Teil 1: Wahrscheinlichkeitstheorie

Aufgabe 1.1

Es liegt eine faire Münze vor. Betrachtet werden die beiden Zufallsexperimente „Doppelter Münzwurf“ und „Dreifacher Münzwurf“.

a) Geben Sie für beide Zufallsexperimente den jeweiligen Ergebnisraum Ω an.
b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei zweimaligem Werfen einer Münze
  b1) zweimal Kopf
  b2) einmal Kopf und einmal Zahl
  b3) mindestens einmal Kopf
  auftritt?
c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei drei Münzwürfen höchstens zweimal hintereinander dasselbe Ergebnis auftritt?

Aufgabe 1.2

Für vier zufällige Ereignisse sind folgende Wahrscheinlichkeiten gegeben:

$P(A) = 0{,}25$	$P(A \cap B) = 0{,}04$
$P(B) = 0{,}16$	$P(A \cap D) = P(D)$
$P(D) = 0{,}01$	$P(A \cap E) = 0$
$P(E) = 0{,}04$	

Ermitteln Sie $P(A|\overline{B})$, $P(A|E)$, $P(A \cup D)$ und $P(\overline{A \cup B})$.

Aufgabe 1.3

Für die Ereignisse A und B sind folgende Wahrscheinlichkeiten gegeben:

$P(A) = 0{,}2$ $\quad$ $P(B) = P(\overline{B})$ $\quad$ $P(\overline{A} \cap \overline{B}) = 0{,}4$

a) Bestimmen Sie $P(B)$, $P(A \cap B)$ und $P(A|B)$.
b) Zusätzlich wird ein von B unabhängiges Ereignis C berücksichtigt mit $P(C|A) = 0{,}6$ und $P(C|\overline{A}) = 0{,}85$.
Bestimmen Sie $P(C)$, $P(A|C)$, $P(\overline{A}|C)$ und $P(C|\overline{B})$.

Aufgabe 1.4

Der Besitzer einer Obstplantage behandelt 80% seines Baumbestandes mit Spritzmitteln (S). Erfahrungsgemäß beträgt die Wahrscheinlichkeit einer Baumerkrankung (K) bei den gespritzten Bäumen 10% bei den ungespritzten 24%.

a) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei der nächsten Kontrolle ein zufällig ausgewählter Baum erkrankt ist.
b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist ein erkrankter Baum nicht gespritzt worden?
c) Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein gesunder Baum nicht gespritzt worden ist.

(teilweise in abgewandelter Form übernommen aus: Piesch et al. (2010): Statistik. Aufgabensammlung. Stuttgart: Verlag für Wirtschaft und Datenverarbeitung GmbH. sowie Haupt, H. & Schnurbus, J. (2018). Aufgabensammlung Statistik. Passau: Universität Passau.)

Aufgabe 1.5

Auf einem Schlachthof ist bekannt, dass 20% aller angelieferten Tiere mit unzulässigen Substanzen behandelt wurden (B). Bei einer Einzeluntersuchung kann aus Zeit- und Kostengründen nur ein nicht ganz zuverlässiger Test (P = Positiv) angewandt werden. Dieser Test besitzt eine Sensitivität von 80% und eine Spezifität von 90%.

Ermitteln sie die Wahrscheinlichkeit, dass

a) ein Tier mit unzulässigen Substanzen behandelt wurde, wenn der Test dies anzeigt (positiver Test).

b) ein Tier mit unzulässigen Substanzen behandelt wurde, wenn der Test dies nicht anzeigt.

Aufgabe 1.6

Ein Veranstalter bietet ein Würfelspiel mit einem fairen Würfel und folgendem Auszahlungsplan an:

Augenzahl	**Auszahlung**
1, 2, 3	0 €
4, 5	3 €
6	6 €

a) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsfunktion der Zufallsvariable X „Auszahlung“.

b) Der Einsatz beträgt 3 € pro Spiel. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsunktion der Zufallsvariable G „Gewinn des Spielers“.

c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Spieler einen positiven Gewinn erzielt?

d) Ermitteln Sie den Erwartungswert und die Varianz von G.

