

Deskriptive Statistik

Übungen

Aufgabe 1.1

Beschreibe kurz und prägnant die drei Aufgaben der deskriptiven Statistik.

Aufgabe 1.1

- ▶ Aufbereiten der Daten (in Tabellen)
- ▶ Zusammenfassen der Daten (durch Kennzahlen)
- ▶ Darstellen der Daten (in Diagrammen)

Aufgabe 1.2

Soll man sich bei den folgenden statistischen Untersuchungen für Untersuchung der Grundgesamtheit (Vollerhebung) oder für eine Stichprobenauswahl entscheiden?

- (a) Bestimmung der Brenndauer von Kerzen
- (b) Untersuchung des Suchtverhaltens Jugendlicher
- (c) Sicherheitstest bei Atomkraftwerken

Aufgabe 1.2

(a) Bestimmung der Brenndauer von Kerzen

Aufgabe 1.2

- (a) Bestimmung der Brenndauer von Kerzen
Stichprobe (Zerstörung der Merkmalsträger)

Aufgabe 1.2

- (a) Bestimmung der Brenndauer von Kerzen
Stichprobe (Zerstörung der Merkmalsträger)
- (b) Untersuchung des Suchtverhaltens Jugendlicher

Aufgabe 1.2

- (a) Bestimmung der Brenndauer von Kerzen
Stichprobe (Zerstörung der Merkmalsträger)
- (b) Untersuchung des Suchtverhaltens Jugendlicher
Stichprobe (grosse Grundgesamtheit)

Aufgabe 1.2

- (a) Bestimmung der Brenndauer von Kerzen
Stichprobe (Zerstörung der Merkmalsträger)
- (b) Untersuchung des Suchtverhaltens Jugendlicher
Stichprobe (grosse Grundgesamtheit)
- (c) Sicherheitstest bei Atomkraftwerken

Aufgabe 1.2

- (a) Bestimmung der Brenndauer von Kerzen
Stichprobe (Zerstörung der Merkmalsträger)
- (b) Untersuchung des Suchtverhaltens Jugendlicher
Stichprobe (grosse Grundgesamtheit)
- (c) Sicherheitstest bei Atomkraftwerken
Grundgesamtheit (Sicherheit)

Aufgabe 1.3

Um welche Art von Stichprobe handelt es sich? Verwende Fachausdrücke.

- (a) Du befragst deine Klassenkameraden nach ihrem Musikgeschmack.
- (b) In der gesamten Schweiz werden Personen aus verschiedenen Altersgruppen zufällig ausgewählt und danach befragt, wie viel Sport sie pro Woche betreiben.
- (c) Das Bundesamt für Gesundheit befragt die Universitätskliniken in der Schweiz, wie viele Blinddarmoperationen im vergangenen Jahr durchgeführt wurden.
- (d) Ein Meinungsforschungsinstitut wählt zufällig 300 Personen aus dem Kanton Nidwalden aus, um sie über aktuelle politische Themen zu befragen.

Aufgabe 1.3

- (a) Du befragst deine Klassenkameraden nach ihrem Musikgeschmack.

Aufgabe 1.3

- (a) Du befragst deine Klassenkameraden nach ihrem Musikgeschmack.

Ad hoc Stichprobe (Hier sind nicht immer Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit möglich.)

Aufgabe 1.3

- (a) Du befragst deine Klassenkameraden nach ihrem Musikgeschmack.

Ad hoc Stichprobe (Hier sind nicht immer Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit möglich.)

- (b) In der gesamten Schweiz werden Personen aus verschiedenen Altersgruppen zufällig ausgewählt und danach befragt, wie viel Sport sie pro Woche betreiben.

Aufgabe 1.3

- (a) Du befragst deine Klassenkameraden nach ihrem Musikgeschmack.

Ad hoc Stichprobe (Hier sind nicht immer Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit möglich.)

- (b) In der gesamten Schweiz werden Personen aus verschiedenen Altersgruppen zufällig ausgewählt und danach befragt, wie viel Sport sie pro Woche betreiben.

(nach Alter) geschichtete Zufallsstichprobe

- (c) Das Bundesamt für Gesundheit befragt die Universitätskliniken in der Schweiz, wie viele Blinddarmoperationen im vergangenen Jahr durchgeführt wurden.

- (c) Das Bundesamt für Gesundheit befragt die Universitätskliniken in der Schweiz, wie viele Blinddarmoperationen im vergangenen Jahr durchgeführt wurden.

Klumpenstichprobe

- (c) Das Bundesamt für Gesundheit befragt die Universitätskliniken in der Schweiz, wie viele Blinddarmoperationen im vergangenen Jahr durchgeführt wurden.

Klumpenstichprobe

- (d) Ein Meinungsforschungsinstitut wählt zufällig 300 Personen aus dem Kanton Nidwalden aus, um sie über aktuelle politische Themen zu befragen.

- (c) Das Bundesamt für Gesundheit befragt die Universitätskliniken in der Schweiz, wie viele Blinddarmoperationen im vergangenen Jahr durchgeführt wurden.

Klumpenstichprobe

- (d) Ein Meinungsforschungsinstitut wählt zufällig 300 Personen aus dem Kanton Nidwalden aus, um sie über aktuelle politische Themen zu befragen.

einfache Zufallsstichprobe

Aufgabe 1.4

Nenne einen Merkmalsträger aus dem Bereich der Biologie, und gib ein Merkmal dieses Merkmalsträgers zusammen mit einer Merkmalsausprägung an.

Aufgabe 1.4

- ▶ Merkmalsträger: Säugetier
Merkmal: Lebensdauer
Ausprägung: 3 Jahre (Eichörnchen)

Aufgabe 1.4

- ▶ Merkmalsträger: Säugetier
Merkmal: Lebensdauer
Ausprägung: 3 Jahre (Eichörnchen)
- ▶ Merkmalsträger: Blütenpflanze
Merkmal: Farbe der Kronblätter
Ausprägung: rot

Aufgabe 1.4

- ▶ Merkmalsträger: **Säugetier**
Merkmal: **Lebensdauer**
Ausprägung: **3 Jahre (Eichörnchen)**
- ▶ Merkmalsträger: **Blütenpflanze**
Merkmal: **Farbe der Kronblätter**
Ausprägung: **rot**
- ▶ Merkmalsträger: **Hirsch**
Merkmal: **Anzahl der Geweihenden**
Ausprägung: **4**

Aufgabe 1.5

Wie lautet die Definition des *Messens* nach S. Stevens?

Aufgabe 1.5

Messen bedeutet, dass Objekten nach festen Regeln Zahlen zugeordnet werden.

Aufgabe 1.6

Welches minimale Skalenniveau hat das angegebene Merkmal?

- (a) Blutgruppe
- (b) Schulnoten
- (c) Geschlecht
- (d) Einwohnerzahl
- (e) Temperatur in Grad Farenheit
- (f) Punktzahl in einer Prüfung
- (g) CH-Autokennzeichen
- (h) Herstellungskosten für ein Produkt

Aufgabe 1.6

(a) Blutgruppe:

Aufgabe 1.6

(a) Blutgruppe: **Nominalskala**

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten:

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht:

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**
- (d) Einwohnerzahl:

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**
- (d) Einwohnerzahl: **Verhältnisskala**

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**
- (d) Einwohnerzahl: **Verhältnisskala**
- (e) Temperatur in Grad Farenheit:

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**
- (d) Einwohnerzahl: **Verhältnisskala**
- (e) Temperatur in Grad Farenheit: **Intervallskala**

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**
- (d) Einwohnerzahl: **Verhältnisskala**
- (e) Temperatur in Grad Farenheit: **Intervallskala**
- (f) Punktzahl in einer Prüfung:

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**
- (d) Einwohnerzahl: **Verhältnisskala**
- (e) Temperatur in Grad Farenheit: **Intervallskala**
- (f) Punktzahl in einer Prüfung: **Verhältnisskala**

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**
- (d) Einwohnerzahl: **Verhältnisskala**
- (e) Temperatur in Grad Farenheit: **Intervallskala**
- (f) Punktzahl in einer Prüfung: **Verhältnisskala**
- (g) CH-Autokennzeichen:

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**
- (d) Einwohnerzahl: **Verhältnisskala**
- (e) Temperatur in Grad Farenheit: **Intervallskala**
- (f) Punktzahl in einer Prüfung: **Verhältnisskala**
- (g) CH-Autokennzeichen: **Nominalskala**

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**
- (d) Einwohnerzahl: **Verhältnisskala**
- (e) Temperatur in Grad Farenheit: **Intervallskala**
- (f) Punktzahl in einer Prüfung: **Verhältnisskala**
- (g) CH-Autokennzeichen: **Nominalskala**
- (h) Herstellungskosten für ein Produkt:

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**
- (d) Einwohnerzahl: **Verhältnisskala**
- (e) Temperatur in Grad Farenheit: **Intervallskala**
- (f) Punktzahl in einer Prüfung: **Verhältnisskala**
- (g) CH-Autokennzeichen: **Nominalskala**
- (h) Herstellungskosten für ein Produkt: **Verhältnisskala**

Aufgabe 1.6

- (a) Blutgruppe: **Nominalskala**
- (b) Schulnoten: **Ordinalskala**
- (c) Geschlecht: **Nominalskala**
- (d) Einwohnerzahl: **Verhältnisskala**
- (e) Temperatur in Grad Farenheit: **Intervallskala**
- (f) Punktzahl in einer Prüfung: **Verhältnisskala**
- (g) CH-Autokennzeichen: **Nominalskala**
- (h) Herstellungskosten für ein Produkt: **Verhältnisskala**

Aufgabe 2.1

Berechne die Summen.

