

**Statistik A WS 2004/2005**  
**Manfred Kraft**

**Aufgabenblatt 1 (47. KW)**

**Aufgabe 1**

Sind die folgenden Merkmale diskret oder stetig?

1. Geschwindigkeit von Flugzeugen
2. Hörerzahl einer Vorlesung
3. Anzahl der Mitarbeiter eines Lehrstuhls
4. Einkommen
5. Zeit für die Beschleunigung eines Porsche 911 von 0 auf 100 km/h
6. Bücherbestand in der Bibliothek
7. Stromverbrauch
8. Bierkonsum eines Studenten

**Aufgabe 2**

Welche Skalierung wird jeweils durch die folgende Formulierung umschrieben:

1. Die Merkmalsausprägungen drücken lediglich eine Verschiedenartigkeit aus.
2. Die Merkmalsausprägungen bringen neben der Verschiedenartigkeit auch eine natürliche Rangordnung zum Ausdruck.
3. Die Merkmalsausprägungen lassen auch zu, die Abstände zwischen den Merkmalsausprägungen zu vergleichen.

**Aufgabe 3**

Welches Skalenniveau besitzen die folgenden Merkmale?

1. Militärdienstgrad
2. Alter
3. Geschlecht
4. Nationalität
5. Intelligenzquotient
6. Semesterzahl
7. Anzahl von Verkehrsunfällen
8. Tarifklassen bei der Kfz-Haftpflicht
9. Studienfach
10. Fahrpreise
11. Schulbildung
12. Krankheit einer Person
13. Erlerner Beruf
14. Seitenzahl von Büchern
15. Restaurantsterne
16. Wahlergebnis verschiedener Parteien

#### Aufgabe 4

Welche der folgenden Merkmale sind diskret oder stetig, quantitativ oder qualitativ, nominal-, ordinal- oder kardinalskaliert:

1. Geschlecht
2. Autotyp
3. Zahl der Zuschauer bei den Spielen zur Fußballbundesliga
4. Einschätzung der Wirtschaftslage mit Antwortmöglichkeiten: gut, schlecht
5. Betriebsdauer von Kaffeemaschinen.

#### Aufgabe 5

In einem Unternehmen sind 5000 Personen beschäftigt, davon sind 1500 Frauen. Stellen Sie die Häufigkeitsverteilung des Merkmales A: 'Geschlecht eines Beschäftigten in diesem Unternehmen' tabellarisch und graphisch dar.

#### Aufgabe 6

Eine Umfrage ergibt, dass von 100 Personen 20 Personen keine Urlaubsreise, 50 Personen genau eine Urlaubsreise, 10 Personen zwei Urlaubsreisen, 10 Personen drei Urlaubsreisen und 10 Personen vier Urlaubsreisen im Jahr 2002 unternommen haben.

- a) Erstellen Sie die Häufigkeitsverteilung für diese Stichprobe
- b) Geben Sie eine graphische Darstellung der relativen sowie der kumulierten Häufigkeitsverteilungen.

#### Aufgabe 7

Folgende Daten wurden in einem IHK-Bezirk für eine bestimmte Branche ermittelt:

Umsatz in 100.000 € (von mehr als... bis einschl.)	Anzahl der Unternehmungen
0 - 2	40
2 - 8	50
8 - 10	10

- a) Charakterisieren Sie das Merkmal X: 'Umsatz' so genau wie möglich.
- b) Bestimmen Sie die absoluten und relativen Häufigkeiten, sowie die Verteilungsfunktion von X.
- c) Stellen Sie die relative HV sowie die Verteilungsfunktion graphisch dar.

#### Aufgabe 8

Eine Befragung von 927 Männern nach der Anzahl ihrer Krawatten ergab folgendes Ergebnis:

Anzahl der Krawatten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	mehr als 9
Häufigkeit	128	202	129	84	16	202	54	39	31	19

Bestimmen Sie den Modus.

### **Aufgabe 9**

- a) Bei einer Klassenprüfung wurden von 17 Teilnehmern folgende Punktzahlen erzielt:  
14, 11, 10, 8, 9, 8, 10, 13, 12, 14, 12, 13, 14, 10, 11, 13, 14  
Bestimmen Sie den Median.
- b) Bei einem Stabhochsprungwettbewerb werden von 8 Springern folgende Höhen übersprungen:  
4,90; 5,00; 4,60; 4,80; 5,00; 5,10; 4,80; 5,30  
Bestimmen Sie den Median.

### **Aufgabe 10**

Der Student Paul hat an 7 Tagen einer Woche folgende Mengen Bier getrunken (Angabe in Liter): 0,7; 1,6; 2,5; 3,2; 1,6; 2,4; 2,8.  
Bestimmen Sie das arithmetische Mittel.