Aufgabe 1.7

In einer Urne befinden sich vier weiße und sechs schwarze Kugeln.

a) Geben sie die Wahrscheinlichkeitsfunktion der Zufallsvariable X „Anzahl der weißen Kugeln in einer Stichprobe vom Umfang n = 1“ an und berechnen Sie den Erwartungswert E(X) und die Varianz Var(X).

b) Wie ist die Zufallsvariable Y „Anzahl der weißen Kugeln in einer Stichprobe vom Umfang n = 4“ verteilt, wenn man die Kugeln mit Zurücklegen entnimmt? Geben Sie jeweils die zugehörige Wahrscheinlichkeitsverteilung an und ermitteln sie jeweils E(Y) und Var(Y).

Aufgabe 1.8

Eine Bäckerei setzt zur Produktion ihrer Brezeln zwei unabhängig voneinander arbeitende Maschinen A und B ein. Pro Tag werden auf Maschine A 870, auf Maschine B 800 Brezeln produziert, wobei der Ausschussanteil bei Maschine A erfahrungsgemäß bei 10% und bei Maschine B 5% beträgt.

a) Wie sind die Zufallsvariablen X_A und X_B „Tagesproduktion an einwandfreien Brezeln auf Maschine A bzw. B“ verteilt?
b) Geben Sie den Erwartungswert und die Varianz der Zufallsvariablen X_A und X_B an.

Aufgabe 1.9

Zeigen Sie unter Benutzung der Axiome von Kolmogorow für beliebige Ereignisse A und B:

a) $P((\overline{A}) = 1 - P(A)$
b) $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
c) $P(\emptyset) = 0$
d) Wahrscheinlichkeit für zweimal Kopf (K) bei dreimaligem Werfen einer Münze P(„2xKopf“)

Aufgabe 1.10

Zu welcher Verteilung gehören die folgenden Zufallsgrößen?

a) X: Messfehler bei der Messung von Körpergrößen
b) X: Anzahl von Frauen bei zehn zufällig ausgewählten Teilnehmenden einer Statistik-Vorlesung
c) Indikatorvariable für das Ereignis „Über 80% der Teilnehmenden einer Klausur erhalten mehr als 50% der möglichen Punkte.“
d) X: Anzahl der Hörenden einer Statistik-Vorlesung, die den Unterschied zwischen einer Binomial- und einer Hypergeometrischen Verteilung verstanden haben

Aufgabe 1.11

In einem Spielcasino wird folgendes Spiel angeboten: Es werden zwei Laplace-Würfel einmal ausgespielt, der Einsatz beträgt 5 Euro. Zeigt mindestens ein Würfel eine Eins, erhält man eine Auszahlung von 7 Euro; ist die Augensumme größer als Acht, erhält man die Summe der Augenzahlen in Euro. Pro Spiel wird ein Nettoeinkommen (X) von $-\frac{1}{12}$ (= Verlust) erwartet.

a) Der Spieler nimmt 200-mal an diesem Spiel teil. Ermitteln Sie den erwarteten Gesamtgewinn bzw. -verlust und benennen sie das statistische Vorgehen, dass diese Rechnung möglich/einfacher macht.
b) Ein im Casino spielender Statistiker schlägt vor, den Einsatz auf 4 Euro zu senken, dafür jedoch nur 5 Euro auszuzahlen, falls mindestens ein Würfel eine Eins zeigt. Alle anderen Bedingungen bleiben gleich. Überlegen Sie, ob sich diese Variante für den Spieler auf die Dauer (200 Spiele) lohnen würde.

Teil 2: Datendarstellung

Aufgabe 2.1

Elf Franchise-Filialen einer Fast-Food-Kette erzielen 2020 folgende Umsätze (in Tsd. Euro):

Filiale j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Umsatz X	140	90	90	55	90	75	70	55	70	10	70

a) Geben Sie das arithmetische Mittel, die (empirische) Standardabweichung und den Variationskoeffizienten an.
b) Bestimmen Sie rechnerisch das untere und obere Quartil sowie den Median. Zeichnen Sie den zugehörigen (einfachen) Boxplot.

Aufgabe 2.2

Bei einer Klausur sind zwölf Aufgaben zu bearbeiten, wobei pro Aufgabe ein Punkt erzielt werden kann. Als *nicht bestanden* gilt eine Klausur, wenn ein Kandidat weniger als 5 Punkte erreicht. Die Korrektur einer Klausur ergibt folgende Häufigkeitsverteilung der erreichten Punktzahlen a_j.

a_j	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$h(a_j)$	6	2	5	0	9	6	16	24	13	8	7	4	0

a) Berechnen Sie das arithmetische Mittel, den Modus und den Median.
b) Berechnen Sie außerdem die Spannweite, den Interquartilsabstand, die Varianz, die Standardabweichung und den Variationskoeffizienten.
c) Zeichnen Sie einen Boxplot.