$$(a) \sum_{i=4}^9 i$$

$$(b) \sum_{i=1}^4 (i + 3)$$

$$(c) \sum_{k=1}^5 2k$$

$$(d) \sum_{j=1}^6 (2j - 1)$$

Aufgabe 2.1

(a) $\sum_{i=4}^9 i$

Aufgabe 2.1

$$(a) \sum_{i=4}^9 i = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9$$

Aufgabe 2.1

$$(a) \sum_{i=4}^9 i = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 39$$

Aufgabe 2.1

$$(a) \sum_{i=4}^9 i = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 39$$

$$(b) \sum_{i=1}^4 (i + 3)$$

Aufgabe 2.1

$$(a) \sum_{i=4}^9 i = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 39$$

$$(b) \sum_{i=1}^4 (i + 3) = 4 + 5 + 6 + 7$$

Aufgabe 2.1

$$(a) \sum_{i=4}^9 i = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 39$$

$$(b) \sum_{i=1}^4 (i + 3) = 4 + 5 + 6 + 7 = 22$$

Aufgabe 2.1

$$(a) \sum_{i=4}^9 i = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 39$$

$$(b) \sum_{i=1}^4 (i + 3) = 4 + 5 + 6 + 7 = 22$$

$$(c) \sum_{k=1}^5 2k$$

Aufgabe 2.1

$$(a) \sum_{i=4}^9 i = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 39$$

$$(b) \sum_{i=1}^4 (i + 3) = 4 + 5 + 6 + 7 = 22$$

$$(c) \sum_{k=1}^5 2k = 2 + 4 + 6 + 8 + 10$$

Aufgabe 2.1

$$(a) \sum_{i=4}^9 i = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 39$$

$$(b) \sum_{i=1}^4 (i + 3) = 4 + 5 + 6 + 7 = 22$$

$$(c) \sum_{k=1}^5 2k = 2 + 4 + 6 + 8 + 10 = 30$$

Aufgabe 2.1

$$(a) \sum_{i=4}^9 i = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 39$$

$$(b) \sum_{i=1}^4 (i + 3) = 4 + 5 + 6 + 7 = 22$$

$$(c) \sum_{k=1}^5 2k = 2 + 4 + 6 + 8 + 10 = 30$$

$$(d) \sum_{j=1}^6 (2j - 1)$$

Aufgabe 2.1

$$(a) \sum_{i=4}^9 i = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 39$$

$$(b) \sum_{i=1}^4 (i + 3) = 4 + 5 + 6 + 7 = 22$$

$$(c) \sum_{k=1}^5 2k = 2 + 4 + 6 + 8 + 10 = 30$$

$$(d) \sum_{j=1}^6 (2j - 1) = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11$$

Aufgabe 2.1

$$(a) \sum_{i=4}^9 i = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 39$$

$$(b) \sum_{i=1}^4 (i + 3) = 4 + 5 + 6 + 7 = 22$$

$$(c) \sum_{k=1}^5 2k = 2 + 4 + 6 + 8 + 10 = 30$$

$$(d) \sum_{j=1}^6 (2j - 1) = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 36$$

Aufgabe 2.2

Berechne die Summen.

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2$$

$$(b) \sum_{i=1}^{99} (-1)^i$$

$$(c) \sum_{i=1}^4 (i-1)(i-2)(i-3)$$

$$(d) \sum_{k=1}^{19} \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{k+1} \right)$$

Aufgabe 2.2

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2$$

Aufgabe 2.2

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25$$

Aufgabe 2.2

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

Aufgabe 2.2

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

$$(b) \sum_{i=1}^{99} (-1)^i$$

Aufgabe 2.2

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

$$(b) \sum_{i=1}^{99} (-1)^i = -1 + 1 - 1 + \dots + 1 - 1$$

Aufgabe 2.2

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

$$(b) \sum_{i=1}^{99} (-1)^i = -1 + 1 - 1 + \dots + 1 - 1 = -1$$

Aufgabe 2.2

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

$$(b) \sum_{i=1}^{99} (-1)^i = -1 + 1 - 1 + \dots + 1 - 1 = -1$$

$$(c) \sum_{i=1}^4 (i-1)(i-2)(i-3)$$

Aufgabe 2.2

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

$$(b) \sum_{i=1}^{99} (-1)^i = -1 + 1 - 1 + \dots + 1 - 1 = -1$$

$$(c) \sum_{i=1}^4 (i-1)(i-2)(i-3) = 0 + 0 + 0 + 6$$

Aufgabe 2.2

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

$$(b) \sum_{i=1}^{99} (-1)^i = -1 + 1 - 1 + \dots + 1 - 1 = -1$$

$$(c) \sum_{i=1}^4 (i-1)(i-2)(i-3) = 0 + 0 + 0 + 6 = 6$$

Aufgabe 2.2

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

$$(b) \sum_{i=1}^{99} (-1)^i = -1 + 1 - 1 + \dots + 1 - 1 = -1$$

$$(c) \sum_{i=1}^4 (i-1)(i-2)(i-3) = 0 + 0 + 0 + 6 = 6$$

$$(d) \sum_{k=1}^{19} \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{k+1} \right)$$
$$= \frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \dots - \frac{1}{19} + \frac{1}{19} - \frac{1}{20}$$

Aufgabe 2.2

$$(a) \sum_{k=0}^5 k^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

$$(b) \sum_{i=1}^{99} (-1)^i = -1 + 1 - 1 + \dots + 1 - 1 = -1$$

$$(c) \sum_{i=1}^4 (i-1)(i-2)(i-3) = 0 + 0 + 0 + 6 = 6$$

$$(d) \sum_{k=1}^{19} \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{k+1} \right)$$
$$= \frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \dots - \frac{1}{19} + \frac{1}{19} - \frac{1}{20} = \frac{19}{20}$$

Aufgabe 2.3

Berechne die Summen.

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i$$

$$(b) \sum_{i=1}^{10} k$$

$$(c) \sum_{j=-100}^{100} j$$

$$(d) \sum_{i=1}^{\infty} 0.1^i$$

Aufgabe 2.3

(a) $\sum_{i=3}^5 x_i$

Aufgabe 2.3

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i = x_3 + x_4 + x_5$$

Aufgabe 2.3

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i = x_3 + x_4 + x_5$$

$$(b) \sum_{i=1}^{10} k$$

Aufgabe 2.3

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i = x_3 + x_4 + x_5$$

$$(b) \sum_{i=1}^{10} k = k + k + k + \cdots + k$$

Aufgabe 2.3

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i = x_3 + x_4 + x_5$$

$$(b) \sum_{i=1}^{10} k = k + k + k + \dots + k = 10k$$

Aufgabe 2.3

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i = x_3 + x_4 + x_5$$

$$(b) \sum_{i=1}^{10} k = k + k + k + \dots + k = 10k$$

$$(c) \sum_{j=-100}^{100} j$$

Aufgabe 2.3

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i = x_3 + x_4 + x_5$$

$$(b) \sum_{i=1}^{10} k = k + k + k + \dots + k = 10k$$

$$(c) \sum_{j=-100}^{100} j = (-100) + (-99) + \dots + 99 + 100$$

Aufgabe 2.3

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i = x_3 + x_4 + x_5$$

$$(b) \sum_{i=1}^{10} k = k + k + k + \dots + k = 10k$$

$$(c) \sum_{j=-100}^{100} j = (-100) + (-99) + \dots + 99 + 100 = 0$$

Aufgabe 2.3

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i = x_3 + x_4 + x_5$$

$$(b) \sum_{i=1}^{10} k = k + k + k + \dots + k = 10k$$

$$(c) \sum_{j=-100}^{100} j = (-100) + (-99) + \dots + 99 + 100 = 0$$

$$(d) \sum_{i=1}^{\infty} 0.1^i$$

Aufgabe 2.3

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i = x_3 + x_4 + x_5$$

$$(b) \sum_{i=1}^{10} k = k + k + k + \dots + k = 10k$$

$$(c) \sum_{j=-100}^{100} j = (-100) + (-99) + \dots + 99 + 100 = 0$$

$$(d) \sum_{i=1}^{\infty} 0.1^i = 0.1 + 0.01 + 0.001 + \dots$$

Aufgabe 2.3

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i = x_3 + x_4 + x_5$$

$$(b) \sum_{i=1}^{10} k = k + k + k + \dots + k = 10k$$

$$(c) \sum_{j=-100}^{100} j = (-100) + (-99) + \dots + 99 + 100 = 0$$

$$(d) \sum_{i=1}^{\infty} 0.1^i = 0.1 + 0.01 + 0.001 + \dots = 0.\bar{1}$$

Aufgabe 2.3

$$(a) \sum_{i=3}^5 x_i = x_3 + x_4 + x_5$$

$$(b) \sum_{i=1}^{10} k = k + k + k + \dots + k = 10k$$

$$(c) \sum_{j=-100}^{100} j = (-100) + (-99) + \dots + 99 + 100 = 0$$

$$(d) \sum_{i=1}^{\infty} 0.1^i = 0.1 + 0.01 + 0.001 + \dots = 0.\bar{1} = \frac{1}{9}$$

Aufgabe 2.4

Schreibe mit dem Summenzeichen.