**Statistik A WS 2004/2005**  
**Manfred Kraft**

**Aufgabenblatt 2 (48. KW)**

**Aufgabe 11 (Ergänzung zu Aufgabe 7)**

Folgende Daten wurden in einem IHK-Bezirk für eine bestimmte Branche ermittelt:

Umsatz in 100.000 € (von mehr als... bis einschl.)	Anzahl der Unternehmungen
0 - 2	40
2 - 8	50
8 - 10	10

Ermitteln Sie Modus, Median und arithmetisches Mittel der Verteilung.

**Aufgabe 12**

- a) Bei der letzten Klausur „Quantitative Methoden“ wurden von den 9 Studierenden die folgenden Noten erreicht:  
1,7; 2,7; 5,0; 4,0; 5,0; 3,7; 4,0; 5,0; 3,7  
Bestimmen Sie die Spannweite.
- b) Eine Erhebung über die Studiendauer  $X$  (in Semester) der Absolventen einer Hochschule in einer Fakultät ergab folgendes Ergebnis:

$x^u < x \leq x^o$	$n_i$
06 - 08	30
08 - 10	100
10 - 13	50
13 - 16	20
Summe	200

Bestimmen Sie die Spannweite.

**Aufgabe 13**

Gegeben ist die folgende Reihe: 3, 7, 8, 9, 13. Berechnen Sie die durchschnittliche absolute Abweichung.

**Aufgabe 14**

Für Waschpulver eines bestimmten Herstellers wurden in 10 Geschäften in Paderborn folgende Preise für ein 1-kg-Paket ermittelt (in €):

1,40; 1,50; 1,60, 1,50; 1,60; 1,70; 1,80; 1,60; 1,60; 1,80.

Berechnen Sie die Varianz und die Standardabweichung.

### Aufgabe 15

In der folgenden Tabelle finden Sie die Häufigkeitsverteilung für die gruppierten Jahreseinkommen (in 1000 €) von 200 Arbeitnehmern.

Einkommen		Anzahl der Arbeitnehmer
von...	bis unter...	
20	40	12
40	60	32
60	80	70
80	120	56
120	160	28
160	200	2

- Berechnen Sie die Varianz und die Standardabweichung.
- Bestimmen Sie den Variationskoeffizienten.

### Aufgabe 16

Das arithmetische Mittel eines Merkmales  $X$ : 'Seitenlänge eines quadratischen Tisches' betrage 1,5 m bei einer Standardabweichung von 0.05. Bestimmen Sie die Varianz und den Variationskoeffizienten von  $X$ , sowie das arithmetische Mittel von  $X^2$  (Fläche des Tisches).

### Aufgabe 17

Geschwindigkeitsmessungen auf einer Innerörtlichen Straße im Kreis Lippe ergaben folgendes Bild:

Gruppe	km/h		Anzahl
	von	bis	
1	15	40	30
2	40	60	90
3	60	75	80

Außerdem sind noch folgende Informationen gegeben:

- die arithmetischen Mittel der Gruppen betragen: 30, 50 und 70 km/h
- die Varianzen innerhalb der Gruppen betragen: 9, 16 und 25.

Berechnen Sie die Varianz der Geschwindigkeit aller gemessenen Verkehrsteilnehmer.

**Statistik A WS 2004/2005**  
**Manfred Kraft**

**Aufgabenblatt 3 (49. KW)**

**Aufgabe 18**

Ein Statistiker kauft in zwei Süßwarengeschäften Cremehütchen. Die Packung, die er in Geschäft A kauft, enthält 6 Cremehütchen und wiegt 55,2g. Die 4 Cremehütchen, die er in Geschäft B kauft, wiegen 9,7g; 10,5g; 10g und 9,8g.

- a) Bestimmen Sie Median und arithmetisches Mittel für das Gewicht der Cremehütchen aus dem Geschäft B.
- b) Bestimmen Sie das arithmetische Mittel des Gewichts aller gekauften Cremehütchen.
- c) Machen Sie möglichst präzise Angaben über die Varianz des Gewichts aller gekauften Cremehütchen.
- d) Wie schwer dürfte ein zusätzlich in Geschäft B gekauftes Cremehütchen sein, damit sich
  - a. der Median
  - b. das arithmetische Mittel
 des Gewichts aller in Geschäft B gekauften Cremehütchen nicht verändert?
- e) Welche Art von Grafik würden Sie zweckmäßigerweise zur Darstellung der relativen Häufigkeitsverteilung des Gewichts aller gekauften Cremehütchen in Geschäft B verwenden? Welche Vorarbeit wäre hierzu nötig?

**Aufgabe 19**

Aus einer Umfrage liegen ihnen folgende Werte vor:

Beobachtungsreihe	
<b>A</b>	1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 4 4 5 5 6 7
<b>B</b>	1 2 3 3 4 4 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7
<b>C</b>	1 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 6 6 7

Bestimmen Sie die Schiefe der drei Verteilungen mit Hilfe der Fechnerschen Lageregel und zeichnen Sie die entsprechenden Häufigkeitsverteilungen der drei Beobachtungsreihen.

