

# Übungsaufgaben Statistik (2011)

## Aufgabe 1

Die Untersuchung von 50 Statistik-Kursen ergab folgende Teilnehmerzahlen:

Teilnehmer	25	26	27	28	29	30
Kurse	2	4	10	15	14	5

- Stellen sie die absolute Häufigkeitsverteilung grafisch dar
- Berechnen Sie die durchschnittliche Teilnehmerzahl
- Berechnen Sie die Standardabweichung
- Bestimmen Sie Modus und Median
- Treffen Sie eine Aussage über die Schiefe der Verteilung

## Aufgabe 2

Folgende Angaben, getrennt nach Geschlechtern, liegen Ihnen über das Interesse an der neuen Zeitschrift 'Zitronenfalten für Anfänger' vor:

Geschlecht	interessiert	nicht interessiert
männlich	5	15
weiblich	35	45

- Sind die beiden Merkmale 'Geschlecht' und 'Interesse am Produkt' statistisch abhängig oder unabhängig? Begründen Sie Ihre Antwort (rechnerisch oder in Worten)!
- Wie müsste die Häufigkeitsverteilung beider Merkmale bei statistischer Unabhängigkeit aussehen (unter der Annahme, dass dieselbe Anzahl von Personen befragt wurde)? Stellen Sie die entsprechende Tabelle auf!

### **Aufgabe 3**

Von zwei Studentengruppen liegen Altersangaben vor. In welcher Gruppe ist die Streuung der Einzelwerte um den Mittelwert höher?

Gruppe 1: 22; 23; 28; 22; 23 ;22 (Jahre)

Gruppe 2: 40; 42; 39; 45; 44; 45 (Jahre)

### **Aufgabe 4**

Durch die Einführung neuer Techniken entwickelte sich der monatliche Umsatz in mehreren direkt aufeinander folgenden Monaten um +10 Prozent; +15 Prozent; -0,05 Prozent und +20 Prozent. Wie hoch fällt in dem betrachteten Zeitraum die durchschnittliche monatliche Entwicklungsrate aus?

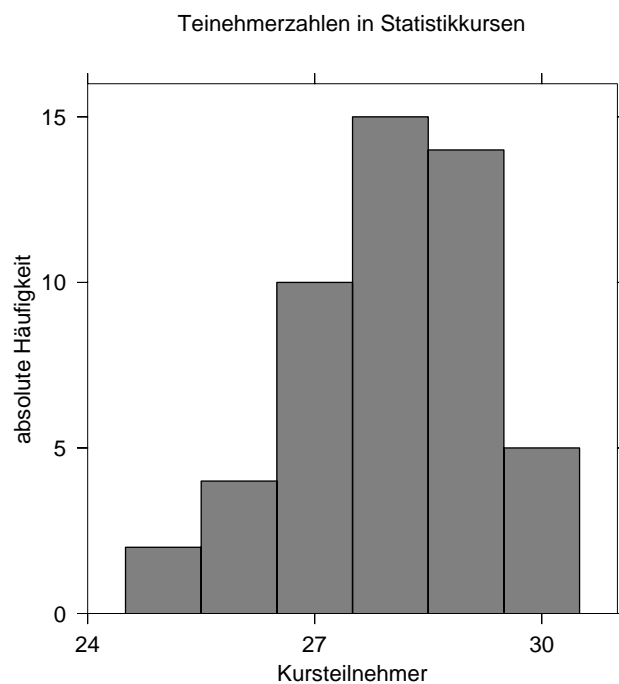
### **Aufgabe 5**

Bedingt durch unterschiedliche Einstellungen durch die Wartungsfirma produzierte eine Abfüllanlage für lauwarmen Kamillentee an fünf untersuchten Tagen folgende unterschiedliche Abfüllmengen je Stunde: Gemessen wurden 32, 45, 35, 40 und 39 Liter je Stunde und Tag. Wie hoch ist die durchschnittliche Abfüllmenge je Stunde im gesamten Untersuchungszeitraum, wenn täglich die gleiche Menge von 350 Litern abgefüllt wurde?