(a) $4 + 5 + 6 + \cdots + 16 + 17$

(b) $2 + 4 + 6 + 8 + 10$

(c) $1 + 3 + 5 + \cdots + 17 + 19$

(d) $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \cdots + \frac{49}{50}$

Aufgabe 2.4

(a) $4 + 5 + 6 + \cdots + 16 + 17$

Aufgabe 2.4

$$(a) \quad 4 + 5 + 6 + \cdots + 16 + 17 = \sum_{i=4}^{17} i$$

Aufgabe 2.4

$$(a) \quad 4 + 5 + 6 + \cdots + 16 + 17 = \sum_{i=4}^{17} i$$

$$(b) \quad 2 + 4 + 6 + 8 + 10$$

Aufgabe 2.4

$$(a) \quad 4 + 5 + 6 + \cdots + 16 + 17 = \sum_{i=4}^{17} i$$

$$(b) \quad 2 + 4 + 6 + 8 + 10 = \sum_{i=1}^5 2i$$

Aufgabe 2.4

$$(a) \quad 4 + 5 + 6 + \cdots + 16 + 17 = \sum_{i=4}^{17} i$$

$$(b) \quad 2 + 4 + 6 + 8 + 10 = \sum_{i=1}^5 2i$$

$$(c) \quad 1 + 3 + 5 + \cdots + 17 + 19$$

Aufgabe 2.4

$$(a) \quad 4 + 5 + 6 + \cdots + 16 + 17 = \sum_{i=4}^{17} i$$

$$(b) \quad 2 + 4 + 6 + 8 + 10 = \sum_{i=1}^5 2i$$

$$(c) \quad 1 + 3 + 5 + \cdots + 17 + 19 = \sum_{i=1}^{10} (2i - 1)$$

Aufgabe 2.4

$$(a) \quad 4 + 5 + 6 + \cdots + 16 + 17 = \sum_{i=4}^{17} i$$

$$(b) \quad 2 + 4 + 6 + 8 + 10 = \sum_{i=1}^5 2i$$

$$(c) \quad 1 + 3 + 5 + \cdots + 17 + 19 = \sum_{i=1}^{10} (2i - 1)$$

$$(d) \quad \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{49}{50}$$

Aufgabe 2.4

$$(a) \quad 4 + 5 + 6 + \cdots + 16 + 17 = \sum_{i=4}^{17} i$$

$$(b) \quad 2 + 4 + 6 + 8 + 10 = \sum_{i=1}^5 2i$$

$$(c) \quad 1 + 3 + 5 + \cdots + 17 + 19 = \sum_{i=1}^{10} (2i - 1)$$

$$(d) \quad \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{49}{50} = \sum_{i=1}^{49} \frac{i}{i+1}$$

Aufgabe 2.5

Schreibe mit dem Summenzeichen.

(a) $1 + 8 + 27 + 64 + 125$

(b) $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6$

(c) $y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8$

(d) $z_1 + z_2^2 + z_3^3 + \cdots + z_9^9$

Aufgabe 2.5

(a) $1 + 8 + 27 + 64 + 125$

Aufgabe 2.5

$$(a) \quad 1 + 8 + 27 + 64 + 125 = \sum_{i=1}^5 i^3$$

Aufgabe 2.5

$$(a) \quad 1 + 8 + 27 + 64 + 125 = \sum_{i=1}^5 i^3$$

$$(b) \quad 1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 = \sum_{i=1}^6 (-1)^{n+1} \cdot i$$

Aufgabe 2.5

$$(a) \quad 1 + 8 + 27 + 64 + 125 = \sum_{i=1}^5 i^3$$

$$(b) \quad 1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 = \sum_{i=1}^6 (-1)^{n+1} \cdot i$$

$$(c) \quad y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8$$

Aufgabe 2.5

$$(a) \quad 1 + 8 + 27 + 64 + 125 = \sum_{i=1}^5 i^3$$

$$(b) \quad 1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 = \sum_{i=1}^6 (-1)^{n+1} \cdot i$$

$$(c) \quad y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8 = \sum_{i=4}^8 y_i$$

Aufgabe 2.5

$$(a) \quad 1 + 8 + 27 + 64 + 125 = \sum_{i=1}^5 i^3$$

$$(b) \quad 1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 = \sum_{i=1}^6 (-1)^{n+1} \cdot i$$

$$(c) \quad y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8 = \sum_{i=4}^8 y_i$$

$$(d) \quad z_1 + z_2^2 + z_3^3 + \cdots + z_9^9$$

Aufgabe 2.5

$$(a) \quad 1 + 8 + 27 + 64 + 125 = \sum_{i=1}^5 i^3$$

$$(b) \quad 1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 = \sum_{i=1}^6 (-1)^{n+1} \cdot i$$

$$(c) \quad y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8 = \sum_{i=4}^8 y_i$$

$$(d) \quad z_1 + z_2^2 + z_3^3 + \cdots + z_9^9 = \sum_{i=1}^9 z_i^i$$

Aufgabe 3.1

Bestimme ohne Taschenrechner alle im Unterricht behandelten statistischen Kennzahlen der Stichprobenwerte, sofern sie definiert sind.

(a) 6, 2, 4

(b) 9, 7, 9, 6, 4

(c) 3, 3, 1, 3, 3, 1, 3, 3, 2, 1, 2, 1, 2, 2, 3, 1, 1, 2, 2, 1

Aufgabe 3.1

(a) Ordnungsstatistik:

Aufgabe 3.1

(a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert:

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz:

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung:

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum:

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil:

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median:

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median: $\tilde{x} = 4$

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median: $\tilde{x} = 4$
3. Quartil:

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median: $\tilde{x} = 4$
3. Quartil: $q_{0.75} = 6$

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median: $\tilde{x} = 4$
3. Quartil: $q_{0.75} = 6$
Maximum:

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median: $\tilde{x} = 4$
3. Quartil: $q_{0.75} = 6$
Maximum: $x_{\max} = 6$

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median: $\tilde{x} = 4$
3. Quartil: $q_{0.75} = 6$
Maximum: $x_{\max} = 6$
Interquartilsdifferenz:

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median: $\tilde{x} = 4$
3. Quartil: $q_{0.75} = 6$
Maximum: $x_{\max} = 6$
Interquartilsdifferenz: $IQR = 4$

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median: $\tilde{x} = 4$
3. Quartil: $q_{0.75} = 6$
Maximum: $x_{\max} = 6$
Interquartilsdifferenz: $IQR = 4$
Spannweite:

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median: $\tilde{x} = 4$
3. Quartil: $q_{0.75} = 6$
Maximum: $x_{\max} = 6$
Interquartilsdifferenz: $IQR = 4$
Spannweite: $R = 4$

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median: $\tilde{x} = 4$
3. Quartil: $q_{0.75} = 6$
Maximum: $x_{\max} = 6$
Interquartilsdifferenz: $IQR = 4$
Spannweite: $R = 4$
Modus:

Aufgabe 3.1

- (a) Ordnungsstatistik: 2, 4, 6
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 4$
empirische Varianz: $s^2 = 4$
empirische Standardabweichung: $s = 2$
Minimum: $x_{\min} = 2$
1. Quartil: $q_{0.25} = 2$
Median: $\tilde{x} = 4$
3. Quartil: $q_{0.75} = 6$
Maximum: $x_{\max} = 6$
Interquartilsdifferenz: $\text{IQR} = 4$
Spannweite: $R = 4$
Modus: –

(b) Ordnungsstatistik:

(b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9

(b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert:

(b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz:

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung:

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum:

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$

(b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$

empirische Varianz: $s^2 = 4.5$

empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$

Minimum: $x_{\min} = 4$

1. Quartil:

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median:

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median: $\tilde{x} = 7$

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median: $\tilde{x} = 7$
3. Quartil:

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median: $\tilde{x} = 7$
3. Quartil: $Q_3 = 9$

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median: $\tilde{x} = 7$
3. Quartil: $Q_3 = 9$
Maximum:

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median: $\tilde{x} = 7$
3. Quartil: $Q_3 = 9$
Maximum: $x_{\max} = 9$

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median: $\tilde{x} = 7$
3. Quartil: $Q_3 = 9$
Maximum: $x_{\max} = 9$
Interquartilsdifferenz:

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median: $\tilde{x} = 7$
3. Quartil: $Q_3 = 9$
Maximum: $x_{\max} = 9$
Interquartilsdifferenz: $IQR = 4$

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median: $\tilde{x} = 7$
3. Quartil: $Q_3 = 9$
Maximum: $x_{\max} = 9$
Interquartilsdifferenz: $IQR = 4$
Spannweite:

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median: $\tilde{x} = 7$
3. Quartil: $Q_3 = 9$
Maximum: $x_{\max} = 9$
Interquartilsdifferenz: $IQR = 4$
Spannweite: $R = 5$

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median: $\tilde{x} = 7$
3. Quartil: $Q_3 = 9$
Maximum: $x_{\max} = 9$
Interquartilsdifferenz: $IQR = 4$
Spannweite: $R = 5$
Modus:

- (b) Ordnungsstatistik: 4, 6, 7, 9, 9
empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 7$
empirische Varianz: $s^2 = 4.5$
empirische Standardabweichung: $s = 2.1213$
Minimum: $x_{\min} = 4$
1. Quartil: $Q_1 = 5$
Median: $\tilde{x} = 7$
3. Quartil: $Q_3 = 9$
Maximum: $x_{\max} = 9$
Interquartilsdifferenz: $IQR = 4$
Spannweite: $R = 5$
Modus: 9

(c) Ordnungsstatistik:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3,
3, 3, 3, 3, 3

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3,
3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3,
3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3,
3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3,
3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3,
3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3,
3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3,
3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3,
3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median: $\tilde{x} = 2$

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median: $\tilde{x} = 2$

3. Quartil:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median: $\tilde{x} = 2$

3. Quartil: $Q_3 = 3$

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median: $\tilde{x} = 2$

3. Quartil: $Q_3 = 3$

Maximum:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median: $\tilde{x} = 2$

3. Quartil: $Q_3 = 3$

Maximum: $x_{\max} = 3$

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median: $\tilde{x} = 2$

3. Quartil: $Q_3 = 3$

Maximum: $x_{\max} = 3$

Interquartilsdifferenz:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median: $\tilde{x} = 2$

3. Quartil: $Q_3 = 3$

Maximum: $x_{\max} = 3$

Interquartilsdifferenz: $IQR = 2$

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median: $\tilde{x} = 2$

3. Quartil: $Q_3 = 3$

Maximum: $x_{\max} = 3$

Interquartilsdifferenz: $IQR = 2$

Spannweite:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median: $\tilde{x} = 2$

3. Quartil: $Q_3 = 3$

Maximum: $x_{\max} = 3$

Interquartilsdifferenz: $IQR = 2$

Spannweite: $R = 2$

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median: $\tilde{x} = 2$

3. Quartil: $Q_3 = 3$

Maximum: $x_{\max} = 3$

Interquartilsdifferenz: $IQR = 2$

Spannweite: $R = 2$

Modus:

(c) Ordnungsstatistik: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3

empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 2$

empirische Varianz: $s^2 = 0.7368$

empirische Standardabweichung: $s = 0.8584$

Minimum: $x_{\min} = 1$

1. Quartil: $Q_1 = 1$

Median: $\tilde{x} = 2$

3. Quartil: $Q_3 = 3$

Maximum: $x_{\max} = 3$

Interquartilsdifferenz: $IQR = 2$

Spannweite: $R = 2$

Modus: nicht definiert

Aufgabe 3.2

Das arithmetische Mittel von $x_1 = 5.2$, $x_2 = 8.9$, $x_3 = 3.7$ und x_4 beträgt $\bar{x} = 6.4$. Berechne x_4 .

