

zugehörige Seiten in Fahrmeir et al. (2007): Kap. 2.2.2 - 2.2.3

### Aufgabe 21

Die Warenausfuhr des deutschen Außenhandels betrug 2001 510 008 Mrd. Euro. Sie stieg 2003 gegenüber 2001 um 25.1486% und betrug 2006 731 544 Mrd. Euro.

- (a) Wie hat sich die Warenausfuhr im Zeitraum von 2001 bis 2006 im Mittel jährlich entwickelt?

Angenommen diese durchschnittliche Entwicklung der Warenausfuhr im Zeitraum 2001 bis 2006 setzt sich in den nächsten Jahren fort,

- (b) wie hoch wird die Warenausfuhr im Jahre 2008 voraussichtlich sein?  
(c) In welchem Jahr wird die Warenausfuhr 900 Mrd. Euro überschreiten?

### Aufgabe 22

Bezogen auf Aufgabe 10 von Blatt 2:

- (a) Ermitteln Sie einen geeigneten Mittelwert für das Erhebungsmerkmal „Studiengang“.  
(b) Ermitteln Sie drei geeignete Mittelwerte für das Erhebungsmerkmal „Zahl der Geschwister“.  
(c) Berechnen Sie basierend auf der Urliste das durchschnittliche Einkommen eines Studenten.  
(d) Berechnen Sie basierend auf der Häufigkeitsverteilung der klassierten Daten des Erhebungsmerkmals „Einkommen“ zwei aussagekräftige Mittelwerte, die Quartile und das 90%-Quantil.  
(e) Geben Sie für das klassierte Merkmal „Einkommen“ die Fünf-Punkte-Zusammenfassung an und zeichnen Sie den Box-Plot. Um was für einen Verteilungstyp (symmetrisch, links- oder rechtssteil) handelt es sich?

### Aufgabe 23

Im Rahmen einer Studie sollen die monatlichen Tagesdurchschnittstemperaturen von München und seiner Partnerstadt Cincinnati verglichen werden. Die Daten für das Jahr 2004 sind in folgender Tabelle dargestellt:

Monat	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
München (in °C)	-0.8	3.8	10.3	14.4	19.0	17.8	16.1	11.8	9.6	3.2	1.9	-1.0
Cincinnati (in °F)	29.5	33.1	43.9	54.1	64.0	72.3	76.1	74.7	68.2	56.5	45.1	34.2

Quelle: Deutscher Wetterdienst, WorldClimate.

- (a) Berechnen Sie für beide Stichproben getrennt arithmetisches Mittel, Median, Interquartilsabstand, Varianz und Standardabweichung. Charakterisieren Sie kurz den jeweiligen Verteilungstyp.  
(b) Bestimmen Sie nun für Cincinnati durch geeignete Transformationen die Werte von arithmetischem Mittel, Median, Interquartilsabstand und Varianz in Grad Celcius. Vergleichen Sie die Lageparameter mit denen von München.  
(c) Zeichnen Sie für beide Stichproben den jeweiligen Box-Plot (in Grad Celcius) und interpretieren Sie die Ergebnisse.

- (d) Der Variationskoeffizient gilt als skalierungsunabhängiges Streuungsmaß. Kann mit Hilfe des Variationskoeffizientens die Streuung beider Verteilungen ohne Umrechnung in Grad Celcius verglichen werden? Begründen Sie.

(Hinweis: Umrechnung von Grad Fahrenheit in Grad Celcius:  $y[^\circ C] = \frac{5}{9} (x[^\circ F] - 32)$ .)

### Aufgabe 24

Der schottische Großgrundbesitzer McDuff verkauft Schafswolle an einen Freund auf der japanischen Insel Hokkaido. Im Laufe der letzten fünf Monate machte er folgende Gewinne (in Tsd. Yen): 5; 4; 20; 6; 4. McDuff tauscht sein Geld stets bei einem Bankier in Edinburgh in Pfund ein. Er weiß, daß der Wechselkurs stabil ist und er jeden Monat eine feste, vom Umtauschbetrag unabhängige Gebühr zu entrichten hat. In den letzten fünf Monaten hat er insgesamt 15.5 Tsd. Pfund ausgezahlt bekommen. Die Varianz betrug 9.44 (Tsd. Pfund)<sup>2</sup>. Wie hoch sind Gebühr und Wechselkurs?

### Aufgabe 25\* (10 Punkte)

Elf Filialen eines Kaufhauskonzerns erzielten 2007 folgende Umsätze:

Filiale $i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	$\sum x_i$	$\sum x_i^2$
Umsatz $x_i$ (in Mio Euro)	120	40	75	85	55	75	55	90	90	55	155	895	83.775

- (a) Geben Sie das arithmetische Mittel, die Standardabweichung und den Variationskoeffizienten an.
- (b) Zeichnen Sie die zugehörige empirische Verteilungsfunktion und bestimmen Sie graphisch das untere und obere Quartil sowie den Median.
- (c) Zeichnen Sie den zugehörigen Boxplot.

**Benutzen Sie für (a) - (c) die Software R!**

- (d) Um welchen Verteilungstyp handelt es sich vermutlich?

### Aufgabe 26\* (6 Punkte)

Die Untersuchung der Wirkung einer Behandlungsmethode bei Personen, die an Arthritis erkrankt sind, ergab folgende Ergebnisse:

Male				Female			
Treatment	Improved			Treatment	Improved		
	None	Some	Marked		None	Some	Marked
Placebo	10	0	1	Placebo	19	7	6
Treated	7	2	5	Treated	6	5	16

Stellen Sie die Ergebnisse graphisch dar mit geeigneten Mosaik-Plots. Verwenden Sie dazu die R-Funktion `mosaicplot`.

Hinweis: Die obigen Kontingenztabellen können z.B. mit der R-Funktion `xtabs` erzeugt werden. (Quelle: Datensatz `Arthritis` aus dem R-Package `vcd`)