# Lösungen

## Aufgabe 1

a) grafische Darstellung (z.B. im Balkendiagramm):



b) arithmetisches Mittel:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n h_i \cdot x_i = \frac{1}{50} (2 \cdot 25 + 4 \cdot 26 + 10 \cdot 27 + 15 \cdot 28 + 14 \cdot 29 + 5 \cdot 30) = 28$$

c) Varianz  $s^2$ :

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n h_i (x_i - \bar{x})^2 \\ &= \frac{1}{50} (2 \cdot (25 - 28)^2 + 4 \cdot (26 - 28)^2 + 10 \cdot (27 - 28)^2 + 15 \cdot (28 - 28)^2 \\ &\quad + 14 \cdot (29 - 28)^2 + 5 \cdot (30 - 28)^2) \\ &= 1,56. \end{aligned}$$

Die Standardabweichung ist die positive Quadratwurzel der Varianz

$$s = +\sqrt{s^2} = +\sqrt{1,56} = 1,249$$

- d) Der Modus ist die Merkmalsausprägung, die innerhalb der Stichprobe am häufigsten auftritt, also ebenfalls 28. Der Median ist der Wert ( $x_i$  aus dem geordneten Vektor der Merkmalsausprägungen)

$$\bar{x}_Z = \frac{x_{25} + x_{26}}{2} = \frac{28 + 28}{2} = 28$$

- e) Die Verteilung ist linksschief bzw. rechtssteil.

## Aufgabe 2

- a) Die beiden Merkmale sind nicht statistisch unabhängig, da die relativen Häufigkeiten in den beiden Spalten sowie der Randspalte unterschiedlich sind.

Geschlecht	interessiert	nicht interessiert	Summe
männlich	1/8	1/4	1/5
weiblich	7/8	3/4	4/5
Summe	1	1	1

- b) statistisch unabhängig:

Geschlecht	interessiert	nicht interessiert
männlich	5	15
weiblich	20	60

Geschlecht	interessiert	nicht interessiert	Summe
	$f_i$	$f_i$	$f_i$
männlich	1/5	1/5	1/5
weiblich	4/5	4/5	4/5
Summe	1	1	1

### Aufgabe 3

Benötigt werden zunächst die Mittelwerte (arithmetisches Mittel) der beiden Stichproben (Angaben in Jahren):

$$\text{Gruppe1: } \bar{x}_1 = \frac{1}{6}(3 \cdot 22 + 2 \cdot 23 + 28) = 22,83$$

$$\text{Gruppe2: } \bar{x}_2 = \frac{1}{6}(40 + 42 + 39 + 44 + 2 \cdot 45) = 42,5$$

Als Maß für die Streuung wählen wir die Standardabweichung

$$s = +\sqrt{s^2} \text{ mit } s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2,$$

also für die beiden Gruppen

$$\text{Gruppe1: } s_1 = \sqrt{\frac{1}{6}(3 \cdot (22 - 22,83)^2 + 2 \cdot (23 - 22,83)^2 + (28 - 22,83)^2)} = 2,13$$

$$\text{Gruppe2: } s_2 =$$

$$\sqrt{\frac{1}{6}((40 - 42,5)^2 + (42 - 42,5)^2 + (39 - 42,5)^2 + (44 - 42,5)^2 + 2 \cdot (45 - 42,5)^2)} = 2,36$$

Die Streuung der Einzelwerte um den Mittelwert ist in der zweiten Gruppe etwas höher.

### Aufgabe 4

Für den mittleren Anstieg berechnet man das geometrische Mittel:

$$\bar{q} = \sqrt[4]{1,1 \cdot 1,15 \cdot 0,95 \cdot 1,2} - 1 = 1,096 - 1 = 9,6\%$$

### Aufgabe 5

Die einfache Lösung: insgesamt abgefüllt wurden  $5 \cdot 350 = 1750$  Liter. Dafür wurden  $350/32 + 350/45 + 350/35 + 350/40 + 350/39 = 46,44$  Stunden benötigt. Die durchschnittlich abgefüllte Menge pro Stunde ist die insgesamt abgefüllte Menge geteilt durch die insgesamt benötigte Zeit, also

$$\bar{x} = \frac{1750}{46,44} \text{ l/Stunde} = 37,68 \text{ l/Stunde.}$$