Aufgabe 3.2

$$\frac{1}{4} \cdot (5.2 + 8.9 + 3.7 + x_4) = 6.4$$

Aufgabe 3.2

$$\frac{1}{4} \cdot (5.2 + 8.9 + 3.7 + x_4) = 6.4 \quad || \cdot 4$$

Aufgabe 3.2

$$\frac{1}{4} \cdot (5.2 + 8.9 + 3.7 + x_4) = 6.4 \quad || \cdot 4$$

$$5.2 + 8.9 + 3.7 + x_4 = 25.6$$

Aufgabe 3.2

$$\frac{1}{4} \cdot (5.2 + 8.9 + 3.7 + x_4) = 6.4 \quad || \cdot 4$$

$$5.2 + 8.9 + 3.7 + x_4 = 25.6 \quad || - 5.2 - 8.9 - 3.7$$

Aufgabe 3.2

$$\frac{1}{4} \cdot (5.2 + 8.9 + 3.7 + x_4) = 6.4 \quad || \cdot 4$$

$$5.2 + 8.9 + 3.7 + x_4 = 25.6 \quad || - 5.2 - 8.9 - 3.7$$

$$x_4 = 7.8$$

Aufgabe 3.3

Das arithmetische Mittel einer Stichprobe von 8 Zahlen x_1, x_2, \dots, x_8 beträgt $\bar{x} = 126.4$. Nun kommt noch ein weiterer Wert $x_9 = 118.3$ hinzu. Berechne das arithmetische Mittel der erweiterten Stichprobe.

Aufgabe 3.3

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_8}{8} = 126.4$$

Aufgabe 3.3

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_8}{8} = 126.4$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 = 8 \cdot 126.4 \quad || + x_9$$

Aufgabe 3.3

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_8}{8} = 126.4$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 = 8 \cdot 126.4 \quad || + x_9$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 + x_9 = 1011.2 + 118.3$$

Aufgabe 3.3

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_8}{8} = 126.4$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 = 8 \cdot 126.4 \quad || + x_9$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 + x_9 = 1011.2 + 118.3$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 + x_9 = 1129.5$$

Aufgabe 3.3

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_8}{8} = 126.4$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 = 8 \cdot 126.4 \quad || + x_9$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 + x_9 = 1011.2 + 118.3$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 + x_9 = 1129.5$$

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_8 + x_9}{9} = \frac{1129.5}{9}$$

Aufgabe 3.3

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_8}{8} = 126.4$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 = 8 \cdot 126.4 \quad || + x_9$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 + x_9 = 1011.2 + 118.3$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 + x_9 = 1129.5$$

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_8 + x_9}{9} = \frac{1129.5}{9}$$

$$\bar{x}_{\text{neu}} = 125.5$$

Aufgabe 3.4

Gegeben ist eine Stichprobe mit den Werten $x_1 = 9$, $x_2 = 7$, $x_3 = 11$, $x_4 = 8$, $x_5 = 13$.

- (a) Berechne den empirischen Mittelwert \bar{x} .
- (b) Bestimme $y_i = x_i + 10$ und berechne damit \bar{y} .
Verallgemeinerung?
- (c) Bestimme $z_i = 2x_i$ und berechne damit \bar{z} .
Verallgemeinerung?

Aufgabe 3.4

$$x_1 = 9, x_2 = 7, x_3 = 11, x_4 = 8, x_5 = 13.$$

$$(a) \bar{x} = \frac{9 + 7 + 11 + 8 + 13}{5} = \frac{48}{5} = 9.6$$

Aufgabe 3.4

$$x_1 = 9, x_2 = 7, x_3 = 11, x_4 = 8, x_5 = 13.$$

$$(a) \bar{x} = \frac{9 + 7 + 11 + 8 + 13}{5} = \frac{48}{5} = 9.6$$

$$(b) \bar{y} = \frac{48 + 5 \cdot 10}{5} = \frac{48}{5} + \frac{50}{5} = 9.6 + 10 = 19.6$$

Ja, auch der Mittelwert ist um 10 grösser.

Aufgabe 3.4

$$x_1 = 9, x_2 = 7, x_3 = 11, x_4 = 8, x_5 = 13.$$

$$(a) \bar{x} = \frac{9 + 7 + 11 + 8 + 13}{5} = \frac{48}{5} = 9.6$$

$$(b) \bar{y} = \frac{48 + 5 \cdot 10}{5} = \frac{48}{5} + \frac{50}{5} = 9.6 + 10 = 19.6$$

Ja, auch der Mittelwert ist um 10 grösser.

$$(c) \bar{z} = \frac{2 \cdot 9 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 11 + 2 \cdot 8 + 2 \cdot 13}{5}$$
$$= \frac{2(9 + 7 + 11 + 8 + 13)}{5} = 19.2$$

Aufgabe 3.4

$$x_1 = 9, x_2 = 7, x_3 = 11, x_4 = 8, x_5 = 13.$$

$$(a) \bar{x} = \frac{9 + 7 + 11 + 8 + 13}{5} = \frac{48}{5} = 9.6$$

$$(b) \bar{y} = \frac{48 + 5 \cdot 10}{5} = \frac{48}{5} + \frac{50}{5} = 9.6 + 10 = 19.6$$

Ja, auch der Mittelwert ist um 10 grösser.

$$(c) \bar{z} = \frac{2 \cdot 9 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 11 + 2 \cdot 8 + 2 \cdot 13}{5}$$
$$= \frac{2(9 + 7 + 11 + 8 + 13)}{5} = 19.2$$

Ja, auch der Mittelwert wird verdoppelt.

Aufgabe 3.5

Eine Grundgesamtheit besteht aus den Werten $x_1 = 4$, $x_2 = 1$, $x_3 = 5$ und $x_4 = 2$.

- (a) Berechne die Varianz σ_x^2 .
- (b) Bestimme $y_i = x_i + 3$ und berechne damit σ_y^2 .
Verallgemeinerung?
- (c) Bestimme $z_i = 2x_i$ und berechne damit σ_z^2 .
Verallgemeinerung?

Aufgabe 3.5

Grundgesamtheit $x_1 = 4$, $x_2 = 1$, $x_3 = 5$ und $x_4 = 2$.

(a) $\mu_x = 3$

$$\sigma_x^2 = \frac{(4 - 3)^2 + (1 - 3)^2 + (5 - 3)^2 + (2 - 3)^2}{4} =$$
$$\frac{1 + 4 + 4 + 1}{4} = 2.5$$

Aufgabe 3.5

Grundgesamtheit $x_1 = 4$, $x_2 = 1$, $x_3 = 5$ und $x_4 = 2$.

(a) $\mu_x = 3$

$$\sigma_x^2 = \frac{(4-3)^2 + (1-3)^2 + (5-3)^2 + (2-3)^2}{4} = \frac{1+4+4+1}{4} = 2.5$$

(b) $y_i = x_i + 3$

$$y_1 = 7, y_2 = 4, y_3 = 8, y_4 = 5 \Rightarrow \mu_y = 6$$
$$\sigma_y^2 = \frac{(7-6)^2 + (4-6)^2 + (8-6)^2 + (5-6)^2}{4} = \frac{1+4+4+1}{4} = 2.5$$

Die Varianz bleibt gleich.

Aufgabe 3.5

Grundgesamtheit $x_1 = 4$, $x_2 = 1$, $x_3 = 5$ und $x_4 = 2$.

(a) $\mu_x = 3$

$$\sigma_x^2 = \frac{(4-3)^2 + (1-3)^2 + (5-3)^2 + (2-3)^2}{4} = \frac{1+4+4+1}{4} = 2.5$$

(b) $y_i = x_i + 3$

$$y_1 = 7, y_2 = 4, y_3 = 8, y_4 = 5 \Rightarrow \mu_y = 6$$
$$\sigma_y^2 = \frac{(7-6)^2 + (4-6)^2 + (8-6)^2 + (5-6)^2}{4} = \frac{1+4+4+1}{4} = 2.5$$

Die Varianz bleibt gleich.

(c) $z_i = 2x_i$

$$z_1 = 8, z_2 = 2, z_3 = 10, z_4 = 4 \Rightarrow \mu_z = 6$$
$$\sigma_z^2 = \frac{(8-6)^2 + (2-6)^2 + (10-6)^2 + (4-6)^2}{4}$$

Aufgabe 3.6

In zufällig ausgewählten Geschäften wurde der Preis [in Fr.] für ein Produkt ermittelt:

13.50, 13.70, 13.20, 13.40, 13.90, 13.20, 13.40, 13.70, 13.60, 13.40.

Berechne ohne Taschenrechner:

- (a) den empirischen Mittelwert
- (b) den Modus
- (c) den Median
- (d) die Spannweite
- (e) die empirische Standardabweichung

Aufgabe 3.6

$x_{(i)}$: 13.2, 13.2, 13.4, 13.4, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.7, 13.9

(a) Modus:

Aufgabe 3.6

$x_{(i)}$: 13.2, 13.2, 13.4, 13.4, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.7, 13.9

(a) Modus: 13.40 Fr.

Aufgabe 3.6

$x_{(i)}$: 13.2, 13.2, 13.4, 13.4, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.7, 13.9

(a) Modus: 13.40 Fr.

