und der 7. Wert (zwei Mediane), oder ✚ Der arithmetische Mittelwert beider Mediane, falls dies sinnvoll ist.

Der Median besitzt gegenüber dem arithmetischen Mittelwert einige vorteilhafte Eigenschaften.

- ✚ Er kann auch dort eingesetzt werden, wo der arithmetische Mittelwert keinen Sinn ergibt, zum Beispiel, wenn man den Zahlenbereich verlässt und trotzdem eine Ordnung der Daten angeben kann.
- ✚ Er ist stabil gegen Ausreissern, das heisst gegen Daten, die sehr weit «daneben» sind.

Übung 10

Sie sollen in einer kleinen Umfrage bei einer Grossbank den durchschnittlichen Lohn der Angestellten bestimmen. Dazu fragen Sie 10 Personen nach ihrem Lohn und treffen dabei zufälligerweise auf den CEO. Hier die erhobenen Jahreslöhne in kFr:

48 114 153 87 68 145 129 39'000 117 98

Bestimmen Sie arithmetisches Mittel \bar{x}_A und Median z .

Welcher Wert ist Ihrer Meinung nach repräsentativer für den Durchschnittslohn und warum?

$\bar{x}_A \rightarrow 3995.9$

$z \rightarrow 3995.9$

Beide Werte haben das gleiche Resultat. Beide Werte können beliebig verwendet werden, da diese gleich sind.

Der Modus (Modalwert)

Der Modus ist der Wert in einer Stichprobe oder in der Grundgesamtheit, der **am Häufigsten vorkommt**. Als Lagewert hat auch er seine Wichtigkeit. Er kann zum Beispiel ziemlich weit entfernt von arithmetischem Mittel oder Median liegen und darf deswegen nicht vergessen oder übersprungen werden.

Allgemein werden bis zu zwei Modi akzeptiert. Die Verteilung heisst dann bimodal. Sind mehr als zwei vorhanden, so lässt man den Modus meistens unbeachtet.

Übung 11

Bestimmen Sie den Modus der Frauen, den Modus der Männer und den Modus beider Geschlechter zusammen aus folgenden Körpergrössen. Die Körpergrösse der Frauen stehen *kursiv und schattiert*.

158 160 164 168 169 171 173 173 173 173 173 175 176 176
176 177 178 178 179 180 181 183 185 188 191

Modus_w = 170.54

Modus_m = 178.71

Modus_{w+m} = 175.12

Wie bei allen Lagewerten muss immer gut überlegt werden, welcher Wert die Ordnung unserer Daten am besten spiegelt. Das kann bei jeder Erhebung anders sein.

Wir haben somit einige Lagewerte betrachtet. Lagewerte geben an, um welchen Wert herum unsere Daten angeordnet sind.

Repetitionsfrage / Übung

A) Sie werfen einen «normalen» Würfel 12-mal und erhalten folgende Augenzahlen:

2 5 4 5 3 6 3 1 5 4 6 1

Füllen Sie nachstehende Tabelle aus!

Geordnete Liste	1	1	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Augenzahlen

	H_n	h_n
1	2	16.6
2	1	8.3
3	2	16.6
4	3	25
5	2	16.6
6	12	99.7
Total		

Andere Werte

n	$\mu = \bar{x}_A$	z	Modus	Σx	Σx^2
12	3.75	4	5	3.75	
		4			

B) In diesem Semester hat ein Lernender folgende Noten erhalten: 5,1 4,6 4,3 Eine vierte Probe ist noch ausstehend. Die Noten der Proben werden auf 1/10 genau erstellt, die Zeugnisnote auf ½ Note gerundet. 0,25 und 0,75 wird aufgerundet.

- Welche Zeugnisnote kann er noch bestenfalls erreichen? 5
- Welche Note muss der Lernende mindestens erreichen, wenn er eine Zeugnis-Note 5 erhalten will? 5
- Welche schlechteste Probe-Note darf er sich erlauben, wenn er seine bisherige Zeugnis-Note erhalten will?
3

C) Übung 12

Welcher Wert ist der **Median z** aus unserer Stichprobe? (Umrahmen)

158 160 164 168 169 171 173 173 173 173 173 175 **176** 176 176 177 178 178 179 180 181 183 185 188 191