Aufgabe 2.3

Für die Bevölkerung der Regionen der Erde werden folgende Flächenproportionen - d.h. Bewohner je Quadratkilometer – angegeben: 94 96 95 96 98 97 102 97

Erstellen Sie einen einfachen und einen modifizierten Boxplot.

Aufgabe 2.4

Die Evaluation des Partyverhaltens des Statistikkurses ergibt, dass 32 Personen abends immer zu Hause bleiben. 78 Befragte gehen einmal pro Woche, 112 zweimal pro Woche, 142 dreimal pro Woche und 212 mindestens viermal aus.

a) Ermitteln Sie den Modus, den Median und das arithmetische Mittel des Merkmals „Anzahl der Tage des abendlichen Ausgehens pro Woche“ der befragten Studierenden.
b) Ermitteln Sie die mittlere quadratische Abweichung der „Anzahl der Tage des abendlichen Ausgehens pro Woche“.

Aufgabe 2.5

Die 30 Arbeitnehmer einer Gewerkschaft erhalten folgende Bruttomonatslöhne X:

X	1000	1400	2000	2500	4100
h(X)	4	8	10	5	3

a) Geben Sie die drei Quartile und den Interquartilsabstand der Löhne an.

b) Zeichnen Sie die modifizierte Form des Boxplots, die üblicherweise in der Praxis verwendet wird.

Teil 3: Mehrdimensionale Analysen

Aufgabe 3.1

Eine Befragung von 20 Haushalten über die Wohnungsgröße (Anzahl der Zimmer: X) un den Computer-Bestand (Anzahl der Computer: Y) ergab folgende Paare (x_i, y_i):

(1, 0)	(2, 2)	(3, 0)	(1, 2)	(2, 0)	(2, 0)	(3, 2)	(1, 1)	(2, 2)	(2, 1)
(1, 0)	(3, 2)	(2, 2)	(2, 0)	(3, 0)	(2, 2)	(1, 1)	(1, 0)	(3, 2)	(3, 1)

a) Ermitteln sie die zweidimensionale absolute und relative Häufigkeitsverteilung und geben sie dabei die Rangverteilung der beiden Merkmale.
b) Wie viele Zimmer und wie viele Computer sind im Durchschnitt je Haushalt vorhanden? Geben sie die entsprechenden (empirischen) Varianzen und (empirischen) Standardabweichungen an.
c) Wie groß ist der Anteil der Haushalte, bei dem höchstens zwei Zimmer und höchstens ein Computer vorhanden sind?
d) Wie viel Prozent der Haushalte mit einem Zimmer besitzen mind. einen Computer?
e) Wie viel Prozent der Haushalte, die mindestens einen Computer besitzen, haben eine Wohnung mit mindestens zwei Zimmern.
f) Berechnen und interpretieren Sie die Kovarianz und den Korrelationskoeffizienten zwischen Wohnungsgröße und Computer.

Aufgabe 3.2

Für acht Termine einer Vorlesung stehen folgende Daten für den Borbereitungsaufwand für die jeweilige Vorlesungen Arbeitstage (X) und für die durchschnittliche Bewertung der jeweiligen Vorlesung auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) und 7 (sehr gut) durch Studierende (Y) zur Verfügung:

Vorbereitungsaufwand für die Vorlesung in Arbeitstagen (Merkmal X)	Durchschnittliche Bewertung der Vorlesung (Merkmal Y)
4,0	3,4
3,2	2,6
5,8	3,8
3,6	2,8
6,6	4,8
6,2	5,8
3,6	2,4
7,0	6,4

a) Zeichnen Sie ein Streudiagramm.
b) Berechnen und interpretieren Sie den Korrelationskoeffizienten.
c) Durch eine lineare Regression soll die durchschnittliche Bewertung einer Vorlesung durch den Vorlesungsaufwand erklärt werden. Ermitteln Sie die Gleichung der Regressionsgeraden $\hat{y} = a + bx$ nach der Methode der kleinsten Quadrate und zeichnen Sie die Regressionsgerade in das Streudiagramm ein.

