Universität Köln
Angewandte Mathematik
Johannes Schropp
Michael Kurth

Mathematik für Biologen II, SS 2002

http://www.mi.uni-koeln.de/mi/Forschung/Kuepper/stat.html

Mathematisches Institut
Raum 116/117
Tel: 0221/4702891

Übungsblatt Nr. 1

Abgabe am 29.4.2002 vor den Übungen

Aufgabe 1 (10 Punkte):

Auf der Rückseite dieses Übungsblattes finden Sie die Teilnehmerstatistik der Vorlesung. In dieser Aufgabe werden wir uns mit dem Merkmal "Alter" beschäftigen:

(i) Erstellen Sie eine Strichliste für die Häufigkeit der einzelnen Altersstufen. Tragen Sie ebenfalls die absoluten und relativen Häufigkeiten bzw. Summenhäufigkeiten in eine Tabelle ein.

(ii) Erstellen Sie ein Balkendiagramm (Histogramm) der relativen Häufigkeiten.

(iii) Berechnen Sie den Mittelwert, also den Altersdurchschnitt der Hörer der Vorlesung.

(iv) Berechnen Sie ebenfalls den Modalwert und den Median, also das α-Quantil für $\alpha = 0.5$, sowie das 1. und 3. Quartil (α-Quantil für $\alpha = 0.25$ und $\alpha = 0.75$).

Aufgabe 2 (10 Punkte):

Bei der Messung der Höhe von Zitterpappeln, die mit Schädlingen befallen sind, haben sich folgende Daten (in m) ergeben:

8.1	9.6	10.2	8.6	9.4	10.2	8.4	8.3	9.1	8.2

Gleichzeitig wurde eine Kontrolle an nicht befallen Bäumen durchgeführt, die folgende Resultate lieferte:

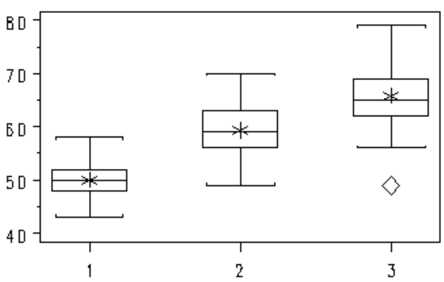
10.2	10.8	9.7	8.7	10.1	10.5	9.2	10.4	17.2	9.0

(i) Bestimmen Sie für beide Datensätze den Mittelwert, den Median, die Standardabweichung, den Variationskoeffizienten und die Spannweite.

(iii) Eine Nachkontrolle hat ergeben, daß der 17.2 m hohe Baum doch befallen war. Was ergibt sich dann für den Mittelwert und den Median ? Interpretieren Sie das Ergebnis.

Aufgabe 3 (mündlich):

Die 3 Quartile (α-Quantile für $\alpha = 0.25, 0.5, 0.75$) einer Verteilung kann man anschaulich durch ein Boxplot darstellen. Darunter versteht man einem Kasten, dessen beide äußeren Grenzen am Ort des 1. und des 3. Quartils liegen. Im Inneren der Schachtel befindet sich eine Linie, die die Lage des Medians angibt. Von den Grenzen der Schachtel ausgehend zeichnet man meist je einen Stempel, diese erstrecken sich zum Beispiel vom 10%-Quantil bis zum 90%-Quantil. Werte außerhalb der Stempel werden meist einzeln gezeichnet. Der Mittelwert wird manchmal mit einem Kreuz symbolisiert. Die folgende Skizze zeigt 3 Boxplots:



Zeichnen Sie die Boxplots zu den Daten aus Aufgabe 3 getrennt nach gesunden und befallenen Bäumen.

Aufgabe 4(mündlich):

Zeigen Sie, daß die folgende Vereinfachung gilt:

$$s_x^2 := \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n-1}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2}{n}\right).$$

Teilnehmerdaten :

Geschlecht	Grösse	Alter	Brille	RaucherIn	Augenfarbe	ä. S.	ä. B.	j. S.	j. B
m	186 cm	21	ja	nein	andere	0	0	1	0
m	189 cm	20	nein	ja	braun	0	0	0	0
m	177 cm	21	nein	ja	blau	1	0	0	0
w	170 cm	21	ja	ja	blau	0	1	0	0
w	170 cm	27	ja	ja	braun	0	1	0	1
w	175 cm	22	nein	ja	braun	0	1	0	0
w	170 cm	20	ja	nein	braun	0	0	0	2
m	183 cm	21	ja	nein	blau	1	0	0	0
m	187 cm	21	ja	nein	blau	1	1	0	0
w	164 cm	24	ja	nein	braun	2	0	0	1
w	165 cm	23	ja	nein	andere	0	1	0	1
m	177 cm	21	nein	nein	graugrün	0	1	0	0
w	150 cm	26	ja	ja	andere	7	0	0	0
w	170 cm	20	ja	ja	braun	0	1	0	0
w	158 cm	20	nein	nein	andere	0	0	0	1
w	172 cm	22	ja	nein	andere	0	1	0	0
m	197 cm	21	nein	nein	andere	0	0	0	0
m	189 cm	27	nein	ja	braun	0	0	0	1
m	188 cm	21	nein	nein	blau	0	0	1	1
w	169 cm	20	ja	nein	braun	0	0	0	1
w	171 cm	19	ja	nein	graugrün	1	0	0	2
w	169 cm	20	ja	nein	braun	0	0	0	2
w	164 cm	20	ja	nein	graugrün	0	0	0	0
m	180 cm	21	nein	nein	blau	0	0	5	0
m	173 cm	22	nein	nein	blau	0	0	1	0
w	168 cm	19	ja	nein	braun	0	0	0	2
w	170 cm	20	ja	nein	braun	0	1	1	2
w	172 cm	21	ja	nein	braun	0	0	1	1
w	171 cm	19	ja	nein	blau	0	0	2	0
w	170 cm	20	ja	nein	braun	0	0	0	0
m	178 cm	22	nein	nein	graugrün	0	1	0	0
w	173 cm	20	nein	nein	blau	1	1	1	0
w	170 cm	20	nein	nein	blau	0	0	0	0
w	179 cm	20	ja	nein	andere	0	0	0	1
m	179 cm	20	nein	ja	blau	0	1	0	0
m	190 cm	21	nein	nein	braun	1	0	0	0
m	190 cm	20	nein	nein	graugrün	0	1	0	0
m	183 cm	20	ja	nein	andere	0	0	1	0
m	176 cm	22	nein	nein	braun	1	0	0	0
w	170 cm	20	nein	ja	andere	0	0	1	0
m	183 cm	26	nein	nein	blau	0	0	0	2
m	173 cm	25	nein	nein	blau	0	1	0	0
m	192 cm	22	ja	nein	andere	0	0	1	0
m	194 cm	20	nein	nein	blau	1	1	0	0
w	178 cm	20	ja	nein	blau	0	0	0	1
m	199 cm	20	nein	nein	graugrün	1	0	0	0
m	200 cm	18	ja	nein	braun	1	1	0	1
w	175 cm	21	nein	nein	blau	0	1	0	0
w	170 cm	20	nein	nein	blau	1	0	0	0
w	170 cm	22	nein	nein	andere	0	1	0	0
m	184 cm	21	nein	nein	blau	0	0	0	2
w	168 cm	20	ja	nein	blau	0	0	0	1

(ä.S.: ältere Schwester, ä.B.: älterer Bruder, j.S.: jüngere Schwester, j.B.: jüngerer Bruder)