

A1. Gegeben ist die folgende Übersicht über Personenkilometer und Unfallzahlen der verschiedenen Verkehrsmittel über drei Jahre:

Verkehrsmittel	1994		1995		1996	
	Pers.-km	Unfälle	Pers.-km	Unfälle	Pers.-km	Unfälle
Eisenbahn	61962 Mio.	1113	63623 Mio.	1243	64800 Mio.	1220
Straße	77489 Mio.	392754	76655 Mio.	388003	76560 Mio.	373082
Luft	23500 Mio.	291	25493 Mio.	260	26228 Mio.	243

- a) Gib eine begründete Meinung ab, ob du die Verkehrsentwicklung der verschiedenen Verkehrsmittel über die drei Jahre eher als Balken-, Linie- oder Kreisdiagramm darstellen würdest.
- b) Wieso ist eine Nebeneinanderstellung von Personenkilometern und der Anzahl von Verkehrsunfällen nur bedingt aussagekräftig? (Tipp: Überlege, was mit dieser Statistik vermutlich beabsichtigt war!)

Lösung:

- a) Das Liniendiagramm ist am besten geeignet, weil so alle drei Entwicklungen gleichzeitig dargestellt werden können.
 - b) Es wäre besser gewesen den Personenkilometern auch die Anzahl der Verkehrstoten gegenüber zu stellen. So werden 'Äpfel' mit 'Birnen' verglichen.
- A2. Die Schüler einer Klasse werden befragt, wie lange sie am letzten Tag vor dem Fernseher gesessen haben. Das Ergebnis dieser Befragung ist hier vorgestellt:

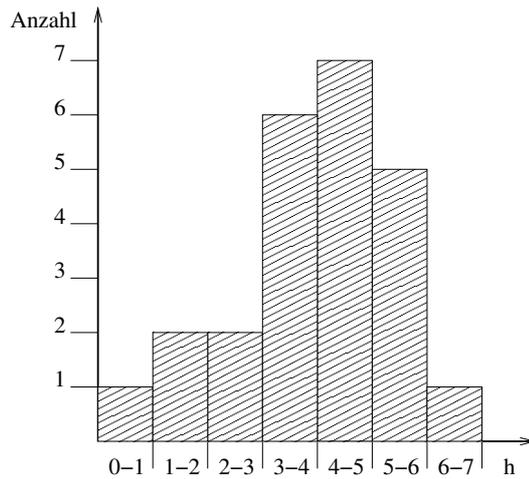
00 : 20 01 : 15 04 : 10 05 : 00 05 : 07 02 : 08
 04 : 40 04 : 12 03 : 15 01 : 20 04 : 05 06 : 15
 02 : 10 04 : 10 03 : 22 03 : 36 04 : 35 05 : 25
 03 : 13 05 : 10 04 : 15 05 : 05 03 : 25 03 : 36

- a) Wieviele Schüler verbrachten weniger als eine Stunde vor dem Fernseher?
- b) Wieviele Schüler verbrachten zwischen 2 und 3 Stunden (jeweils einschließlich) vor dem Fernseher?
- c) Sortiere die Daten in Klassen von einer Breite von 60 Minuten (jeweils von xx:00 bis xx:59). Berechne jeweils ausgehend von der Klassenmitte die absoluten und relativen Häufigkeiten der Datenwerte. Stelle die absoluten Häufigkeiten in einem Balkendiagramm dar.
- d) Berechne die durchschnittliche Fernsehdauer und den Median der Fernsehdauer.
- e) Zeichne einen Boxplot, der die Fernsehgewohnheiten der Klasse darstellt.

Lösung:

- a) Einer
- b) Zwei
- c) Es ergeben sich die folgenden Werte:

Zeit	absolut	relativ
00:00 - 00:59	1	4%
01:00 - 01:59	2	8%
02:00 - 02:59	2	8%
03:00 - 03:59	6	25%
04:00 - 04:59	7	29%
05:00 - 05:59	5	21%
06:00 - 06:59	1	4%

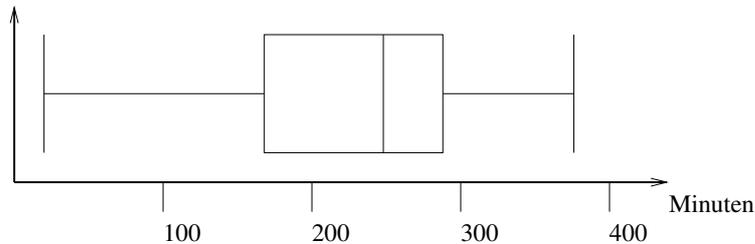


d)

$$\bar{x} = 03 : 44$$

$$\tilde{x} = 04 : 05 - 04 : 10$$

e)



- A3. Ein Flugzeug kann 100 Passagiere mit einem durchschnittlichen Gewicht von 75kg aufnehmen. Eine Reisegruppe von 40 schwergewichtigen Männern hat ein Durchschnittsgewicht von 90kg. Wie schwer dürfen die restlichen Passagiere im Durchschnitt noch sein?