Aufgabe 3.3
20 Personen werden befragt, welcher Partei sie nahestehen (Merkmal X). Im Anschluss erhalten sie einen Zeitungsbericht, der sich über alle Parteien positiv äußert. Im Anschluss wird die Frage gestellt, welche Partei in diesem Beitrag am stärksten verzerrt dargestellt wurde (Merkmal Y)

	Einschätzung der Verzerrung				
Parteipräferenz	A	B	C	D	Gesamt
A	2	2		1	5
B	2				7
C			0	0	
D			4		4
Gesamt	4	6	7		

a) Vervollständigen Sie die Kontingenztabelle.
b) Berechnen Sie Cramérs V.
c) Wie groß kann χ^2 in einer 4x4-Kontingenztafel mit 20 Fällen maximal werden?
d) Wie lautet die bedingte Verteilung der Einschätzung, wenn die Parteipräferenz B vorliegt?
e) Sind die Merkmale X und Y voneinander abhängig?

Aufgabe 3.4
Bei einer Umfrage im Passauer Baugewerbe wurden 6 Unternehmen nach deren Hypothekenzinssätzen X und den daraus resultierenden Auftragseingängen Y befragt.

Unternehmen	1	2	3	4	5	6
$\mathbf{x_i}$	6	5	7	7	8	9
y_i	3.000	3.200	2.500	2.300	2.000	2.000

a) Schätzen Sie mit Hilfe der Kleinst-Quadrate Methode die Koeffizienten *a* und *b* des linearen Regressionsmodells.
b) Berechnen Sie das Bestimmtheitsmaß und den Bravais-Pearson-Korrelations-koeffizienten.

Aufgabe 3.5
Ein Buch ist in zwei Varianten erhältlich, als Taschenbuch für 7,95 Euro und mit festem Einband für 15 Euro. Das Merkmal Einband (Y) sei folgendermaßen kodiert:

$$Y = \begin{cases} 0 & \text{Taschenbuch} \\ 1 & \text{fester Einband} \end{cases}$$

Jedoch lässt die Qualität der Bindung in beiden Fällen zu wünschen übrig, so dass manchmal Seiten fehlen. Aus technischen Gründen fehlen entweder 0, 4 oder 8 Seiten. Die gemeinsame Verteilung der Merkmale Einband und fehlende Seiten (X) ist in der folgenden Kontingenztafel zu finden:

		Y		
		1	**0**	
	8	0,07	0,23	0,30
X	**4**	0,18	0,12	0,30
	0	0,30	0,10	0,40
		0,55	0,45	

a) Bestimmen sie jeweils den Erwartungswert der Merkmale X und Y.

b) Das Merkmal Preis (Z) ist eine lineare Transformation $Z = a \cdot Y + b$ des Merkmals Einband. Bestimmen Sie zunächst die Konstanten a und b und zeigen Sie damit, dass $E(Z) = 11{,}83$ gilt.

Aufgabe 3.6

Ein Unternehmen führt einen IQ Test unter den Arbeitnehmern durch. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden zweidimensionalen Tabelle der absoluten Häufigkeiten anhand der Merkmale „Alter in Jahren" und „IQ" dargestellt:

Alter (Merkmal X)	**IQ** (Merkmal Y)			
	100 bis 106	107 bis 112	113 bis 124	125 bis 136
15 bis unter 20	5	2	1	0
20 bis unter 45	32	15	7	4
45 bis unter 55	7	3	3	3
55 bis unter 65	5	8	2	3

a) Wie viel Prozent der Arbeitnehmer sind mindestens 45 Jahre alt und haben einen IQ von mindestens 113?

b) Wie viele der „unter 20-jährigen" Arbeitnehmer haben einen IQ von mindestens 125?

c) Stellen Sie die passende Unabhängigkeitstabelle auf. Für welches Abhängigkeitsmaß benötigen Sie diese? Berechnen Sie es im Anschluss.

Aufgabe 3.7

Bei einer Untersuchung von zehn Haushalten wurde deren Jahreseinkommen in Tsd. Euro (X) und die entsprechende Größe der Wohnung in m^2 (Y) erhoben.

x	12	15	18	20	25	33	40	60	70	100
y	40	55	60	65	80	90	120	130	160	200

a) Unterstellen Sie das Modell der linearen Einfachregression und ermitteln Sie die Parameterschätzer.

b) Zeichnen Sie die Daten und die Regressionsgerade in einen Graphen.

c) Welche Werte nehmen das Bestimmtheitsmaß und der Korrelationskoeffizient an?