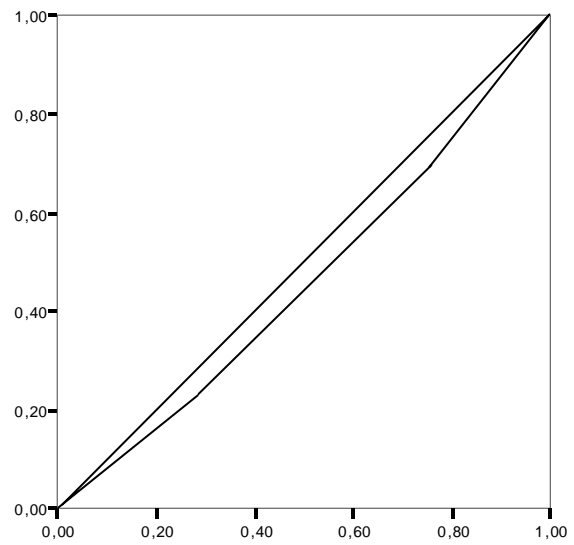
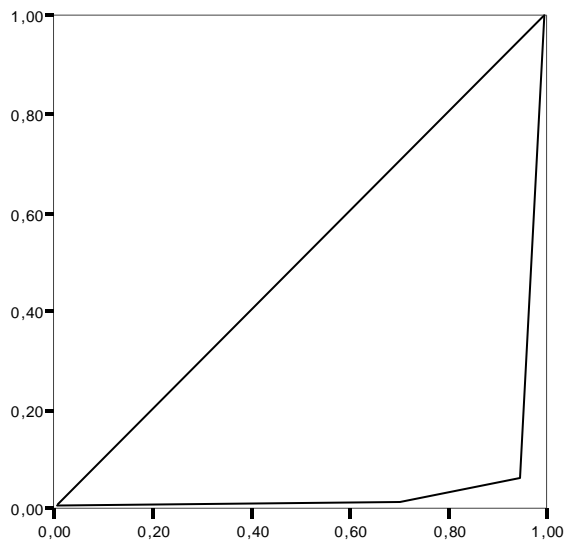
**Aufgabe 20**

Eine Erhebung unter 20 Betrieben ergab eine Umsatzsumme von 4 Mio. € der 12 kleinsten und von 9 Mio. € der 2 größten Betriebe. Insgesamt wurde eine Umsatzsumme von 20 Mio. € ermittelt.

- a) Zeichnen Sie die Lorenzkurve.
- b) Schätzen Sie den Gini-Koeffizienten für die beschriebene Verteilung.

### Aufgabe 21

Welche Aussagen können Sie bei den folgenden Lorenzkurven über den Gini-Koeffizienten und die Konzentration machen?



### Aufgabe 22

Welchen Wertebereich haben die folgenden Maßzahlen:

- Varianz ( $s^2$ )
- Standardabweichung (s)
- Variationskoeffizient (VC)
- Ginikoeffizient ( $K_G$ )

**Statistik A WS 2003/2004**  
**Manfred Kraft**

**Aufgabenblatt 4 (50. KW)**

**Aufgabe 23**

Bei einer Abstimmung unter 100 Personen (40 Frauen, 60 Männer) gaben 30% der Frauen und 40% der Männer ein positives Votum ab (keine Enthaltungen).

- a) Ermitteln Sie die Kontingenztabelle der Merkmale "Geschlecht" und "Votum".
- b) Wie viel Prozent derer, die negativ votierten, sind männlich?
- c) Sind die Merkmale "Geschlecht" und "Votum" unabhängig? (Begründung)

**Aufgabe 24**

Bei einer Leserbefragung einer Zeitschrift wurden 100 Fragebögen ausgefüllt zurückgesandt. Die Auswertung der Fragen nach der Altersgruppe und nach der Kaufhäufigkeit ergab folgende Tabelle:

Alter	Kauf			$\Sigma$
	selten	oft	regelmäßig	
-20	5	10	5	
20-40	5	20	25	
40-65	5	5	5	
65-	5	5	5	
				100

- a) Wie groß ist der Anteil der regelmäßigen Leser in der Altersgruppe der höchstens 20jährigen? Wie groß ist der Anteil der über 65jährigen unter den Lesern, welche die Zeitschrift selten lesen?
- b) Welches auf das Intervall  $[0;1]$  normierte Zusammenhangsmaß würden Sie in vorliegendem Fall berechnen? Begründen Sie Ihre Wahl!

**Aufgabe 25**

Eine Erhebung der Leistungsdaten von 200 PKW jüngerer Personenkraftwagenbesitzer (bis unter 25 Jahren) führte zu folgendem Ergebnis:

Geschlecht	PKW-Leistung			$\Sigma$
	60 PS	75 PS	90 PS	
weiblich	24	24	72	120
männlich	36	16	28	80
	60	40	100	200

- a) Besteht ein Zusammenhang zwischen dem Geschlecht der Besitzer und der Leistung der PKW? Begründen Sie Ihre Aussage.
- b) Wie eng ist gegebenenfalls der Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen? Errechnen Sie einen geeigneten Koeffizienten.



