

## Kapitel IV

### Streuungs-, Schiefe und Wölbungsmaße

#### (Aufgaben)

##### 4. 1.

Die Befragung von 30 Mitarbeitern eines Betriebes nach ihrem Alter (in Jahren) hat die in folgender Tabelle angegebenen Ergebnisse geliefert:

Alter von ... bis unter ...	Absolute Häufigkeit
16 20	2
20 30	9
30 40	5
40 50	6
50 60	5
60 66	3

1. Berechnen Sie die relativen Klassenhäufigkeiten und stellen diese als Histogramm dar.

2. Stellen Sie die empirische Verteilungsfunktion auf.

3. Berechnen Sie folgende Lagemaße:

- das arithmetische Mittel
- den Median
- das  $\alpha$ -Quantil mit  $\alpha=0.25$  und  $\alpha=0.75$ .

4. Ermitteln Sie folgende Streuungsmaße:

- die durchschnittlichen absoluten Abweichungen vom arithmetischen Mittel und Median
- die durchschnittlichen quadratischen Abweichungen vom arithmetischen Mittel und Median
- den Quartilsabstand.

##### 4. 2.

Bei der Messung der Körpergröße von 20 männlichen Schülern ergaben sich die folgenden Werte (in cm):

149 147 158 165 153 153 168 158 163 159  
177 175 163 170 162 162 170 153 147 157

1. Skizzieren Sie die empirische Verteilungsfunktion der angegebenen Meßreihe und zeichnen Sie ein Histogramm, wobei folgende Klasseneinteilung zu wählen ist:

$]145, 150]$ ,  $]150, 155]$ , ... ,  $]175, 180]$ .

2. Wie viel Prozent der Schüler sind mindestens 170 cm groß?
3. Interpretieren Sie  $F(169) - F(153)$ .
4. Berechnen und interpretieren Sie für die gruppierten Daten die folgenden statistischen Maßzahlen:
  - a. Arithmetisches Mittel
  - b. Median
  - c. Quartilsabstand.
  - d. Empirische Varianz und Standardabweichung

**4. 3.**

Um sich einen Überblick über die Lebensdauer von Kühlaggregate eines bestimmten Typs zu verschaffen, hat eine Elektrohandels-gesellschaft die Lebensdauer von 25 Kühlaggregate (in Jahren) erhoben, die sie vor 7 Jahren an ihre Kundschaft verkauft hat:

0.05 0.11 0.20 0.22 0.28 0.42 0.42 0.53 0.63 0.68  
 0.79 0.92 1.00 1.22 1.39 1.42 1.69 1.87 1.92 2.15  
 2.30 2.64 3.21 3.88 5.29

Es gelte folgende Klasseneinteilung:

- bis unter  $\frac{1}{2}$  Jahr
- $\frac{1}{2}$  bis unter 1 Jahr
- 1 bis unter 2 Jahren
- 2 bis unter 3 Jahren
- 3 bis unter 5 Jahren
- 5 bis unter 7 Jahren

1. Stellen Sie die empirische Verteilungsfunktion (analytisch, tabellarisch und graphisch) dar. Interpretieren Sie den Wert der Verteilungsfunktion an der Stelle 3. Was bedeutet:
  - a)  $F(2.5)$ ,
  - b)  $F(3.5) - F(1)$
2. Berechnen Sie folgende Lagemaße: das arithmetische Mittel, den Median den Modus, die Quartile.
3. Berechnen Sie folgende Streuungsmaße: die Spannweite, den Quartilsabstand, die absoluten und quadratischen Abweichungen vom Median und dem arithmetischen Mittel, die Standardabweichung und den Variationskoeffizienten.

**4. 4.**

Ein Unternehmen verkauft ein Produkt an Großhändler (A), Fachhändler (B) und Einzelhändler (C). Am Ende einer Berichtsperiode liegen folgende Ergebnisse vor:

Abnehmer	Erzielter Preis Je Stück in €	Umsatz In 1000 €
A	6	420
B	8	240
C	9	270

Berechnen Sie

- a) den erzielten Durchschnittspreis je Stück.
- b) die mittlere absolute Abweichung der erzielten Stückpreise in Bezug auf den Durchschnittspreis.

#### 4.5

Für ein Unternehmen wurden ein Durchschnittslohn 7.82 € und eine Standardabweichung von 0.32 € festgestellt. Für ein anderes Unternehmen, das weniger Beschäftigte und eine andere Arbeitsstruktur hat, wurden ein Durchschnittslohn von 8.24 € und eine Standardabweichung von 0.22 € festgestellt.

Vergleichen Sie beide Lohnstrukturen.

#### 4.6.

Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie sich der Schiffsbestand einer Rederei altersmäßig zusammensetzt:

Altersklasse in Jahren von ... bis unter ...	Anzahl der Schiffe
0 -10	4
10-20	3
20-30	6
30-40	8
40-50	2

Berechnen Sie

(1) das Durchschnittsalter der Schiffe als

- a) arithmetisches Mittel
- b) Zentralwert
- c) dichtester Wert

(2) die Altersstreuung der Schiffe, bezogen auf das arithmetische Mittel als

- a) mittlerer absolute Abweichung
- b) Standardabweichung

(3) die Schiefe der Altersverteilung als Pearson-sches Schiefemaß

(Hinweis: Als Schiefemaß (Pearson) bezeichnet man  $S := \frac{\bar{x} - M}{s}$  ).

**4. 8.**

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Diskrepanz  $X$  in Minuten zwischen den geplanten und tatsächlichen Abflugszeiten in einem Flughafen:

Intervall	Häufigkeit
[0, 10[	32
[10, 20[	40
[20, 45[	25
[45, 90[	13
[90, 180[	15

1. Ermitteln Sie die Verteilungsfunktion  $F(x)$  und interpretieren Sie  $F(23)$ .
2. Bestimmen und interpretieren Sie die durchschnittliche Wartezeit und die Standardabweichung der Verteilung.