Teil 4: Schätzen und Testen

Aufgabe 4.1

In einer Studie wurden Jugendliche zu ihrem Netflix-Konsum pro Woche (in Stunden) gefragt, Es darf davon ausgegangen werden, dass der Netflix-Konsum normalverteilt ist. Zur Konstruktion eines Konfidenzintervalls mit Sicherheitsniveau γ = 0,95 für den durchschnittlichen Konsum werden zufällig zehn Antwortsätze ausgewählt.

Die auf zwei Nachkommastellen gerundeten Quantile lauten:
$z_{0,95} = 1{,}64$, $z_{0,975} = 1{,}96$, $t_{(10;0,95)} = 1{,}81$, $t_{(10;0,975)} = 2{,}23$, $t_{(9;0,95)} = 1{,}83$, $t_{(9;0,975)} = 2{,}26$

Berechnen Sie aus den untenstehenden Daten ein geeignetes Konfidenzintervall.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	3	2	5	4	8	1	3	5	2	6

Aufgabe 4.2

Eine jährlich stattfindende repräsentative Untersuchung ergab, dass für 41% „Ehrlichkeit“ besonders wichtig in einer Beziehung ist. Zufällig befragt wurden hierbei 500 Personen. Konstruieren Sie das Konfidenzintervall zum Sicherheitsniveau γ = 0,95.

Es gilt: $z_{0,95} = 1{,}64$, $z_{0,975} = 1{,}96$ $z_{0,99} = 2{,}33$

Aufgabe 4.3

Die wöchentliche Radiohördauer von Jugendlichen wurde in einer Jugendstudie erhoben. Von den insgesamt 1.200 befragten Jugendlichen soll ein Konfidenzintervall der durchschnittlichen wöchentlichen Radiohördauer von Jugendlichen zum Konfidenzniveau 0,95 erstellt werden. Der Stichprobenumfang ist genügend groß, um das approximative Konfidenzintervall zu benutzen.
Gegeben: $\bar{x} = 9{,}9$ s = 8,4 Stunden $z_{\frac{1+\gamma}{2}}$- Quantil = $z_{0,975} = 1{,}96$
Bestimmen Sie das Konfidenzintervall.

Aufgabe 4.4

Die wöchentliche Radiohördauer von Jugendlichen wurde in einer Jugendstudie erhoben.
Das Merkmal ist metrisch skaliert und die wöchentliche Radiohördauer eines zufällig ausgewählten Jugendlichen stellt die Zufallsgröße X dar. Es sollen die eine untere Schranke und eine obere Schranke errechnet werden, zwischen denen die durchschnittliche, wöchentliche Radiohördauer mit hoher Wahrscheinlichkeit liegt. Annahme: Die wöchentliche Radiohördauer ist normalverteilt.
Zur Konstruktion eines Konfidenzintervalls mit Sicherheitsniveau von γ = 0,95 für die durchschnittliche wöchentliche Radiohördauer werden aus der Jugendstudie zufällig zehn Antwortsätze ausgewählt. Gegeben: $\bar{x} = 5{,}7$ s = 6,5 Stunden Quantil: $t_{\left(9\,;\,\frac{1+0,95}{2}\right)} = 2{,}26$
Bestimmen Sie das Konfidenzintervall.

Aufgabe 4.5

In einer Jugendstudie wurden die Jugendlichen zu ihrer wöchentlichen Radiohördauer befragt. Dabei sei das Konfidenzniveau auf $\gamma = 0{,}99$ festgelegt. $m = 259$ Jugendliche aus Westdeutschland und $n = 941$ Jugendliche aus Ostdeutschland wurden bezüglich ihres Medienverhaltens befragt. Aus den Befragungsdaten wurde berechnet und aus der Tabelle abgelesen:

$\bar{x} = 11{,}4$ Stunden $\quad s_X = 8{,}4 \quad \frac{1+\gamma}{2}$- Quantil = 2,58

$\bar{y} = 9{,}5$ Stunden $\quad s_Y = 8{,}4 \quad \frac{1+\gamma}{2}$- Quantil = 2,58

Bestimmen Sie das Konfidenzintervall.

Aufgabe 4.6

Zwölf Probanden werden jeweils die Schlafmittel A und B verabreicht und die jeweils darauf folgende Schlafdauer X und Y gemessen.
Aufgrund früherer Untersuchungen kann angenommen werden, dass die Zufallsgrößen der Schlafdauer normalverteilt sind. Aus der Nullhypothese geht hervor, dass das Schlafmittel wirkungslos ist.