(b) Median:

Aufgabe 3.6

$x_{(i)}$: 13.2, 13.2, 13.4, 13.4, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.7, 13.9

(a) Modus: 13.40 Fr.

(b) Median: 13.45 Fr.

Aufgabe 3.6

$x_{(i)}$: 13.2, 13.2, 13.4, 13.4, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.7, 13.9

- (a) Modus: 13.40 Fr.
- (b) Median: 13.45 Fr.
- (c) Spannweite:

Aufgabe 3.6

$x_{(i)}$: 13.2, 13.2, 13.4, 13.4, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.7, 13.9

(a) Modus: 13.40 Fr.

(b) Median: 13.45 Fr.

(c) Spannweite: $R = 13.9 - 13.2 = 0.7$ Fr.

Aufgabe 3.6

$x_{(i)}$: 13.2, 13.2, 13.4, 13.4, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.7, 13.9

- (a) Modus: 13.40 Fr.
- (b) Median: 13.45 Fr.
- (c) Spannweite: $R = 13.9 - 13.2 = 0.7$ Fr.
- (d) empirischer Mittelwert:

Aufgabe 3.6

$x_{(i)}$: 13.2, 13.2, 13.4, 13.4, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.7, 13.9

- (a) Modus: 13.40 Fr.
- (b) Median: 13.45 Fr.
- (c) Spannweite: $R = 13.9 - 13.2 = 0.7$ Fr.
- (d) empirischer Mittelwert:

Transformiere $y_{(i)} = x_{(i)} - 13$

$y_{(i)}$: 0.2, 0.2, 0.4, 0.4, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.7, 0.9

$$\bar{y} = \frac{0.4 + 1.2 + 0.5 + 0.6 + 1.4 + 0.9}{10} = \frac{5.0}{10} = 0.5 \text{ Fr.}$$

$$\Rightarrow \bar{x} = 13.50 \text{ Fr.}$$

$$(e) s^2 = \frac{2 \cdot 0.09 + 3 \cdot 0.01 + 0 + 0.01 + 2 \cdot 0.04 + 0.16}{10 - 1} =$$

$$\frac{0.46}{9} = \frac{46}{900} = \frac{23}{450}$$

$$s = \sqrt{\frac{23}{450}}$$

Aufgabe 3.7

An der Kasse eines Supermarkts wurden für 30 Kunden die Bedienungszeiten in Sekunden gemessen:

39 37 69 27 53 43 24 39 20 22 43 42 32 18 26
24 31 32 23 38 52 32 34 29 20 31 29 32 53 29

Bestimme folgende Kennzahlen mit Hilfe eines statistikfähigen Taschenrechners:

- (a) den empirischen Mittelwert
- (b) die empirische Varianz
- (c) die empirische Standardabweichung
- (d) den Modus
- (e) den Median
- (f) das 1. und 3. Quartil
- (g) die Spannweite
- (h) den Interquartilsabstand

Aufgabe 3.7

(a) empirischer Mittelwert:

Aufgabe 3.7

(a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1$ s

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1$ s
- (b) empirische Varianz:

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$
- (c) empirische Standardabweichung:

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61 \text{ s}$

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61 \text{ s}$
- (d) Modus:

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61 \text{ s}$
- (d) Modus: 32 s

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61 \text{ s}$
- (d) Modus: 32 s
- (e) Median:

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61 \text{ s}$
- (d) Modus: 32 s
- (e) Median: $\tilde{x} = 32 \text{ s}$

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61 \text{ s}$
- (d) Modus: 32 s
- (e) Median: $\tilde{x} = 32 \text{ s}$
- (f) 1. Quartil: $x_{0.25} = 26 \text{ s}$

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61 \text{ s}$
- (d) Modus: 32 s
- (e) Median: $\tilde{x} = 32 \text{ s}$
- (f) 1. Quartil: $x_{0.25} = 26 \text{ s}$
3. Quartil: $x_{0.75} = 39 \text{ s}$

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61 \text{ s}$
- (d) Modus: 32 s
- (e) Median: $\tilde{x} = 32 \text{ s}$
- (f) 1. Quartil: $x_{0.25} = 26 \text{ s}$
3. Quartil: $x_{0.75} = 39 \text{ s}$

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61 \text{ s}$
- (d) Modus: 32 s
- (e) Median: $\tilde{x} = 32 \text{ s}$
- (f) 1. Quartil: $x_{0.25} = 26 \text{ s}$
3. Quartil: $x_{0.75} = 39 \text{ s}$
- (g) Spannweite:

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1 \text{ s}$
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7 \text{ s}^2$
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61 \text{ s}$
- (d) Modus: 32 s
- (e) Median: $\tilde{x} = 32 \text{ s}$
- (f) 1. Quartil: $x_{0.25} = 26 \text{ s}$
3. Quartil: $x_{0.75} = 39 \text{ s}$
- (g) Spannweite: $R = 51 \text{ s}$

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1$ s
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7$ s²
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61$ s
- (d) Modus: 32 s
- (e) Median: $\tilde{x} = 32$ s
- (f) 1. Quartil: $x_{0.25} = 26$ s
3. Quartil: $x_{0.75} = 39$ s
- (g) Spannweite: $R = 51$ s
- (h) Interquartilabstand:

Aufgabe 3.7

- (a) empirischer Mittelwert: $\bar{x} = 34.1$ s
- (b) empirische Varianz: $s^2 = 134.7$ s²
- (c) empirische Standardabweichung: $s = 11.61$ s
- (d) Modus: 32 s
- (e) Median: $\tilde{x} = 32$ s
- (f) 1. Quartil: $x_{0.25} = 26$ s
3. Quartil: $x_{0.75} = 39$ s
- (g) Spannweite: $R = 51$ s
- (h) Interquartilabstand: $\text{IQR} = 13$ s

Aufgabe 3.8

In einer Autofabrik wurden die Höchstgeschwindigkeiten von 400 Autos eines bestimmten Typs gemessen.

Höchstgeschwindigkeit (km/h)	absolute Häufigkeit
$135 < x \leq 140$	18
$140 < x \leq 142$	38
$142 < x \leq 144$	82
$144 < x \leq 146$	105
$146 < x \leq 148$	89
$148 < x \leq 150$	46
$150 < x \leq 155$	22

Berechne die folgenden Kennzahlen mit Hilfe eines statistikfähigen Taschenrechners:

- (a) den empirischen Mittelwert
- (b) die empirische Standardabweichung
- (c) den Median

Aufgabe 3.8

(a)

Klassenmitte z_i (km/h)	absolute Häufigkeit h_i
137.5	18
141.0	38
143.0	82
145.0	105
147.0	89
149.0	46
152.5	22
	400

Aufgabe 3.8

(a) Klassenmitte z_i (km/h)	absolute Häufigkeit h_i
137.5	18
141.0	38
143.0	82
145.0	105
147.0	89
149.0	46
152.5	22
	400

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k h_i z_i$$

Aufgabe 3.8

(a)

Klassenmitte z_i (km/h)	absolute Häufigkeit h_i
137.5	18
141.0	38
143.0	82
145.0	105
147.0	89
149.0	46
152.5	22
	400

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k h_i z_i = \frac{18 \cdot 137.5 + \dots + 22 \cdot 152.5}{400}$$

Aufgabe 3.8

(a)

Klassenmitte z_i (km/h)	absolute Häufigkeit h_i
137.5	18
141.0	38
143.0	82
145.0	105
147.0	89
149.0	46
152.5	22
	400

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k h_i z_i = \frac{18 \cdot 137.5 + \dots + 22 \cdot 152.5}{400}$$

$$\bar{x} = 145.19 \text{ km/h}$$

(b)

Klassenmitte z_i (km/h)	abs. Häufigkeit h_i	kumuliert
137.5	18	18
141.0	38	56
143.0	82	138
145.0	105	243
147.0	89	332
149.0	46	378
152.5	22	400
	400	

(b) Klassenmitte z_i (km/h)	abs. Häufigkeit h_i	kumuliert
137.5	18	18
141.0	38	56
143.0	82	138
145.0	105	243
147.0	89	332
149.0	46	378
152.5	22	400
	400	

Bei 400 Werten ist der Median der Mittelwert von $x_{(200)}$ und $x_{(201)}$ in der Ordnungsstatistik.

(b) Klassenmitte z_i (km/h)	abs. Häufigkeit h_i	kumuliert
137.5	18	18
141.0	38	56
143.0	82	138
145.0	105	243
147.0	89	332
149.0	46	378
152.5	22	400
	400	

Bei 400 Werten ist der Median der Mittelwert von $x_{(200)}$ und $x_{(201)}$ in der Ordnungsstatistik.

Diese beiden Werte liegen offenbar in Klasse mit der Klassenmitte **145 km/h**.

(c) empirische Standardabweichung für klassierte Daten:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^k h_i (z_i - \bar{x})^2$$

(c) empirische Standardabweichung für klassierte Daten:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^k h_i (z_i - \bar{x})^2$$
$$= \frac{18 \cdot (137.5 - 145.19)^2 + \dots + 22 \cdot (152.5 - 145.19)^2}{399}$$

(c) empirische Standardabweichung für klassierte Daten:

$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^k h_i (z_i - \bar{x})^2 \\ &= \frac{18 \cdot (137.5 - 145.19)^2 + \dots + 22 \cdot (152.5 - 145.19)^2}{399} \\ &= 10.686 \text{ km}^2/\text{h}^2\end{aligned}$$

(c) empirische Standardabweichung für klassierte Daten:

$$\begin{aligned}s^2 &= \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^k h_i (z_i - \bar{x})^2 \\ &= \frac{18 \cdot (137.5 - 145.19)^2 + \dots + 22 \cdot (152.5 - 145.19)^2}{399} \\ &= 10.686 \text{ km}^2/\text{h}^2\end{aligned}$$

$$s = 3.27 \text{ km/h}$$

Aufgabe 3.9

Bestimme die empirische Varianz der drei Stichprobenwerte $x_1 = a$, $x_2 = a + 2$ und $x_3 = 4a + 1$.