### Aufgabe 26

Aus dem Statistischen Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1994 lässt sich die folgende Tabelle entwickeln:

	Familienstand				$\Sigma$
	ledig	verheiratet	verwitwet	geschieden	
Raucher	50	40	20	80	190
Nichtraucher	330	340	400	240	1310
$\Sigma$	380	380	420	320	1500

- Sind die Merkmale Rauchgewohnheit und Familienstand unabhängig? Begründen Sie Ihre Aussage!
- Errechnen Sie eine normierte Maßzahl zur Kennzeichnung der Stärke des Zusammenhangs.
- Wie groß kann im vorliegenden Fall der Kontingenzkoeffizient höchstens werden?

### Aufgabe 27

Welchen Wertebereich haben die folgenden Maßzahlen:

- Quadratische Kontingenz ( $\chi^2$ )
- Kontingenzkoeffizient (K)
- Normierter Kontingenzkoeffizient (K\*)

### Aufgabe 28

Ein großes Einzelhandelsunternehmen möchte Aussagen über den Zusammenhang zwischen dem Preis P (in €) und dem Absatz Y (in 100 Stück) eines Gutes machen. Dazu legt das Unternehmen den Preis in 5 Filialen in unterschiedlicher Höhe fest. Die Tabelle auf der folgenden Seite zeigt die Ergebnisse nach einer Woche:

P	3	4	5	6	12
Y	14	13	10	7	6

- Berechnen Sie die Regressionskoeffizienten (unterstellen Sie einen linearen Zusammenhang zwischen den Merkmalen).
- Welchen Absatz kann das Unternehmen bei Unterstellung des linearen Zusammenhangs im Durchschnitt erwarten, wenn es den Preis auf € 2,- senkt?
- Berechnen Sie das Bestimmtheitsmaß.

**Statistik A WS 2003/2004**  
**Manfred Kraft**

**Aufgabenblatt 5 (51. KW)**

**Aufgabe 29**

Beim Vergleich der Seitenanzahl von 100 amerikanischen Romanen in der Originalfassung mit den Seitenanzahlen ihrer deutschen Übersetzungen machte ein Literaturfreak aus Paderborn folgende Beobachtung:

- mittlere Seitenanzahl der Originalfassung: 150
  - mittlere Seitenanzahl der Übersetzungen: 210
  - Varianz der Seitenanzahl der Originalfassungen: 30
  - Varianz der Seitenanzahl der Übersetzungen: 60
  - Kovarianz zwischen Seitenanzahl Original/Übersetzung: 42
- a) Bestimmen Sie die geeignete Regressionsgerade für eine Abhängigkeitsanalyse nach KQ-Methode und interpretieren Sie das Ergebnis.
  - b) Bestimmen Sie den Wert eines geeigneten Zusammenhangsmaßes und interpretieren Sie das Ergebnis.

**Aufgabe 30**

Was besagt die folgende Information: „Der absolute Wert eines mit der Kleinst-Quadrate-Methode ermittelten Regressionskoeffizienten  $b$  in einer linearen Regression  $Y = a + b \cdot X$  ist klein“? (Begründen Sie Ihre Antwort)

**Aufgabe 31**

Für 100 verschiedene produzierte Mengen Bierflaschen (Merkmal  $X$ ) wurden die entstandenen Gesamtkosten (Merkmal  $Y$ ) notiert. Aus den Daten wird in der Abteilung "Kostenanalyse" eine Regressionsgerade ermittelt, die durch 99 der beobachteten Wertepaare  $(x_i, y_j)$  verläuft. Lediglich das Wertepaar  $(x_{100}, y_{100})$  liegt nicht auf der berechneten Regressionsgeraden. Ist ein derartiger Befund bei empirischen Daten möglich, oder muss zwangsläufig ein Rechenfehler vorliegen? Begründen Sie Ihre Aussage!

**Aufgabe 32**

Aus 50 Wertepaaren der Merkmale  $X$  und  $Y$  wurde ein Korrelationskoeffizient (nach Pearson) von  $r = -0,9$  berechnet.

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- a) Der Zusammenhang zwischen den Merkmalen ist annähernd linear.
- b)  $r = -0,9$  muss falsch sein, da der Korrelationskoeffizient nur Werte annehmen kann, die vom Betrag kleiner oder gleich eins sind.
- c) Eine Verdoppelung der einen Variablen führt annähernd zu einer Verdoppelung der anderen Variablen.
- d) Es liegt überhaupt kein Zusammenhang vor, da  $-0,9$  nah bei 0 liegt.