Lösung:

Das Flugzeug kann 7500kg tragen. Die Reisegruppe wiegt schon 3600kg; es verbleiben also 3900kg 'Nutz'last. Diese verteilt sich auf 60 Passagiere. Somit dürfen die restlichen Passagiere im Schnitt nur $\frac{3900}{60} = 65\text{kg}$ wiegen.

- A4. Eine Wetterstation hat die folgenden Durchschnittstemperaturen für ein Jahr ermittelt:

Monat	Jan.	Feb.	Mär.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Temp.	1.2	1.8	4.9	8.8	12.9	16.1	18.2	17.4	14.7	9.7	5.6	2.7

Berechne für diese Daten den Mittelwert, die Varianz und die Standardabweichung.

Gib eine begründete Meinung ab, ob die Temperaturdaten des Jahres einem natürlichen Temperaturverlauf entsprechen oder nicht.

Lösung:

Der Mittelwert ist

$$\bar{x} = 9.5$$

Die Varianz ist dann:

$$V = \frac{1}{12} [(1.2 - 9.5)^2 + \dots + (2.7 - 9.5)^2] = \frac{431.58}{12} = 35.97$$

Und damit die Standardabweichung

$$s = \sqrt{35.97} \approx 6$$

Um feststellen zu können, ob die Daten *natürlich* sind, werden die s - und $2s$ -Intervalle untersucht. Innerhalb des Intervalls $[9.5 - 6; 9.5 + 6] = [3.5; 15.5]$ liegen sechs Temperaturen, das sind 50%. Innerhalb des Intervalls $[9.5 - 12; 9.5 + 12] = [-2.5; 21.5]$ liegen alle Temperaturwerte, also 100%. Offenbar liegt keine natürliche Datenverteilung vor.

- A5. In einem Betrieb werden zwei Automaten stündlich einer Qualitätskontrolle unterzogen. Dazu wird an jedem Automaten jeweils ein Teil auf seinen Durchmesser hin untersucht, der 100mm betragen soll. Folgende Durchmesser (in mm) wurden gemessen:

Zeit	Automat A	Automat B
07:00	101	101
08:00	100	102
09:00	98	98
10:00	97	97
11:00	100	100
12:00	98	99
13:00	98	102

- a) Berechne für beide Automaten den Mittelwert und die Varianz.
b) Für die Firma ist es wichtig, dass die Automaten konstant arbeiten. Welche Maschine sollte daher als erste ausgetauscht werden (Begründung!)

Lösung:

- a) Es gilt:

$$\begin{aligned} \text{Automat A} & : \quad \bar{x} = 98.86 & V = 1.84 \\ \text{Automat B} & : \quad \bar{x} = 99.86 & V = 3.27 \end{aligned}$$

- b) Obwohl Automat B einen Mittelwert hat, der näher an dem 'Wunschwert' liegt, sollte er ausgetauscht werden, weil seine Varianz größer ist.

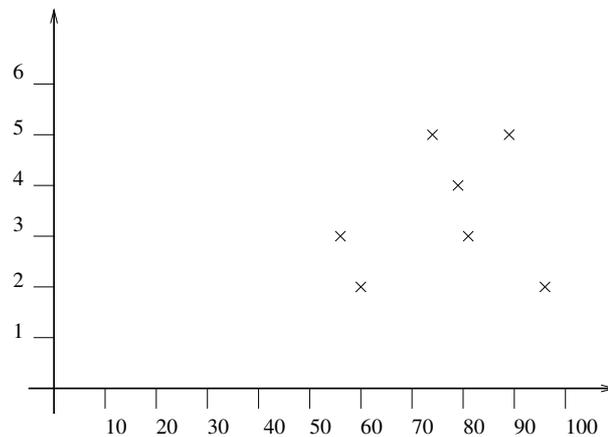
A6. Eine Baumarktkette vergleicht die Einwohnerzahl (in Tausend) in den verschiedenen Landkreisen mit der Zahl ihrer registrierten Kunden in diesen Landkreisen (ebenfalls in Tausend). Es ergibt sich die folgende Tabelle:

Landkreis	1	2	3	4	5	6	7
Einwohner	60	82	74	96	56	79	88
Kunden	2	3	5	2	3	4	5

- a) Zeichne eine Punktwolke, die den Zusammenhang zwischen Einwohnerzahl und Kunden darstellt.
b) Weise rechnerisch nach, ob die Vermutung 'je größer der Landkreis, desto mehr Kunden' haltbar ist oder nicht.

Lösung:

- a)



- b) Um diese Vermutung nachweisen zu können muss die Kovarianz berechnet werden. Dazu werden erst einmal die Mittelwerte gebraucht, es gilt:

$$\bar{x} = 76.43 \quad \bar{y} = 3.43$$

Mit diesen Werten kann die Kovarianz berechnet werden:

$$c = \frac{1}{7}[(60 - 76.43)(2 - 3.43) + \dots + (88 - 76.43)(5 - 3.43)] = 2.53$$

Offenbar stimmt die Einschätzung.