Aufgabe 3.9

$$\bar{x} = \frac{a + (a + 2) + (4a + 1)}{3} = \frac{6a + 3}{3} = 2a + 1$$

Aufgabe 3.9

$$\bar{x} = \frac{a + (a + 2) + (4a + 1)}{3} = \frac{6a + 3}{3} = 2a + 1$$

$$s^2 = \frac{(a - 2a - 1)^2 + (a + 2 - 2a - 1)^2 + (4a + 1 - 2a - 1)^2}{2}$$

Aufgabe 3.9

$$\bar{x} = \frac{a + (a + 2) + (4a + 1)}{3} = \frac{6a + 3}{3} = 2a + 1$$

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{(a - 2a - 1)^2 + (a + 2 - 2a - 1)^2 + (4a + 1 - 2a - 1)^2}{2} \\ &= \frac{(-a - 1)^2 + (-a + 1)^2 + (2a)^2}{2} \end{aligned}$$

Aufgabe 3.9

$$\bar{x} = \frac{a + (a + 2) + (4a + 1)}{3} = \frac{6a + 3}{3} = 2a + 1$$

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{(a - 2a - 1)^2 + (a + 2 - 2a - 1)^2 + (4a + 1 - 2a - 1)^2}{2} \\ &= \frac{(-a - 1)^2 + (-a + 1)^2 + (2a)^2}{2} \\ &= \frac{a^2 + 2ab + 1 + a^2 - 2ab + 1 + 4a^2}{2} \end{aligned}$$

Aufgabe 3.9

$$\bar{x} = \frac{a + (a + 2) + (4a + 1)}{3} = \frac{6a + 3}{3} = 2a + 1$$

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{(a - 2a - 1)^2 + (a + 2 - 2a - 1)^2 + (4a + 1 - 2a - 1)^2}{2} \\ &= \frac{(-a - 1)^2 + (-a + 1)^2 + (2a)^2}{2} \\ &= \frac{a^2 + 2ab + 1 + a^2 - 2ab + 1 + 4a^2}{2} \\ &= \frac{6a^2 + 2}{2} \end{aligned}$$

Aufgabe 3.9

$$\bar{x} = \frac{a + (a + 2) + (4a + 1)}{3} = \frac{6a + 3}{3} = 2a + 1$$

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{(a - 2a - 1)^2 + (a + 2 - 2a - 1)^2 + (4a + 1 - 2a - 1)^2}{2} \\ &= \frac{(-a - 1)^2 + (-a + 1)^2 + (2a)^2}{2} \\ &= \frac{a^2 + 2ab + 1 + a^2 - 2ab + 1 + 4a^2}{2} \\ &= \frac{6a^2 + 2}{2} = 3a^2 + 1 \end{aligned}$$

Aufgabe 3.10

Eine Stichprobe besteht aus den drei Werten $x_1 = 10$, $x_2 = a$, und $x_3 = b$. Berechne die fehlenden Werte a und b , wenn der Mittelwert $\bar{x} = 26$ und die Standardabweichung $s = 14$ bekannt sind.

Aufgabe 3.10

Eine Stichprobe besteht aus den drei Werten $x_1 = 10$, $x_2 = a$, und $x_3 = b$. Berechne die fehlenden Werte a und b , wenn der Mittelwert $\bar{x} = 26$ und die Standardabweichung $s = 14$ bekannt sind.

Aufgabe 3.10

Eine Stichprobe besteht aus den drei Werten $x_1 = 10$, $x_2 = a$, und $x_3 = b$. Berechne die fehlenden Werte a und b , wenn der Mittelwert $\bar{x} = 26$ und die Standardabweichung $s = 14$ bekannt sind.

$$26 = \frac{10 + a + b}{3}$$

Aufgabe 3.10

Eine Stichprobe besteht aus den drei Werten $x_1 = 10$, $x_2 = a$, und $x_3 = b$. Berechne die fehlenden Werte a und b , wenn der Mittelwert $\bar{x} = 26$ und die Standardabweichung $s = 14$ bekannt sind.

$$26 = \frac{10 + a + b}{3} \Rightarrow 78 = 10 + a + b$$

Aufgabe 3.10

Eine Stichprobe besteht aus den drei Werten $x_1 = 10$, $x_2 = a$, und $x_3 = b$. Berechne die fehlenden Werte a und b , wenn der Mittelwert $\bar{x} = 26$ und die Standardabweichung $s = 14$ bekannt sind.

$$26 = \frac{10 + a + b}{3} \Rightarrow 78 = 10 + a + b \Rightarrow b = 68 - a$$

Aufgabe 3.10

Eine Stichprobe besteht aus den drei Werten $x_1 = 10$, $x_2 = a$, und $x_3 = b$. Berechne die fehlenden Werte a und b , wenn der Mittelwert $\bar{x} = 26$ und die Standardabweichung $s = 14$ bekannt sind.

$$26 = \frac{10 + a + b}{3} \Rightarrow 78 = 10 + a + b \Rightarrow b = 68 - a$$

$$14^2 = \frac{(10 - 26)^2 + (a - 26)^2 + (b - 26)^2}{2}$$

Aufgabe 3.10

Eine Stichprobe besteht aus den drei Werten $x_1 = 10$, $x_2 = a$, und $x_3 = b$. Berechne die fehlenden Werte a und b , wenn der Mittelwert $\bar{x} = 26$ und die Standardabweichung $s = 14$ bekannt sind.

$$26 = \frac{10 + a + b}{3} \Rightarrow 78 = 10 + a + b \Rightarrow b = 68 - a$$

$$14^2 = \frac{(10 - 26)^2 + (a - 26)^2 + (b - 26)^2}{2}$$

$$392 = 256 + a^2 - 52a + 676 + (68 - a - 26)^2$$

Aufgabe 3.10

Eine Stichprobe besteht aus den drei Werten $x_1 = 10$, $x_2 = a$, und $x_3 = b$. Berechne die fehlenden Werte a und b , wenn der Mittelwert $\bar{x} = 26$ und die Standardabweichung $s = 14$ bekannt sind.

$$26 = \frac{10 + a + b}{3} \Rightarrow 78 = 10 + a + b \Rightarrow b = 68 - a$$

$$14^2 = \frac{(10 - 26)^2 + (a - 26)^2 + (b - 26)^2}{2}$$

$$392 = 256 + a^2 - 52a + 676 + (68 - a - 26)^2$$

$$\dots = \dots$$

$$0 = 2a^2 - 136a + 2304$$

Aufgabe 3.10

Eine Stichprobe besteht aus den drei Werten $x_1 = 10$, $x_2 = a$, und $x_3 = b$. Berechne die fehlenden Werte a und b , wenn der Mittelwert $\bar{x} = 26$ und die Standardabweichung $s = 14$ bekannt sind.

$$26 = \frac{10 + a + b}{3} \Rightarrow 78 = 10 + a + b \Rightarrow b = 68 - a$$

$$14^2 = \frac{(10 - 26)^2 + (a - 26)^2 + (b - 26)^2}{2}$$

$$392 = 256 + a^2 - 52a + 676 + (68 - a - 26)^2$$

$$\dots = \dots$$

$$0 = 2a^2 - 136a + 2304$$

$$a = 32$$

Aufgabe 3.10

Eine Stichprobe besteht aus den drei Werten $x_1 = 10$, $x_2 = a$, und $x_3 = b$. Berechne die fehlenden Werte a und b , wenn der Mittelwert $\bar{x} = 26$ und die Standardabweichung $s = 14$ bekannt sind.

$$26 = \frac{10 + a + b}{3} \Rightarrow 78 = 10 + a + b \Rightarrow b = 68 - a$$

$$14^2 = \frac{(10 - 26)^2 + (a - 26)^2 + (b - 26)^2}{2}$$

$$392 = 256 + a^2 - 52a + 676 + (68 - a - 26)^2$$

$$\dots = \dots$$

$$0 = 2a^2 - 136a + 2304$$

$$a = 32 \Rightarrow b = 68 - a = 36$$

Aufgabe 4.1

An der Fussball-Weltmeisterschaft 2006 in Deutschland fanden 64 Spiele statt. Hier die Urliste mit der Anzahl der Tore je Spiel:

6	2	1	0	3	1	4	1	4	3	2	3	0	1	4	4
1	3	2	1	6	3	0	2	2	2	0	2	2	2	4	4
3	3	4	2	3	2	0	5	2	3	5	4	1	1	2	2
2	3	1	1	1	3	3	4	8	3	4	1	2	1	4	10

Stelle die Daten in einem Stabdiagramm dar.

Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5

Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5
1		13

Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5
1		13
2		16

Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5
1		13
2		16
3		13

Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5
1		13
2		16
3		13
4		11

Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5
1		13
2		16
3		13
4		11
5		2

Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5
1		13
2		16
3		13
4		11
5		2
6		2

Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5
1		13
2		16
3		13
4		11
5		2
6		2
7		0

Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5
1		13
2		16
3		13
4		11
5		2
6		2
7		0
8		1

Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5
1		13
2		16
3		13
4		11
5		2
6		2
7		0
8		1
9		0

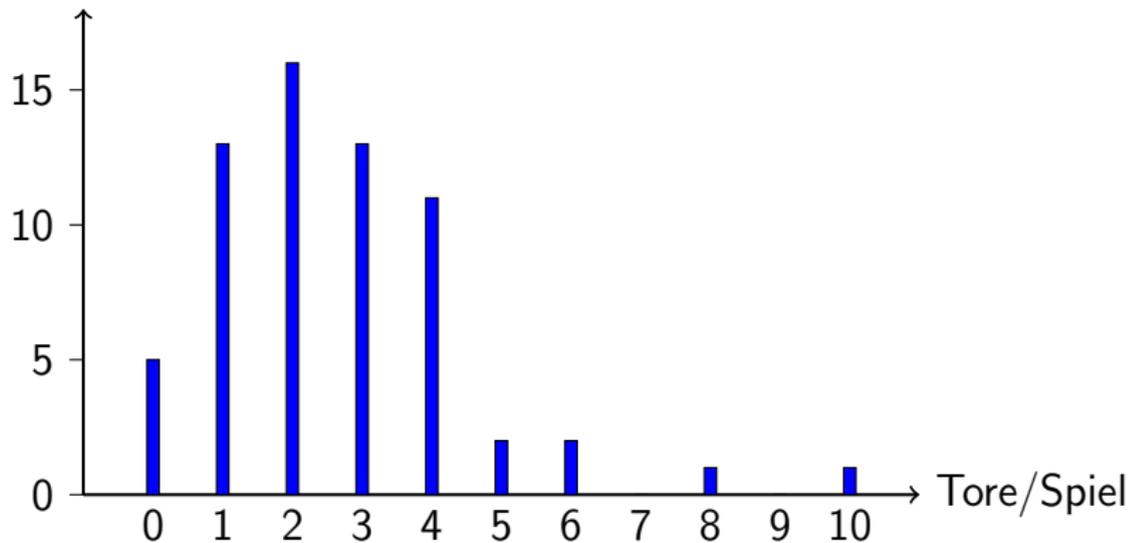
Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5
1		13
2		16
3		13
4		11
5		2
6		2
7		0
8		1
9		0
10		1

Aufgabe 4.1

Anzahl Tore	Stichliste	abs. Häufigkeit
0		5
1		13
2		16
3		13
4		11
5		2
6		2
7		0
8		1
9		0
10		1
Summe		64

abs. Häufigkeit



Aufgabe 4.2

Stelle die Flächen der Ozeane in einem Kreisdiagramm graphisch dar.

Ozean	Fläche [in 10^6 km^2]
Pazifik	183.4
Atlantik	106.7
Indischer Ozean	73.8
Antarktischer Ozean	19.7
Arktischer Ozean	12.4

Aufgabe 4.2

Berechnung der Zentriwinkel: $\alpha_j = \frac{x_j}{\sum_{i=1}^n x_i} \cdot 360^\circ$

Aufgabe 4.2

Berechnung der Zentriwinkel: $\alpha_j = \frac{x_j}{\sum_{i=1}^n x_i} \cdot 360^\circ$

Ozean	Fläche	Winkel
Pazifik	183.4	167°

Aufgabe 4.2

Berechnung der Zentriwinkel: $\alpha_j = \frac{x_j}{\sum_{i=1}^n x_i} \cdot 360^\circ$

Ozean	Fläche	Winkel
Pazifik	183.4	167°
Atlantik	106.7	97°

Aufgabe 4.2

Berechnung der Zentriwinkel: $\alpha_j = \frac{x_j}{\sum_{i=1}^n x_i} \cdot 360^\circ$

Ozean	Fläche	Winkel
Pazifik	183.4	167°
Atlantik	106.7	97°
Indischer Ozean	73.8	67°

Aufgabe 4.2

Berechnung der Zentriwinkel: $\alpha_j = \frac{x_j}{\sum_{i=1}^n x_i} \cdot 360^\circ$

Ozean	Fläche	Winkel
Pazifik	183.4	167°
Atlantik	106.7	97°
Indischer Ozean	73.8	67°
Antarktischer Ozean	19.7	18°

Aufgabe 4.2

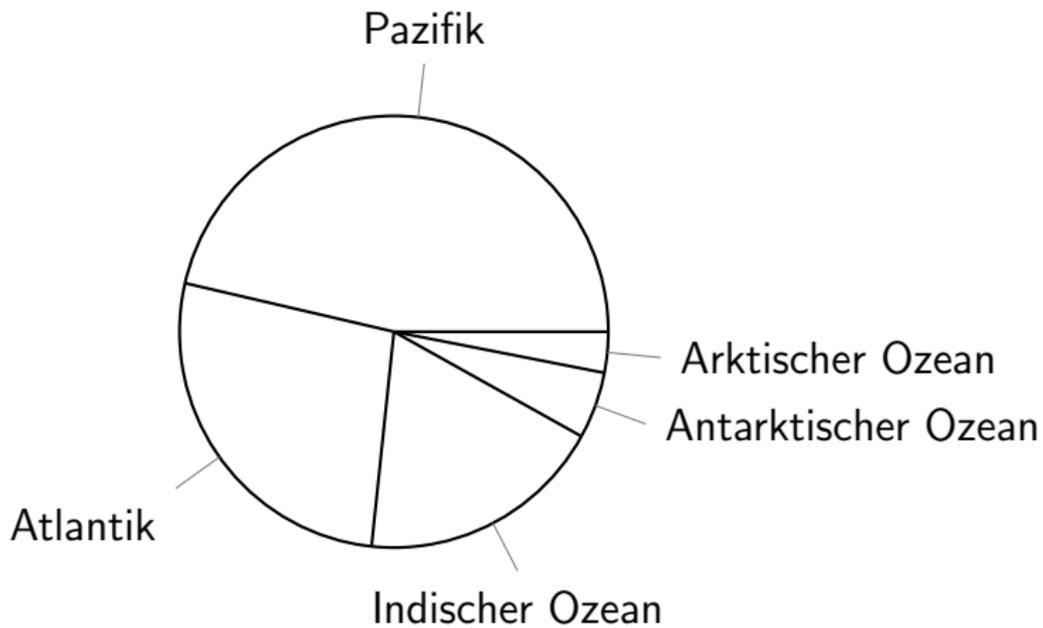
Berechnung der Zentriwinkel: $\alpha_j = \frac{x_j}{\sum_{i=1}^n x_i} \cdot 360^\circ$

Ozean	Fläche	Winkel
Pazifik	183.4	167°
Atlantik	106.7	97°
Indischer Ozean	73.8	67°
Antarktischer Ozean	19.7	18°
Arktischer Ozean	12.4	11°

Aufgabe 4.2

Berechnung der Zentriwinkel: $\alpha_j = \frac{x_j}{\sum_{i=1}^n x_i} \cdot 360^\circ$

Ozean	Fläche	Winkel
Pazifik	183.4	167°
Atlantik	106.7	97°
Indischer Ozean	73.8	67°
Antarktischer Ozean	19.7	18°
Arktischer Ozean	12.4	11°
Summe	396.0	360°



Aufgabe 4.3

Warum sind 3D-Darstellungen in Diagrammen schlecht?

Aufgabe 4.3

Menschen können in der Regel Längenunterschiede oder Längenverhältnisse gut erkennen. Bei Flächen oder Volumina ist dies nicht der Fall.

Aufgabe 4.4

An der Kasse eines Supermarkts wurden für 30 aufeinanderfolgende Kunden folgende Bedienungszeiten in Sekunden gemessen:

39 37 69 27 53 43 24 39 20 22 43 42 32 18 26
24 31 32 23 38 52 32 34 29 20 31 29 32 53 29

Bilde aus den Daten die Klassen $(0, 10]$, $(10, 20]$, $(20, 30]$, $(30, 40]$, $(40, 50]$, $(50, 60]$, $(60, 70]$ und stelle die absoluten Häufigkeiten in einem Histogramm graphisch dar.

Hinweis: $(a, b] = \{x \mid a < x \leq b\}$

Aufgabe 4.4

Klasse	absolute Häufigkeit
$(0, 10]$	
$(10, 20]$	
$(20, 30]$	
$(30, 40]$	
$(40, 50]$	
$(50, 60]$	
$(60, 70]$	

Aufgabe 4.4

Klasse	absolute Häufigkeit
$(0, 10]$	0
$(10, 20]$	
$(20, 30]$	
$(30, 40]$	
$(40, 50]$	
$(50, 60]$	
$(60, 70]$	

Aufgabe 4.4

Klasse	absolute Häufigkeit
(0, 10]	0
(10, 20]	3
(20, 30]	
(30, 40]	
(40, 50]	
(50, 60]	
(60, 70]	

Aufgabe 4.4

Klasse	absolute Häufigkeit
(0, 10]	0
(10, 20]	3
(20, 30]	9
(30, 40]	
(40, 50]	
(50, 60]	
(60, 70]	

Aufgabe 4.4

Klasse	absolute Häufigkeit
(0, 10]	0
(10, 20]	3
(20, 30]	9
(30, 40]	11
(40, 50]	
(50, 60]	
(60, 70]	

Aufgabe 4.4

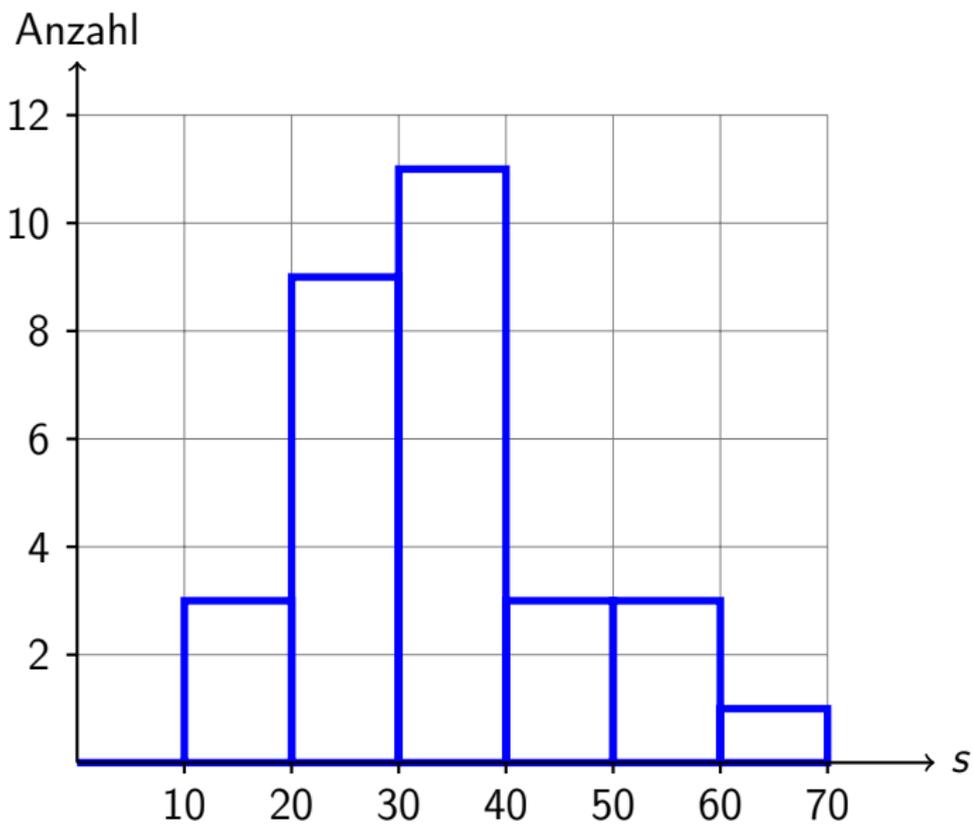
Klasse	absolute Häufigkeit
(0, 10]	0
(10, 20]	3
(20, 30]	9
(30, 40]	11
(40, 50]	3
(50, 60]	
(60, 70]	