Gegeben: $\overline{w} = 0{,}425 \quad s_{\overline{w}} = 0{,}824 \quad \frac{s_{\overline{w}}}{\sqrt{12}} = 0{,}238$
Das 0,975-Quantil der t-Verteilung mit 11 Freiheitsgraden beträgt gerundet 2,20.

Bestimmen Sie das Konfidenzintervall und treffen Sie eine Aussage darüber, ob sich die Wirkung des Schlafmittels auf die Schlafdauer auswirkt

Aufgabe 4.7

Ein Online-Marktforschungsunternehmen befragt aus 11.000 repräsentativ ausgewählten Internetnutzern 600 Personen. Es interessiert der Anteil der Internetnutzer mit Erfahrung im Online-Banking. In der Stichprobe wurden 350 Probanden ohne Online-Banking Erfahrung gezählt.

Ermitteln Sie ein 95%-Konfidenzintervall für den Anteilswert der Personen mit Online-Banking Erfahrung. Es gilt: $z_{0,95} = 1{,}64$, $z_{0,975} = 1{,}96$, $z_{0,99} = 2{,}33$

Aufgabe 4.8

An einer Universität wird geschätzt, wie viel Geld die 10.000 Studenten durchschnittlich im Monat zur Verfügung haben. Dazu werden 250 zufällig ausgewählte Studenten am Haupteingang befragt. Diese Stichprobe ergibt einen Schätzwert für das mittlere Einkommen von $\bar{x} = 590$ € und eine Stichprobenvarianz $s^2 = 2.500$ €.

Berechnen Sie ein Konfidenzintervall für das durchschnittliche Einkommen der Studierenden der Universität ($\alpha = 0{,}0456$).

Es gilt: $z_{0,95} = 1{,}64$, $z_{0,975} = 1{,}96$, $z_{0,99} = 2{,}33$

Aufgabe 4.9

Für die Lösung einer Testaufgabe benötigen n = 10 Berufsschüler einer bestimmten Altersgruppe im Durchschnitt 16,4 Minuten bei einer Standardabweichung von s = 4,7 Minuten.

Berechnen Sie ein 95%-Konfidenzintervall für die mittlere Lösungszeit aller Berufsschüler dieser Altersgruppe unter Berücksichtigung der zusätzlichen Information, dass das zu untersuchende Merkmal normalverteilt ist.
Es gilt: $z_{0,95} = 1,64$, $z_{0,975} = 1,96$, $t_{(10;0,95)} = 1,81$, $t_{(10;0,975)} = 2,23$, $t_{(9;0,95)} = 1,83$, $t_{(9;0,975)} = 2,26$

Aufgabe 4.10

Die durch die Werbeblöcke erzielten täglichen Werbeeinnahmen eines Fernsehsen- ders können als unabhängige und normalverteilte Zufallsvariablen angesehen werden, deren Erwartungswert davon abhängt, ob ein Werktag vorliegt oder nicht. Für die weitere Auswertung wurden folgende Statistiken berechnet (alle Angaben in Euro):

Werktage (Mo–Fr) (n = 36) : $\bar{x}$ = 72.750, s = 16.350,
Wochenende (Sa–So) (n = 26) : $\bar{x}$ = 187.750, s = 26.350.

Bestimmen Sie die 90%-Konfidenzintervalle für die wahren täglichen Werbeeinnahmen an Werktagen bzw. Wochenenden.
Es gilt: $z_{0,95} = 1,64$, $z_{0,975} = 1,96$, $t_{(25;0,95)} = 1,71$, $t_{(25;0,975)} = 2,06$

Aufgabe 4.11

Sie haben für eine normalverteilte Stichprobe (n = 21) den Mittelwert ($\bar{x}$ = 10) und die Varianz (s^2 = 2) geschätzt. Sie vermuten, dass der Mittelwert in der Grundgesamtheit von Null verschieden ist. (α = 0,05) Es gilt: $t_{(20;0,975)} = 2,09$.

a) Testen Sie Ihre Vermutung mittels eines t-Tests. Formulieren Sie das statistische Testproblem, führen Sie den Test durch und geben Sie die Testentscheidung an. Welche Voraussetzung sollten Sie a priori überprüfen?
b) Zu welcher Testentscheidung gelangen Sie, wenn Sie die Testentscheidung auf Basis eines Konfidenzintervalls treffen?