### Aufgabe 33

Sechs Schüler wurden befragt, wie viele Stunden sie pro Woche Sport treiben und wie viele Punkte sie bei den Bundesjugendspielen erreicht haben:

Sportstunden	2	5	4	3	6	8
Punkte	20	35	38	53	44	94

Berechnen sie den spearmanschen Rangkorrelationskoeffizienten für den Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen.

### Aufgabe 34

Zwei Lehrer beurteilen die Leistungen von Schülern durch Vergabe von Punkten. Für die sich ergebenden Punktzahlen wird ein Spearmanscher Rangkorrelationskoeffizient von  $-0,8$  berechnet.

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- Die von den beiden Lehrern vergebenen Punktzahlen stimmen bei 80% der Schüler nicht überein.
- Die meisten Schüler, die bei einem Lehrer eine hohe Punktzahl erreichen, erreichen bei dem anderen Lehrer eine niedrige Punktzahl.
- Hinsichtlich der Leistungsreihenfolge haben die beiden Lehrer annähernd entgegengesetzte Vorstellungen von der Schülergruppe.
- Der Spearmansche Rangkorrelationskoeffizient kann keine negativen Werte annehmen.

### Aufgabe 35

Welche der folgenden Matrizen kann eine Varianz-Kovarianz-Matrix oder eine Korrelationsmatrix sein?

a) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0,4 & 0,5 & 0,2 \\ 0,4 & 1 & 0,6 & 0,3 \\ 0,5 & 0,6 & 1 & 0,4 \end{pmatrix}$$

b) 
$$\begin{pmatrix} 1 & -3,3 \\ -3,3 & 1 \end{pmatrix}$$

c) 
$$\begin{pmatrix} 17 & 24 & 36 \\ 24 & 16 & 22 \\ 36 & 22 & 15 \end{pmatrix}$$

d) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0,7 & 0,5 \\ 0,6 & 1 & 0,5 \\ 0,4 & 0,2 & 1 \end{pmatrix}$$

e) 
$$\begin{pmatrix} -1 & 0,4 & 0,6 \\ 0,4 & 1 & 0,2 \\ 0,6 & 0,2 & -1 \end{pmatrix}$$

### Aufgabe 36

Gegeben sei folgende Datenmatrix mit  $X_1$ : *Alter*,  $X_2$ : *Gewicht* und  $X_3$ : *Größe*:

$$X = \begin{pmatrix} 17 & 50 & 190 \\ 24 & 60 & 180 \\ 45 & 80 & 170 \\ 14 & 30 & 160 \end{pmatrix}$$

- a) Bestimmen Sie den Mittelwertvektor.
- b) Bestimmen Sie die Varianz-Kovarianz-Matrix.
- c) Bestimmen Sie die Matrix der standardisierten Werte.
- d) Bestimmen Sie die Korrelationsmatrix.
- e) Interpretieren Sie die Ergebnisse.

**Statistik A WS 2003/2004**  
**Manfred Kraft**

**Aufgabenblatt 6 (52. KW)**

**Aufgabe 37**

Für zwei Variablen X und Y gilt:

$$\bar{x} = 4 \text{ und } \bar{y} = -2$$

$$s_x^2 = 4 \text{ und } s_y^2 = 9$$

$$s_{xy} = 3$$

- a) Bestimmen Sie  $r_{xy}$ .
- b) Bestimmen Sie die Regressionskoeffizienten a und b der Regressionsgeraden  $\hat{Y}_i = a + b \cdot X_i$ .
- c) Bestimmen Sie die Regressionskoeffizienten der inversen Regression.
- d) Bestimmen Sie den Wert des Bestimmtheitsmaßes.

**Aufgabe 38**

Der Jahresüberschuss der Bertelsmann AG entwickelte sich im Zeitraum 98/99 bis 2002/2003 wie folgt (gerundet in Mio. Euro):

Jahr	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03
Jahresüberschuss	400	500	540	570	660

- a) Bestimmen Sie mittels der Methode der Kleinsten Quadrate eine Trendgerade.
- b) Welche Prognose würden Sie für den Jahresüberschuss im Geschäftsjahr 2004/2005 abgeben?

**Aufgabe 39**

Die Beschäftigtenzahlen eines Unternehmens in Paderborn entwickelten sich vom 1. Halbjahr 2000 bis zum 1. Halbjahr 2003 wie folgt:

2000		2001		2002		2003
I	II	I	II	I	II	I
160	240	220	320	260	320	268

- a) Ermitteln Sie die Glatte Komponente für die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen mittels eines geeigneten gleitenden Durchschnitts.
- b) Bestimmen Sie die Saisonkomponente mittels des Verfahrens der konstanten Saisonfigur.

### Aufgabe 40

Für HEL (Heizöl extra leicht) wurden in den vergangenen 4 Jahren die folgenden Mengen in 1000 t durch eine Firma abgesetzt:

Jahr	2000			2001			2002			2003	
Tertial	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Absatz	86	122	101	89	113	110	86	125	95	92	125

- Ermitteln Sie die Glatte Komponente und die um diese bereinigten Werte für die Entwicklung der Absatzmengen mittels eines geeigneten gleitenden Durchschnitts.
- Ermitteln Sie die Trendgerade mittels der Methode der kleinsten Quadrate.
- Berechnen Sie die zyklische Komponente für das Jahr 2003.
- Bestimmen Sie die Saisonkomponente mittels des Verfahrens der konstanten Saisonfigur und ermitteln Sie die saisonbereinigten Werte von 2000.

**Statistik A WS 2004/2005**  
**Manfred Kraft**

**Aufgabenblatt 7 (2. KW)**

**Aufgabe 41**

Ein Warenkorb bestehe lediglich aus zwei Gütern, einem Verbrauchsgut V und einem Gebrauchsgut G. Der Preis von V betrug 2000 €10,-, 2003 betrug er €20,-. Das Gut G hatte 2000 einen Preis von €100,-, 2003 einen Preis von €80,-. Der Jahresverbrauch von V betrug 2000 100 Stück, 2003 betrug er 108 Stück; der Jahresverbrauch von G betrug 5 Stück (2000) bzw. 3 Stück (2003). Berechnen Sie den Laspeyres-Preisindex sowie den Mengenindex nach Paasche für diesen Warenkorb und interpretieren Sie die beiden Ergebnisse (Basis 2000).

**Aufgabe 42**

Ein Möbelhersteller macht in den Jahren 2000 bzw. 2003 in den Produktgruppen A (Schlafzimmermöbel), B (Wohnzimmermöbel) und C (Küchenmöbel) folgende Umsätze (in Mio. Euro):

	<b>2000</b>	<b>2003</b>
<b>A</b>	120	150
<b>B</b>	60	60
<b>C</b>	40	50

Die Durchschnittspreise betragen 2003 in der Gruppe A 2000 € in der Gruppe B 5000 € und in Gruppe C 10000 € je Auftrag.

Die Durchschnittspreise betragen 2000 in der Gruppe A 1000 € in der Gruppe B 4000 € und in Gruppe C 8000 € je Auftrag.

- a) Berechnen Sie auf Grundlage der Angaben den Mengenindex nach Laspeyres und interpretieren Sie diesen.
- b) Berechnen Sie auf Grundlage der Angaben den Preisindex nach Paasche und interpretieren Sie diesen.

**Aufgabe 43**

Ein Feinschmecker beobachtet seit vielen Jahren die speziellen Märkte seiner Stadt und ermittelt Preisindizes für ein von ihm festgelegtes Festtagsmenü. Für Dezember 2003 ergaben sich für dieses Menü (gerechnet als Materialeinkauf für vier Personen) Kosten von €250,-. Ein vom Feinschmecker berechneter Preisindex nach Paasche mit der Basisperiode Dezember 2000 ergab den Wert von 160% für den gleichen Monat 2003. Geben Sie die Kosten des Menüs für 2000 an.

#### **Aufgabe 44**

Zehn gleiche Automodelle mit jeweils unterschiedlicher Lackierung sollen auf einer Messe möglichst vorteilhaft präsentiert werden. Der Vorstand verlangt von der Messeabteilung die möglichen Anordnungen der Wagen auszuprobieren, um dann drei Vorschläge zu unterbreiten. Ist das möglich?

#### **Aufgabe 45**

In einem Büro bewahrt der Chef die drei richtigen Safeschlüssel zusammen mit zwei anderen gleichartigen Schlüsseln in einem Kasten auf. Er glaubt, dass ein Einbrecher keine großen Chancen hat, denn wenn die drei richtigen Schlüssel nicht beim ersten Versuch in der richtigen Reihenfolge benutzt werden, sperrt eine automatische Vorrichtung den Safe für 12 Stunden. Welche Chance hat ein Einbrecher?

#### **Aufgabe 46**

In einer Kiste sind von 10 Vasen einer bedeutenden Porzellanmanufaktur zwei Stück II. Wahl. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Lehrjunge, der beauftragt wurde, zwei Vasen in die Geschäftsräume zu holen, genau die beiden Vasen II. Wahl auswählt?

#### **Aufgabe 47**

Wie viele verschiedene Kfz-Kennzeichen lassen sich bilden, wenn diese aus fünf Symbolen bestehen, von denen die ersten beiden Buchstaben (aus 26 verschiedenen) und die restlichen Symbole Ziffern sind?

#### **Aufgabe 48**

Die 6 Statistikklausuren eines Semesters sollen auf farbigem Papier gedruckt werden. In der Druckerei stehen 10 Farbvariationen zur Verfügung. Wie viele Möglichkeiten gibt es die Klausuren drucken zu lassen?

#### **Aufgabe 49**

Ein Süßigkeitenautomat hat 10 Fächer. Zwei Fächer sollen mit Kartoffelchips, drei mit Kaugummis, zwei mit Schokoriegel und jeweils eins mit Müsliriegel, Hustenbonbons und Gummibärchen gefüllt werden. In wie vielen verschiedenen Möglichkeiten können die Süßigkeiten in dem Automaten angeordnet werden?



**Statistik A WS 2004/2005**  
**Manfred Kraft**

**Aufgabenblatt 8 (3. KW)**

**Aufgabe 50**

Folgende Sachverhalte sind gegeben:

- a) Der Fuhrpark eines mittelständischen Unternehmens setzt sich zusammen aus 30 VW Polo, 10 VW Golf, 2 Opel, 8 BMW sowie 40 Mercedes.
- b) Eine Hotelgruppe verfügt über Häuser unterschiedlicher Gütekategorie: 9 der Klasse A, 12 der Klasse B, 6 der Klasse C sowie 4 der Klasse D
- c) Eine Erhebung über die Mietpreise in €/m<sup>2</sup> lieferte in einer Kleinstadt folgendes Ergebnis:

€/m <sup>2</sup>		Anzahl der Wohnungen
mehr als	bis einschl.	
3,50	5,50	40
5,50	6,50	40
6,50	7,00	60
7,00	7,50	40
7,50	9,50	20

Füllen Sie soweit wie möglich die folgenden Tabellen aus:

Sachverhalt	Modus	Median	Arithmetisches Mittel	Varianz (so genau wie möglich)
a)				
b)				
c)				

Sachverhalt	Graphische Darstellungen			
	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Verteilungsfunktion	Dichtefunktion
a)				
b)				
c)				

### Aufgabe 51

„Einer Umfrage des Wiesbadener Marketingunternehmens UGK unter jeweils 100 Frauen und Männern zufolge nehmen sich Frauen beim Einkauf gern viel Zeit – ganz im Gegensatz zu den Männern. Von ihnen benötigen 30 Prozent nicht einmal 15 Minuten, weitere 50 Prozent nur zwischen 15 und 30 Minuten. Dagegen schaffen es lediglich 10 Prozent der Frauen, im Supermarkt innerhalb von 15 Minuten alles einzukaufen, was sie benötigen. 50 Prozent der Frauen nehmen sich sogar mehr als 30 Minuten Zeit. Berechnen Sie eine normierte Maßzahl für diesen Zusammenhang.

### Aufgabe 52

Bei Geschwindigkeitsmessungen an 1106 Kraftfahrzeugen wurden an 5 aufeinander folgenden Tagen folgende Ergebnisse ermittelt:

Tag	Anzahl gemessener Werte	Arithmetisches Mittel	Varianz
1	180	48,2	36
2	270	46,5	22
3	215	47,1	48
4	248	49,1	29
5	193	47,6	41

Berechnen Sie die Varianz.

### Aufgabe 53

Kreuzen Sie an, welche Zusammenhangsmaße zwischen den folgenden exakt gemessenen Merkmalen berechnet werden können.

Merkmale	Kontingenzkoeffizient	Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman	Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson
Geschlecht – Alter			
Alter - Körpergröße			
Steuerklasse - Einkommen			
Automarke - Geschlecht			
IQ - Schulabschluss			

### Aufgabe 54

- a) An der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften einer Universität betreuen 20 Professoren insgesamt 235 Abschlussarbeiten. Die Betreuung der Abschlussarbeiten verteilte sich wie folgt: ein Professor betreute keine Arbeit, 5 Professoren betreuten jeweils 5 Arbeiten, 6 Professoren betreuten jeweils 10 Arbeiten, 5 Professoren betreuten jeweils 15 Arbeiten, 2 Professoren betreuten jeweils 20 Arbeiten, und ein Professor betreute 35 Arbeiten. Bestimmen Sie Modus, Median und arithmetisches Mittel des Merkmals  $X =$  „Anzahl der betreuten Abschlussarbeiten pro Professor“.
- b) Ein international tätiges mittelständiges deutsches Unternehmen tätigt Auslandsgeschäfte mit in den USA ansässigen Unternehmen. Der durchschnittliche Rechnungsbetrag lag bei 10000 € die Varianz betrug 8000 €. Wie hoch war der durchschnittliche Rechnungsbetrag (in \$) und die Varianz (in \$<sup>2</sup>), wenn ein Umrechnungskurs von 1 € = 1,25 \$ zugrunde gelegt werden kann?

**Statistik A WS 2004/2005**  
**Manfred Kraft**

**Aufgabenblatt 9 (4. KW)**

**Aufgabe 55**

In einer Urne sind 3 rote und 6 schwarze Kugeln. Es wird dreimal mit Zurücklegen gezogen.

- a) Wie viele Elementarereignisse gibt es bei diesem Zufallsexperiment?
- b) Geben Sie die Wahrscheinlichkeit für ein beliebiges Elementarereignis dieses Zufallsexperimentes an.
- c) Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält man bei einmaliger Durchführung des Zufallsexperimentes drei rote oder 3 schwarze Kugeln?

**Aufgabe 56**

Die Wahrscheinlichkeit, dass A in 20 Jahren noch lebt, sei gleich 0,7 und die Wahrscheinlichkeit, dass B in 20 Jahren noch lebt, sei gleich 0,5. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass

- a) beide in 20 Jahren noch leben und
- b) B noch lebt und A verstorben ist?

**Aufgabe 57**

Ein idealer Würfel wird zweimal geworfen. A bezeichne das Ereignis „Die Summe der Augenzahlen ist höchstens gleich 4“ und B bezeichne das Ereignis „Die erste Augenzahl ist ungerade“.

- a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten des Ereignisses A?
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten des Ereignisses A, wenn bekannt ist, dass das Ereignis B eingetreten ist?
- c) Sind die Ereignisse A und B unabhängig?

**Aufgabe 58**

Zwei Karten werden aus einem gut gemischten Spiel von 52 Karten gezogen. Man bestimme die Wahrscheinlichkeit dafür, dass beides Asses sind, wenn

- a) die erste Karte zurückgelegt wird und
- b) nicht zurückgelegt wird.

**Aufgabe 59**

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurden die Studienleistungen von 1000 Studierenden untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass 200 „nicht ausreichende“ Leistungen erbrachten, 16 mit „sehr gut“ abschnitten und 80 die Abschlussnote „gut“ erreichten.

- a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, bei zufälliger Auswahl einer Person einen erfolgreichen Studierenden herauszugreifen?
- b) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, unter den Studenten mit erfolgreichem Abschluss einen mit der Note „sehr gut“ herauszugreifen.

**Aufgabe 60**

Die Wahrscheinlichkeit in deutschen Ställen ein mit BSE infiziertes Rind zu finden, beträgt möglicherweise etwa ein Promille. Ein Schnelltest weist unter 1000 infizierten Rindern 999 als infiziert aus. Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit bei diesem Test, ein nicht infiziertes Rind als Träger des BSE Erregers zu erkennen rund 1 %. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein positiv getestetes Rind tatsächlich infiziert ist?

**Aufgabe 61**

40% der Bevölkerung eines bestimmten Landes hat als höchsten Bildungsabschluss einen Hauptschulabschluss, 50% haben Abitur und 10% ein Diplom. Arbeitslos sind 10% der Hauptschüler, 5% der Abiturienten und 2% der Hochschulabsolventen. Eine zufällig ausgewählte Person sei arbeitslos. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass diese Person Hochschulabsolvent ist?

**Statistik A WS 2004/2005**  
**Manfred Kraft**

**Aufgabenblatt 10 (5. KW)**

**Aufgabe 62**

Ein idealer Würfel wird zweimal geworfen. Ermitteln sie die Wahrscheinlichkeitsfunktion, sowie den Modus, Median und den Erwartungswert für  $X :=$  „Differenz der Augenzahlen“ (Augenzahl des ersten Wurfs minus der Augenzahl des zweiten Wurfs).

**Aufgabe 63**

Ein idealer Würfel wird einmal geworfen. Ermitteln sie die Wahrscheinlichkeitsfunktion, sowie den Modus, Median und den Erwartungswert für  $X :=$  „Quadrat der Augenzahl“.

**Aufgabe 64**

Das Gewicht von Barbarie-Enten eines sehr großen Mastbetriebes ist normalverteilt mit einem Durchschnitt von 1,9 kg bei einer Standardabweichung von 200g.

- a) Wie groß ist der Anteil der Enten mit einem Gewicht von 1,7 bis 2,1 kg?
- b) Wie groß ist der Anteil der Enten mit einem Gewicht von mehr als 2,2 kg?
- c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, bei zufälliger Auswahl einer Ente eine solche mit einem Gewicht von genau 1,9 kg zu finden?

**Aufgabe 65**

Das Gewicht von bestimmten Brötchen beträgt im Durchschnitt 50g bei einer Varianz von  $5,76g^2$ . Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein gekauftes Brötchen ein Gewicht zwischen 50,96 und 51,92g hat, wenn eine normalverteilte Produktion vorausgesetzt wird?

**Aufgabe 66**

Sind die folgenden Aussagen richtig oder falsch?

- Eine normalverteilte Zufallsvariable besitzt eine stetige Verteilung.
- Eine normalverteilte Zufallsvariable besitzt eine Dichte mit mindestens einem Wendepunkt.
- Eine normalverteilte Zufallsvariable ist symmetrisch zur  $y -$  Achse.
- Eine normalverteilte Zufallsvariable ist unimodal.
- Eine normalverteilte Zufallsvariable kann jede reelle Zahl mit positiver Wahrscheinlichkeit annehmen.
- Eine normalverteilte Zufallsvariable besitzt eine Dichte, die für jede reelle Zahl positiv ist.