Aufgabe 4.4

Klasse	absolute Häufigkeit
(0, 10]	0
(10, 20]	3
(20, 30]	9
(30, 40]	11
(40, 50]	3
(50, 60]	3
(60, 70]	

Aufgabe 4.4

Klasse	absolute Häufigkeit
(0, 10]	0
(10, 20]	3
(20, 30]	9
(30, 40]	11
(40, 50]	3
(50, 60]	3
(60, 70]	1



Aufgabe 4.5

In einem Test mussten 10 Personen jeweils ein kleines Puzzle zusammensetzen. Dabei wurde die Zeit (in Sekunden) gemessen, bis die Aufgabe fertig gelöst war.

40 35 20 25 70 35 25 60 35 30

Stelle die Daten in einem Boxplot dar.

Aufgabe 4.5

(a) Daten sortieren (Ordnungsstatistik):

Aufgabe 4.5

(a) Daten sortieren (Ordnungsstatistik):

20 25 25 30 35 35 35 40 60 70

Aufgabe 4.5

(a) Daten sortieren (Ordnungsstatistik):

20 25 25 30 35 35 35 40 60 70

(b) Minimum, 1. Quartil, Median, 3. Quartil, Maximum und IQR bestimmen:

Aufgabe 4.5

(a) Daten sortieren (Ordnungsstatistik):

20 25 25 30 35 35 35 40 60 70

(b) Minimum, 1. Quartil, Median, 3. Quartil, Maximum und IQR bestimmen:

▶ $x_{\min} = 20$

Aufgabe 4.5

(a) Daten sortieren (Ordnungsstatistik):

20 25 25 30 35 35 35 40 60 70

(b) Minimum, 1. Quartil, Median, 3. Quartil, Maximum und IQR bestimmen:

▶ $x_{\min} = 20$

▶ $q_{0.25} = 25$

Aufgabe 4.5

(a) Daten sortieren (Ordnungsstatistik):

20 25 25 30 35 35 35 40 60 70

(b) Minimum, 1. Quartil, Median, 3. Quartil, Maximum und IQR bestimmen:

- ▶ $x_{\min} = 20$
- ▶ $q_{0.25} = 25$
- ▶ $\tilde{x} = 35$

Aufgabe 4.5

(a) Daten sortieren (Ordnungsstatistik):

20 25 25 30 35 35 35 40 60 70

(b) Minimum, 1. Quartil, Median, 3. Quartil, Maximum und IQR bestimmen:

- ▶ $x_{\min} = 20$
- ▶ $q_{0.25} = 25$
- ▶ $\tilde{x} = 35$
- ▶ $q_{0.75} = 40$

Aufgabe 4.5

(a) Daten sortieren (Ordnungsstatistik):

20 25 25 30 35 35 35 40 60 70

(b) Minimum, 1. Quartil, Median, 3. Quartil, Maximum und IQR bestimmen:

▶ $x_{\min} = 20$

▶ $q_{0.25} = 25$

▶ $\tilde{x} = 35$

▶ $q_{0.75} = 40$

▶ $x_{\max} = 70$

Aufgabe 4.5

(a) Daten sortieren (Ordnungsstatistik):

20 25 25 30 35 35 35 40 60 70

(b) Minimum, 1. Quartil, Median, 3. Quartil, Maximum und IQR bestimmen:

- ▶ $x_{\min} = 20$
- ▶ $q_{0.25} = 25$
- ▶ $\tilde{x} = 35$
- ▶ $q_{0.75} = 40$
- ▶ $x_{\max} = 70$
- ▶ $\text{IQR} = q_{0.75} - q_{0.25} = 15$

(c) allfällige Ausreisser bestimmen:

(c) allfällige Ausreisser bestimmen:

▶ $q_{0.25} - 1.5 \cdot \text{IQR} = 25 - 22.5 = 2.5$

(c) allfällige Ausreisser bestimmen:

▶ $q_{0.25} - 1.5 \cdot \text{IQR} = 25 - 22.5 = 2.5$

keine unteren Ausreisser

(c) allfällige Ausreisser bestimmen:

▶ $q_{0.25} - 1.5 \cdot \text{IQR} = 25 - 22.5 = 2.5$

keine unteren Ausreisser

▶ $q_{0.75} + 1.5 \cdot \text{IQR} = 40 + 22.5 = 62.5$

(c) allfällige Ausreisser bestimmen:

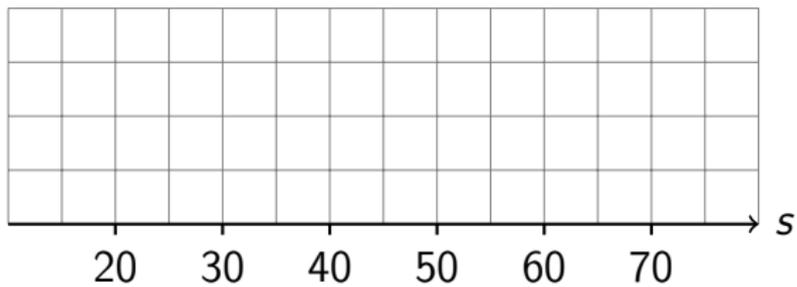
▶ $q_{0.25} - 1.5 \cdot \text{IQR} = 25 - 22.5 = 2.5$

keine unteren Ausreisser

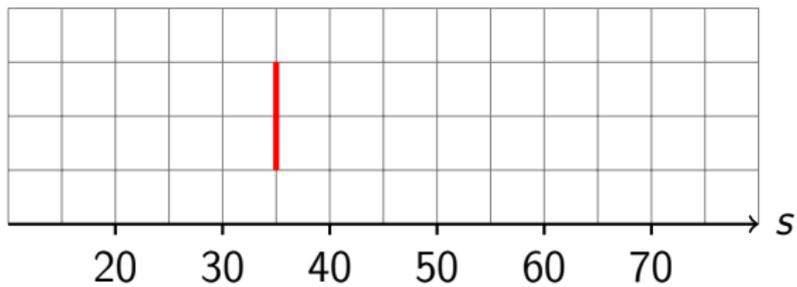
▶ $q_{0.75} + 1.5 \cdot \text{IQR} = 40 + 22.5 = 62.5$

70 ist ein oberer Ausreisser

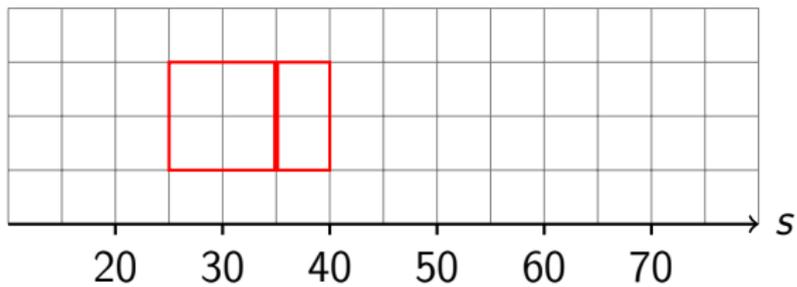
(d) Boxplot zeichnen:



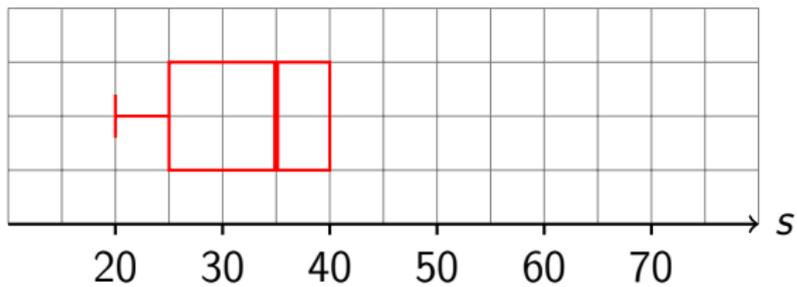
(d) Boxplot zeichnen:



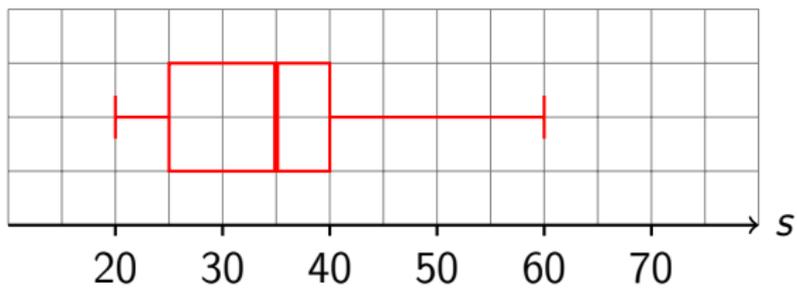
(d) Boxplot zeichnen:



(d) Boxplot zeichnen:



(d) Boxplot zeichnen:



(d) Boxplot zeichnen:

