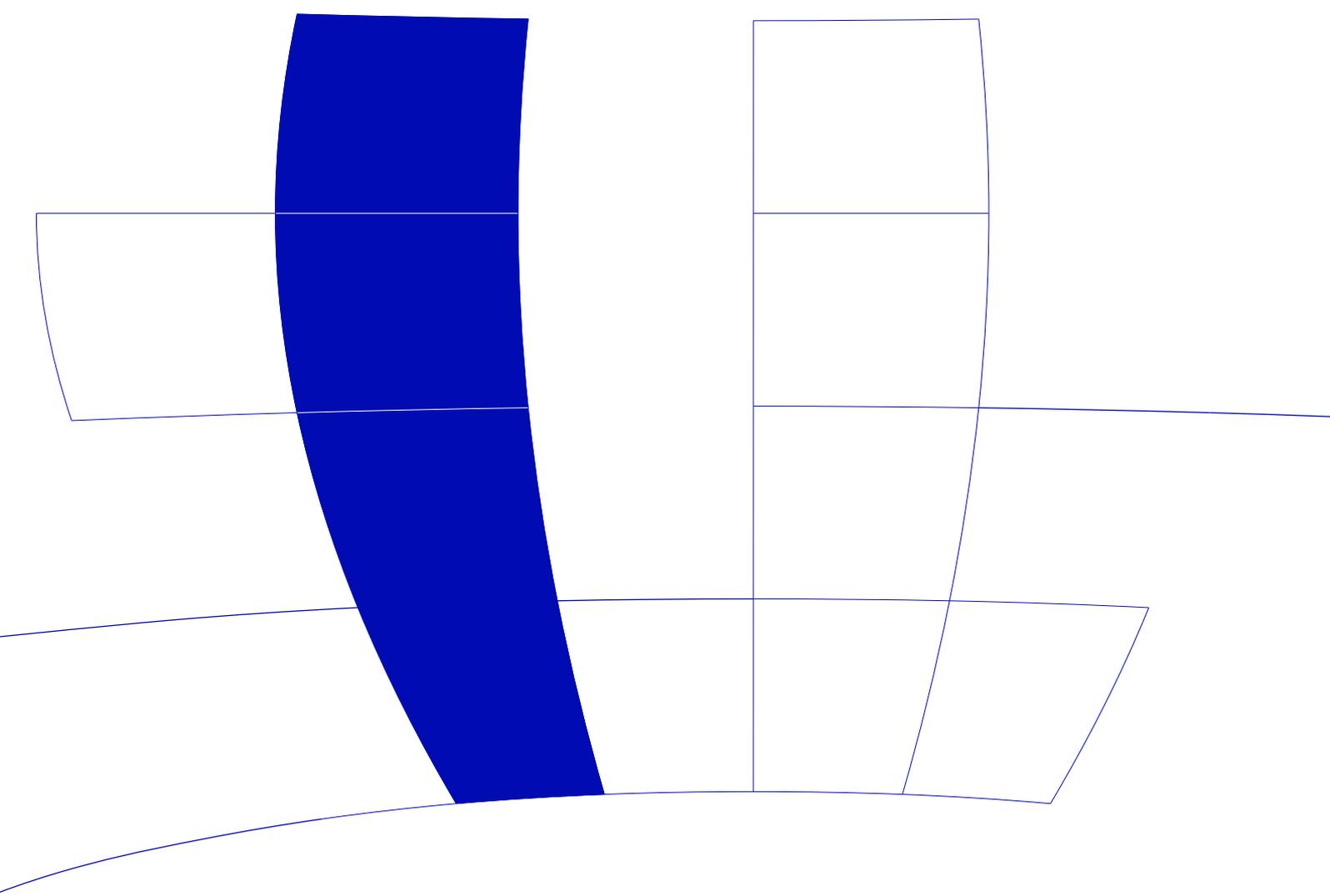


Statistik

Aufgabensammlung



Institut für Statistik & Mathematik
Wirtschaftsuniversität Wien



1 Grundbegriffe

Aufgaben im Skript.

2 Beschreibung von Datenlisten

1. Abb. 1 zeigt die Verteilung der Restlaufzeiten von Krediten einer Bank (in Monaten). Wie groß ist der Anteil der Kredite, deren Restlaufzeit zwischen 50 und 75 Monate beträgt?

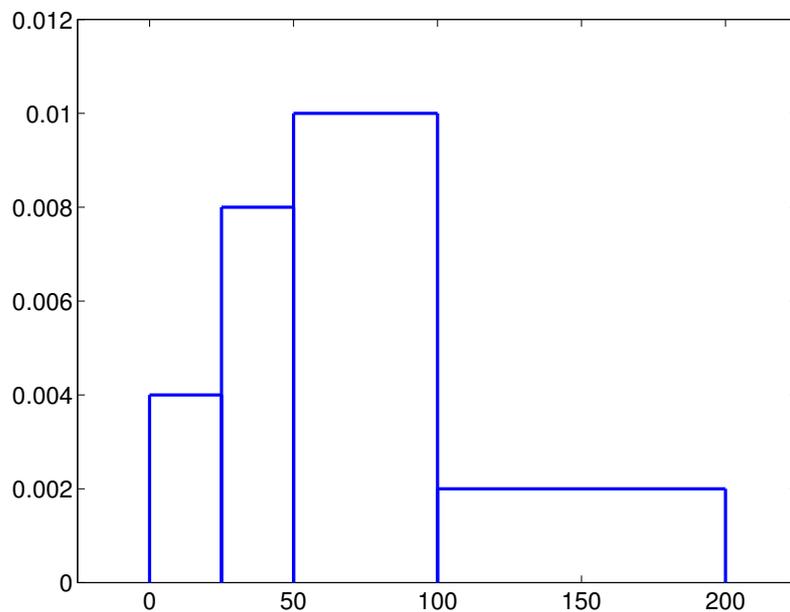


Abbildung 1: Restlaufzeiten von Krediten (in Monaten)

- (a) 0.25 (b) 0.50 (c) 0.15 (d) 0.01 (e) 0.08
2. Abb. 2 zeigt die Verteilung der Preise von Eigentumswohnungen (pro m^2). Wie groß ist der Anteil der Wohnungen, die pro m^2 zwischen 20 und 27.5 GE kosten?
- (a) 0.5 (b) 0.1 (c) 0.08 (d) 0.3 (e) 0.07
3. Abb. 3 zeigt die Verteilung von Kreditraten (in 1000 GE). Wie groß ist der Anteil der Kreditraten, die zwischen 5000 und 12000 GE liegen?
- (a) 0.63 (b) 0.80 (c) 0.22 (d) 0.29 (e) 0.72
4. Abb. 4 zeigt die Verteilung der monatlichen Telefonkosten (in 100 GE). Wie groß ist der Anteil der Kosten, die zwischen 2000 und 4000 GE liegen?
- (a) 0.30 (b) 0.15 (c) 0.20 (d) 0.85 (e) 0.35

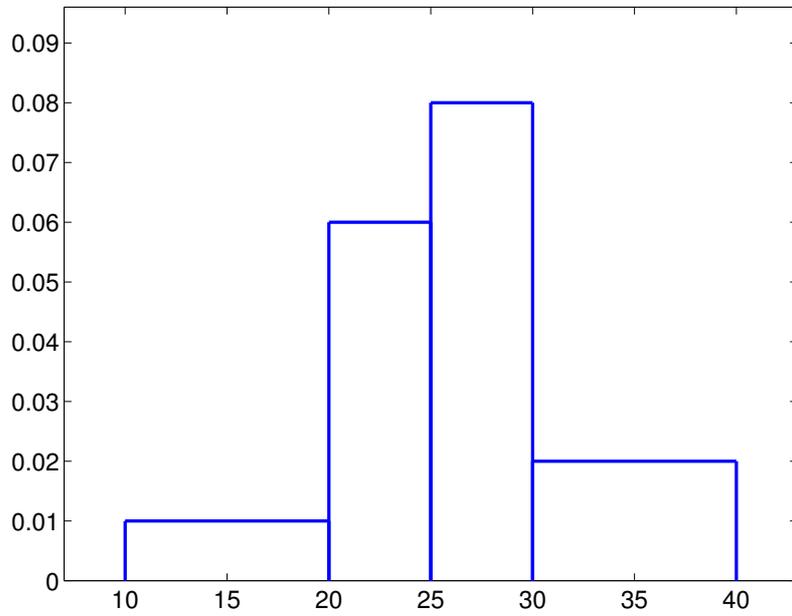


Abbildung 2: Quadratmeterpreise von Wohnungen

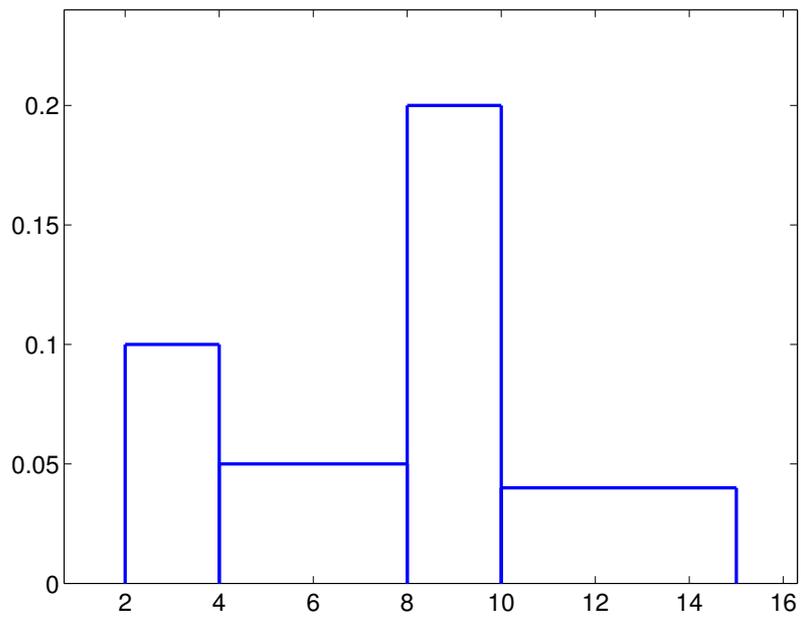


Abbildung 3: Kreditraten in 1000 GE

5. Ausgaben für Unterkunft (pro Urlauber und Tag) wurden in einem Histogramm zusammengefaßt (Abb. 5). Wie groß ist der Anteil der Urlauber, die weniger als 700 GE ausgeben?
(a) 0.65 (b) 0.35 (c) 0.40 (d) 0.60 (e) 0.50
6. Der Benzinverbrauch von PKW (in Liter pro 100 km) wurde erhoben und in einem Histogramm zusammengefaßt (Abb. 6). Wie groß ist der Anteil der Autos, die weniger als 5 Liter oder mehr als 14 Liter pro 100 km verbrauchen?
(a) 0.16 (b) 0.10 (c) 0.11 (d) 0.06 (e) 0.84
7. Abb. 7 zeigt die Verteilung der Preise von Eigentumswohnungen (pro m^2). Welcher Quadratmeterpreis wird von 30% der Wohnungen überschritten?
(a) 28.75 (b) 30.25 (c) 21.66 (d) 26.25 (e) 23.66
8. Abb. 8 zeigt die Verteilung von Kreditraten (in 1000 GE). Wie lautet das untere Quartile?
(a) 5000 (b) 9500 (c) 9000 (d) 8500 (e) 9750
9. Abb. 9 zeigt die Verteilung der monatlichen Telefonkosten (in 100 GE). Wie groß ist das obere Quartile?
(a) 3500 (b) 5000 (c) 833 (d) 1000 (e) 2000
10. Ausgaben für Unterkunft (pro Urlauber und Tag) wurden in einem Histogramm zusammengefaßt (Abb. 10). Welchen Betrag geben 80% der Urlauber mindestens aus?
(a) 300 (b) 1000 (c) 200 (d) 400 (e) 800
11. Der Benzinverbrauch von PKW (in Liter pro 100 km) wurde erhoben und in einem Histogramm zusammengefaßt (Abb. 11). Wie lautet das obere Quartile?
(a) 11.64 (b) 12.00 (c) 6.23 (d) 8.75 (e) 7.50
12. Abb. 12 zeigt die Verteilung der Restlaufzeiten von Krediten einer Bank (in Monaten). Wie lautet der Median des Histogramms?
(a) 70 (b) 50 (c) 100 (d) 75 (e) 55
13. Es wurde erhoben, in welchem Semester sich die 30 Teilnehmer einer Lehrveranstaltung befinden. Abb. 13 zeigt die empirische Verteilungsfunktion der „Semester“. Wie viele Teilnehmer befinden sich im sechsten oder einem höheren Semester?
(a) 12 (b) 18 (c) 19 (d) 11 (e) 6
14. Abb. 14 zeigt die empirische Verteilungsfunktion von Schadensfällen (in 1000 GE). Wie groß ist der Anteil der Schadensfälle, die mindestens 4000 GE betragen?
(a) 0.65 (b) 0.35 (c) 0.80 (d) 0.20 (e) 0.55

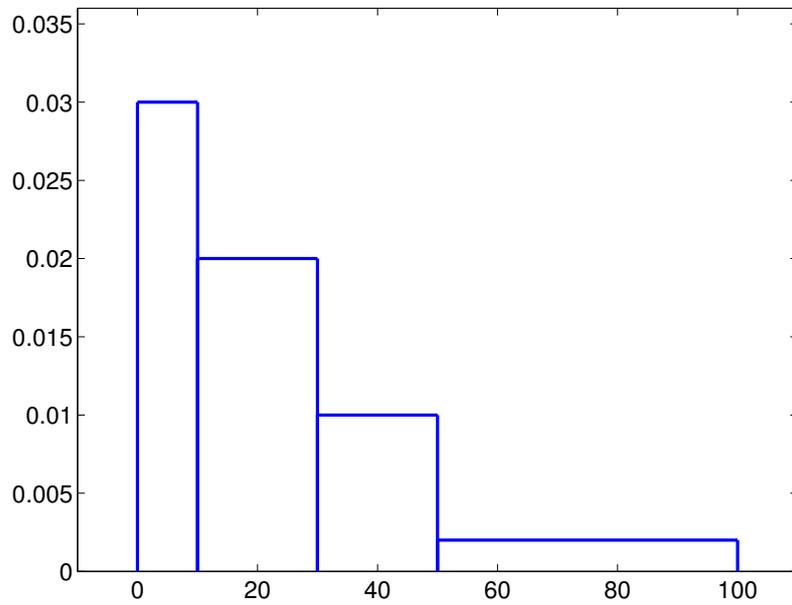


Abbildung 4: Telefonkosten in 100 GE

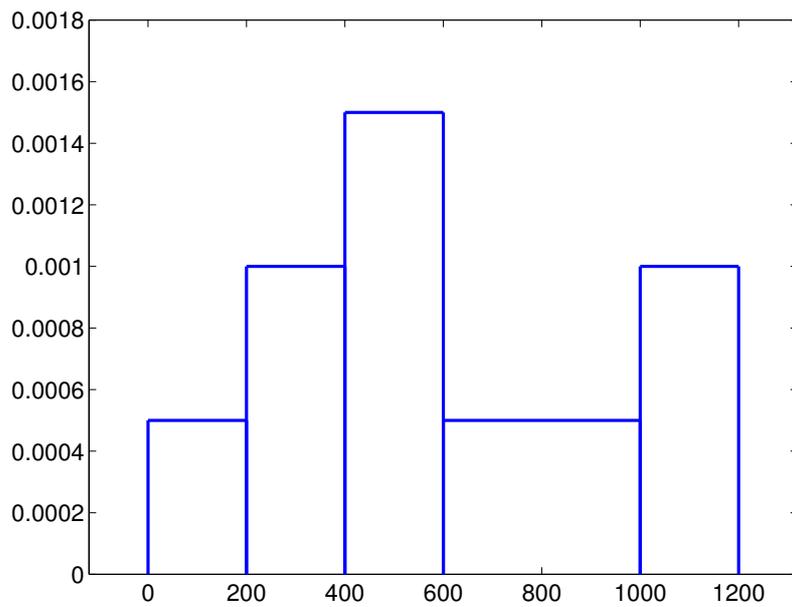


Abbildung 5: Ausgaben für Unterkunft

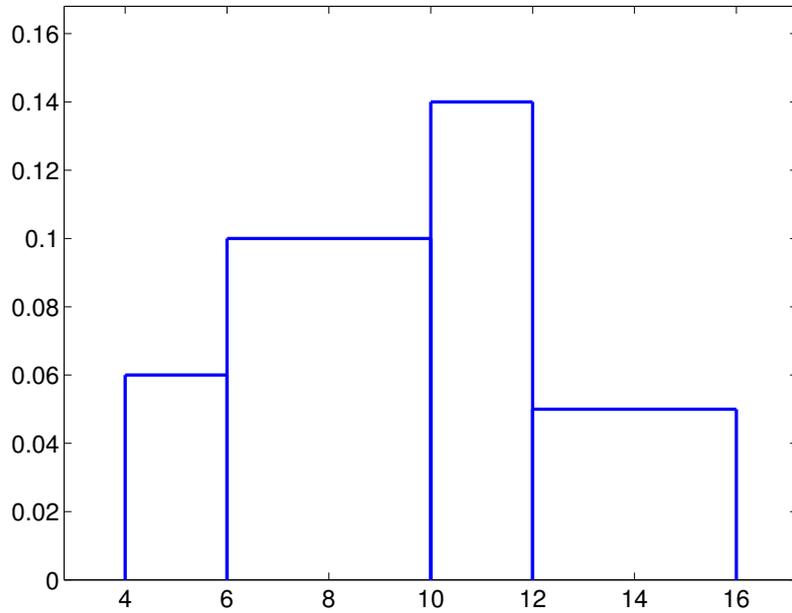


Abbildung 6: Benzinverbrauch

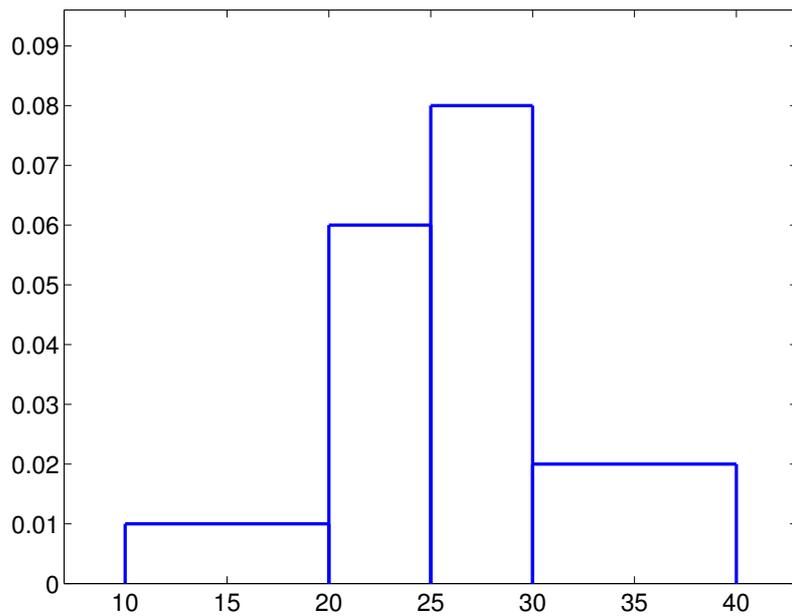


Abbildung 7: Quadratmeterpreise von Wohnungen

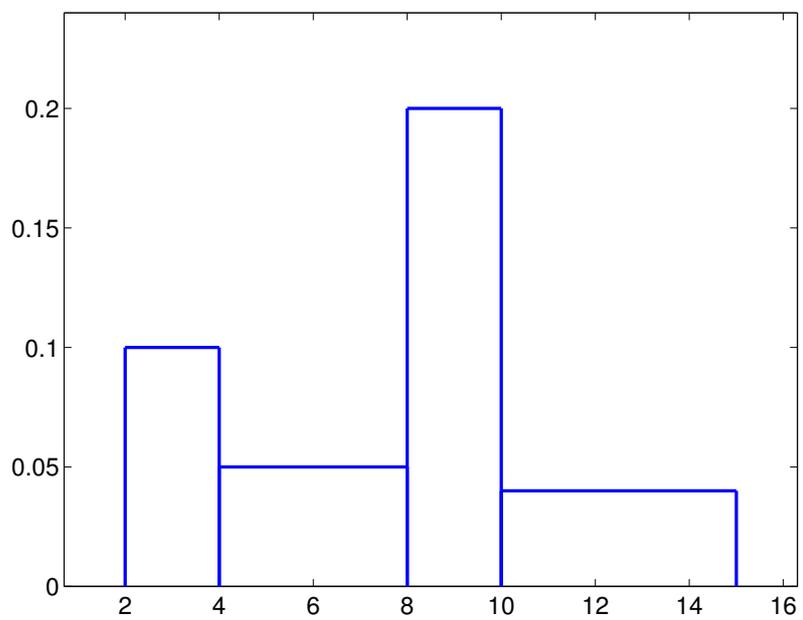


Abbildung 8: Kreditraten in 1000 GE

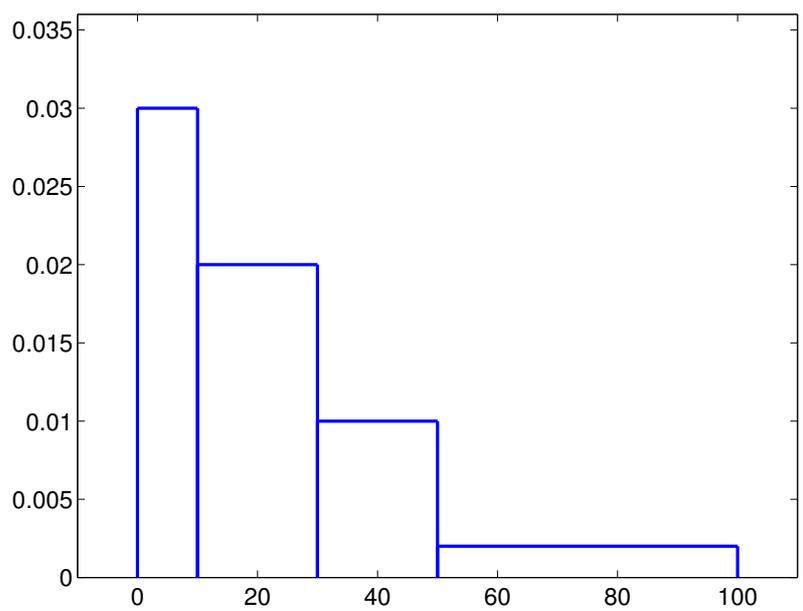


Abbildung 9: Telefonkosten in 100 GE

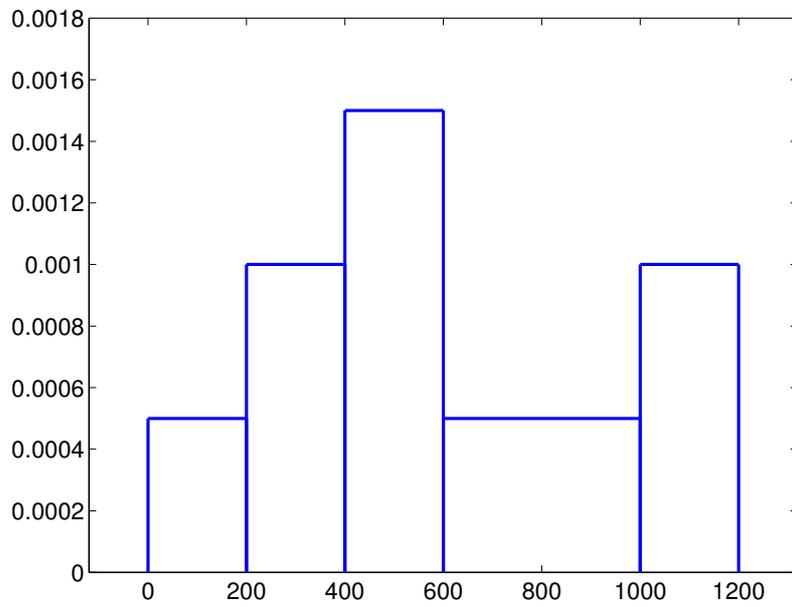


Abbildung 10: Ausgaben für Unterkunft

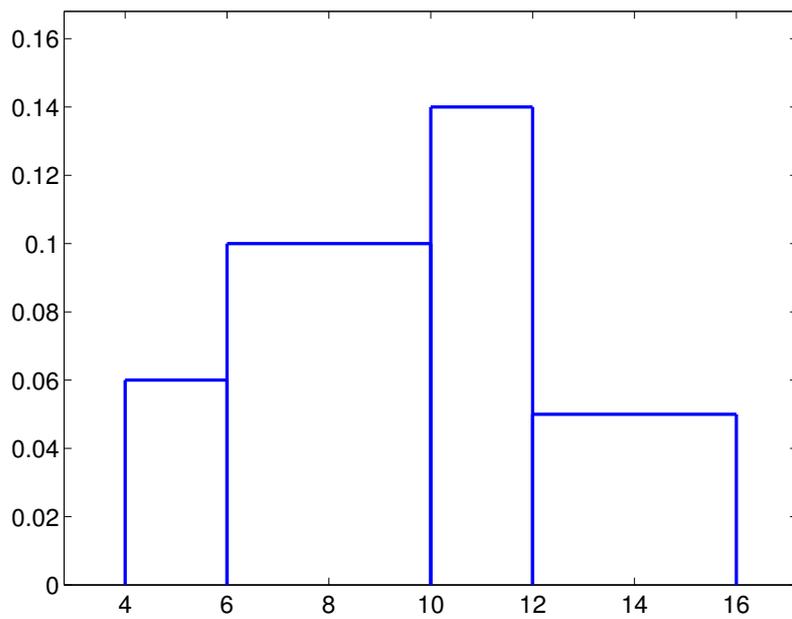


Abbildung 11: Benzinverbrauch

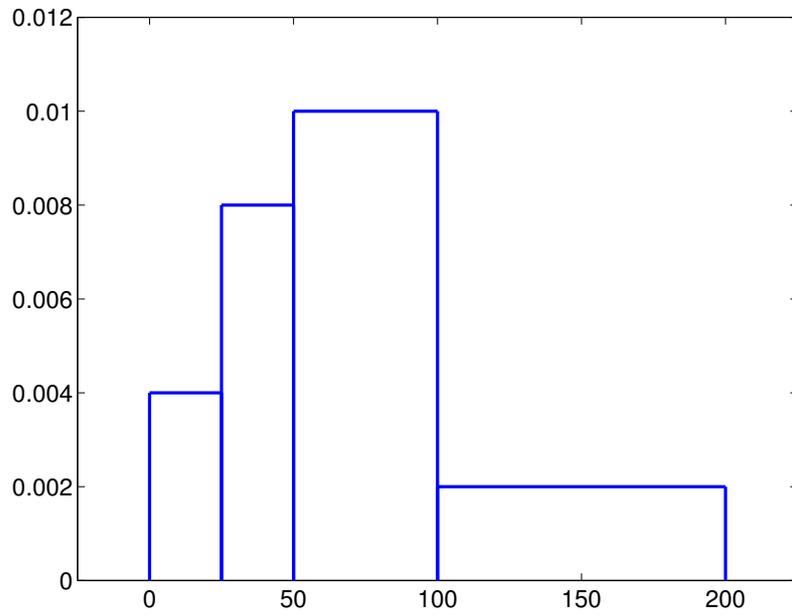


Abbildung 12: Restlaufzeiten von Krediten (in Monaten)

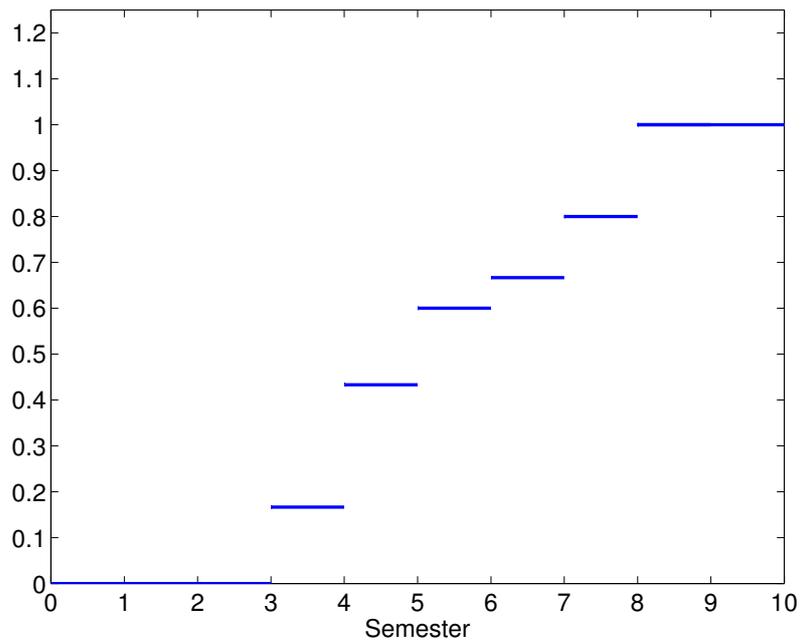


Abbildung 13: Semester

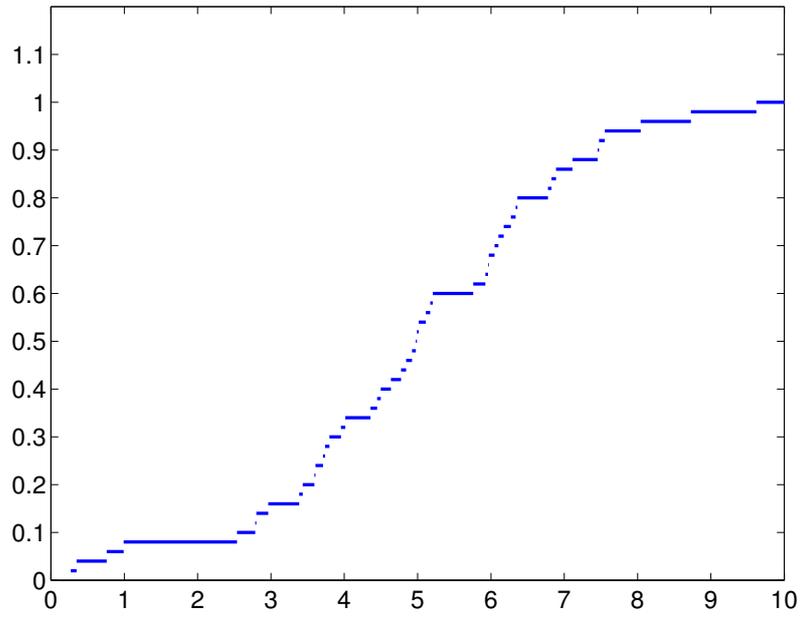


Abbildung 14: Schaden (in 1000 GE)

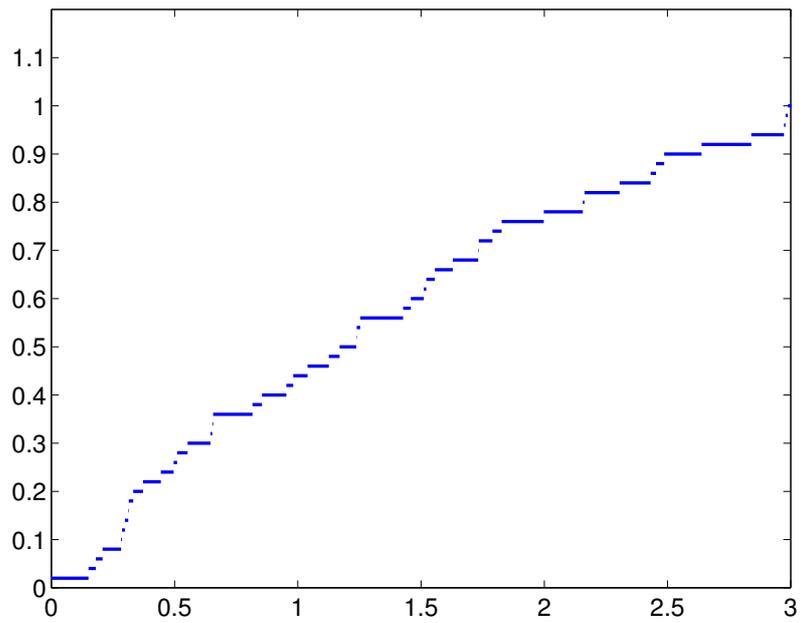


Abbildung 15: Renditen

15. Abb. 15 zeigt die empirische Verteilungsfunktion von Renditen (in Prozent). Wie groß ist der Anteil der Renditen, die mindestens 1.5% betragen?
- (a) 0.40 (b) 0.60 (c) 0.35 (d) 0.65 (e) 0.55
16. Abb. 16 zeigt die empirische Verteilungsfunktion von Ausgaben pro Urlaubstag. Wie groß ist der Anteil der Urlauber, die pro Tag höchstens 450 GE ausgeben?

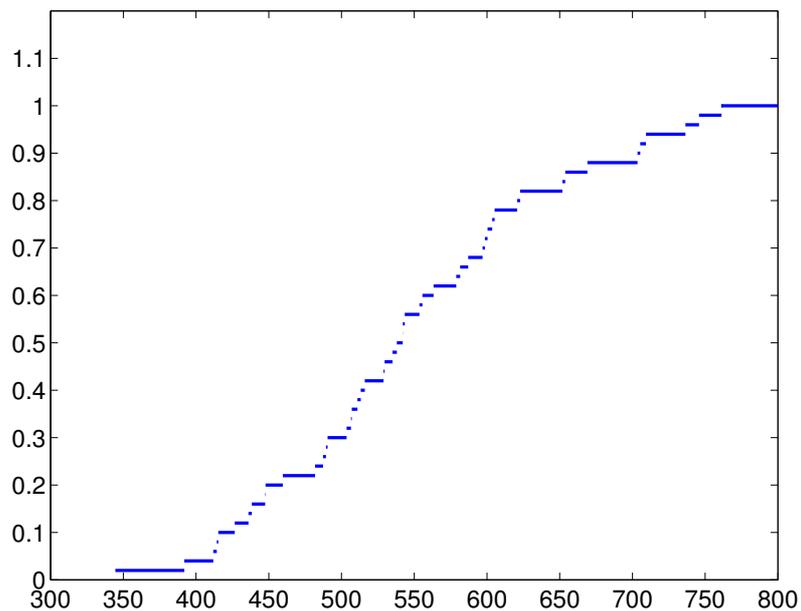


Abbildung 16: Ausgaben im Urlaub

- (a) 0.20 (b) 0.80 (c) 0.45 (d) 0.55 (e) 0.35
17. Abb. 17 zeigt die empirische Verteilungsfunktion Wohnungskosten. Wie groß ist der Anteil der Haushalte, die mindestens 3500 ausgeben?
- (a) 0.20 (b) 0.80 (c) 0.40 (d) 0.60 (e) 0.50
18. In einem Betrieb wurde gezählt, wie oft die 20 Mitarbeiter im Jahr 2000 krank waren. Abb. 18 zeigt die empirische Verteilungsfunktion. Wie viele Mitarbeiter waren drei Tage krank?
- (a) 3 (b) 13 (c) 2 (d) 1 (e) 0
19. Abb. 19 zeigt die empirische Verteilungsfunktion von Schadensfällen (in 1000 GE). Wie lautet der Median?
- (a) 5000 (b) 4000 (c) 6000 (d) 3000 (e) 3500

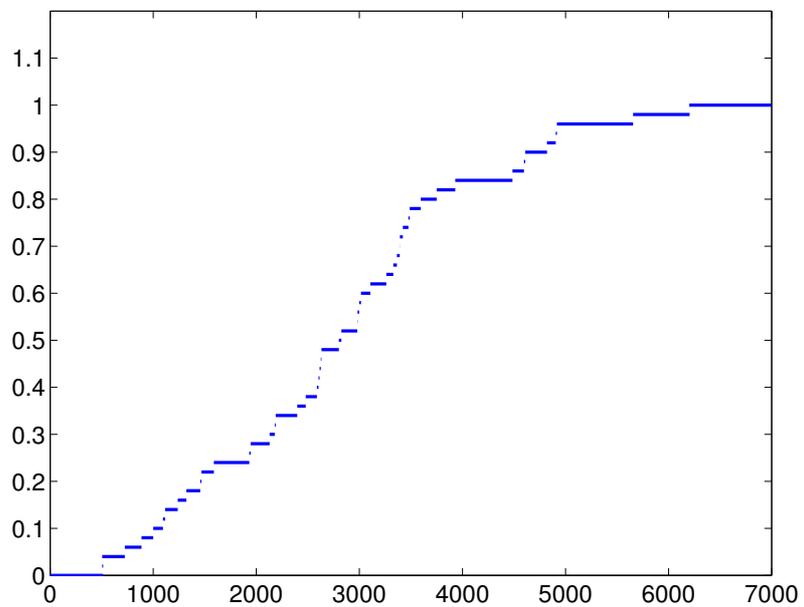


Abbildung 17: Wohnungskosten

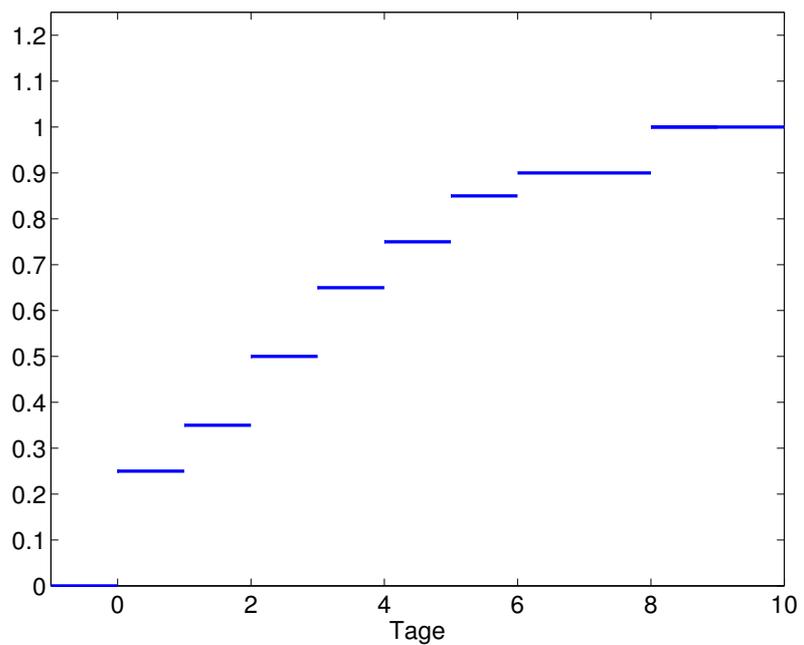


Abbildung 18: Krankenstandstage

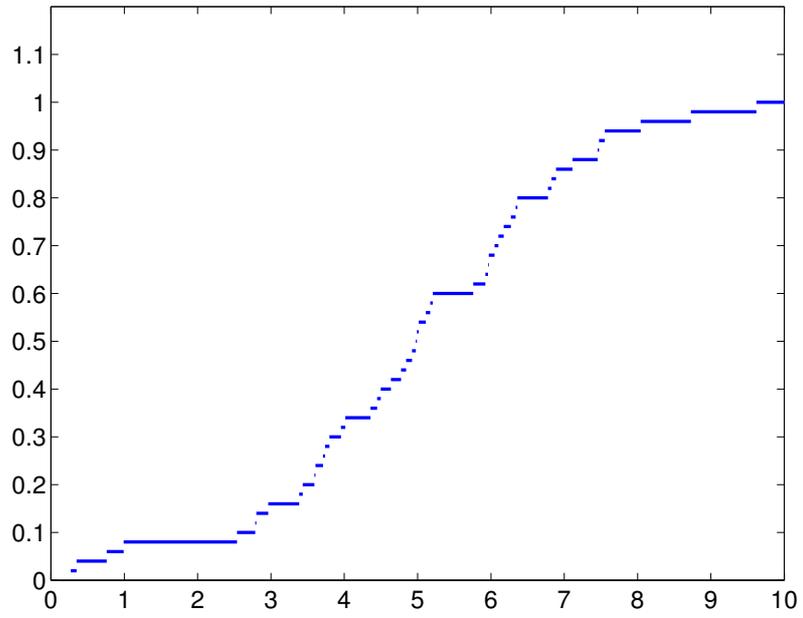


Abbildung 19: Schaden (in 1000 GE)

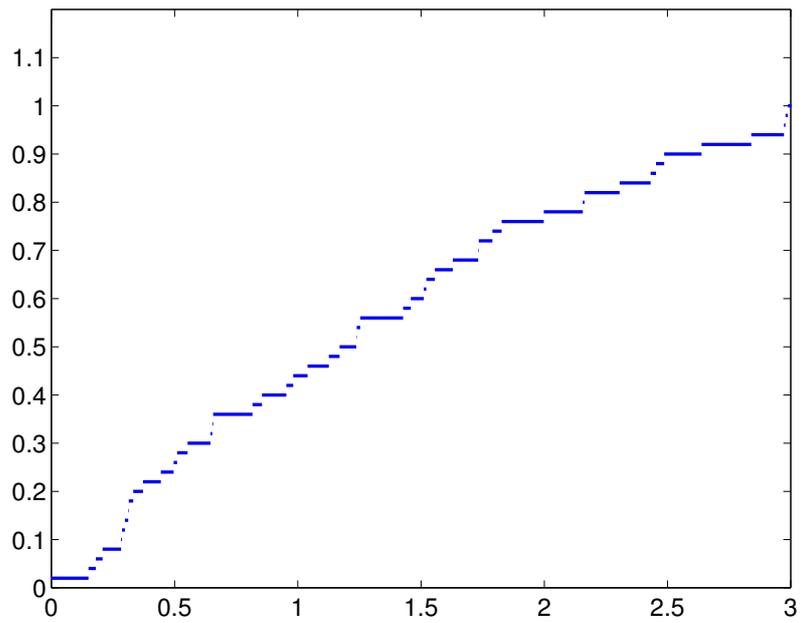


Abbildung 20: Renditen

20. Abb. 20 zeigt die empirische Verteilungsfunktion von Renditen (in Prozent). Welcher (größte) Wert wird von 18% der Renditen überschritten?
- (a) 2.2 (b) 0.5 (c) 1.0 (d) 1.5 (e) 2.5
21. Abb. 21 zeigt die empirische Verteilungsfunktion von Ausgaben pro Urlaubstag. Welcher (größte) Wert wird von 30% der Ausgaben überschritten?

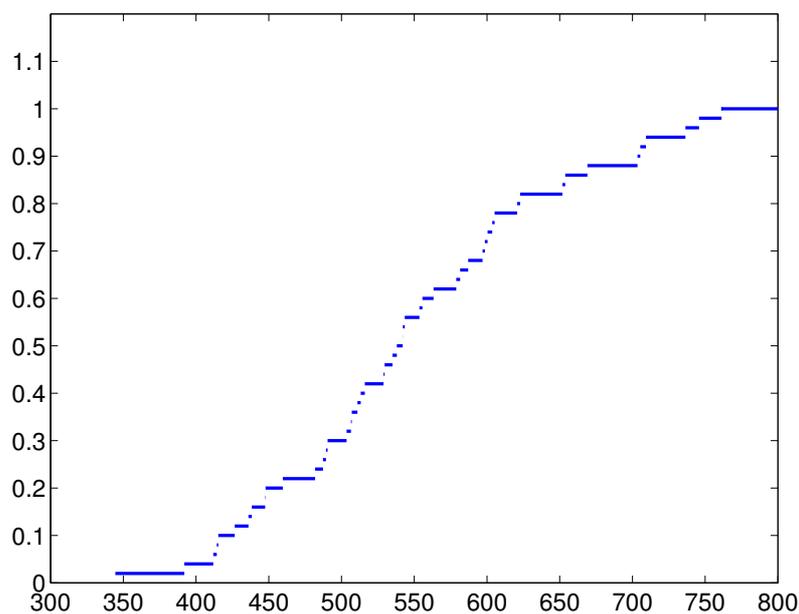


Abbildung 21: Ausgaben im Urlaub

- (a) 600 (b) 500 (c) 700 (d) 400 (e) 800
22. Abb. 22 zeigt die empirische Verteilungsfunktion Wohnungskosten. Welcher (größte) Wert wird von 20% der Kosten überschritten?
- (a) 3600 (b) 3000 (c) 4000 (d) 1500 (e) 1700
23. In einem Betrieb wurde gezählt, wie oft die 20 Mitarbeiter im Jahr 2000 krank waren. Abb. 23 zeigt die empirische Verteilungsfunktion. Wie lautet der Median?
- (a) 2.0 (b) 3.5 (c) 5.0 (d) 4.0 (e) 4.5
24. Es wurde erhoben, in welchem Semester sich die 30 Teilnehmer einer Lehrveranstaltung befinden. Abb. 24 zeigt die empirische Verteilungsfunktion der „Semester“. Berechnen Sie einen Median der Verteilung der Semester.
- (a) 5 (b) 6 (c) 7 (d) 4 (e) 3

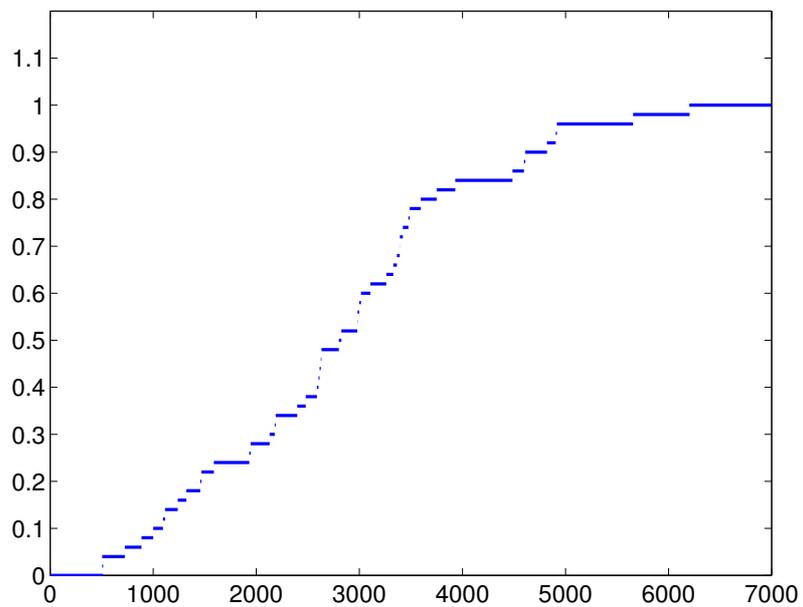


Abbildung 22: Wohnungskosten

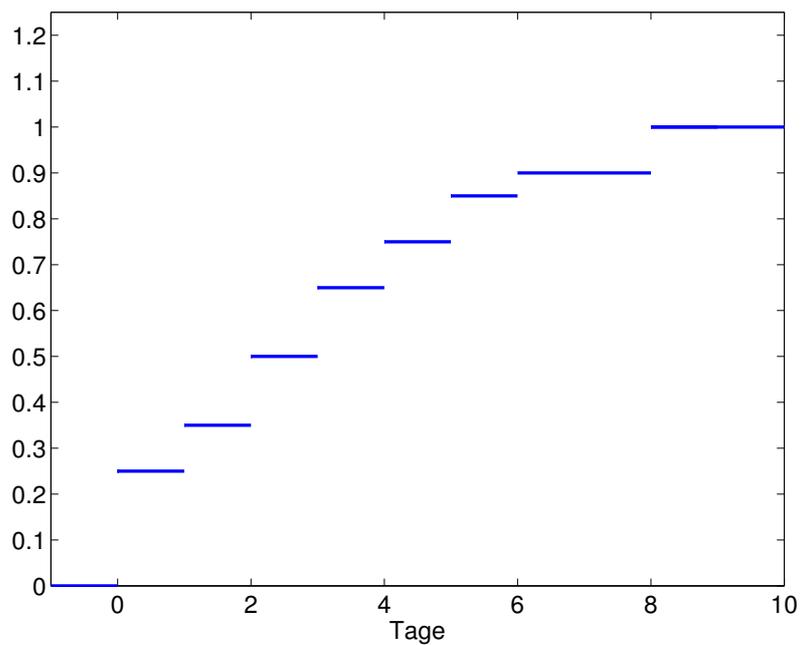


Abbildung 23: Krankenstandstage

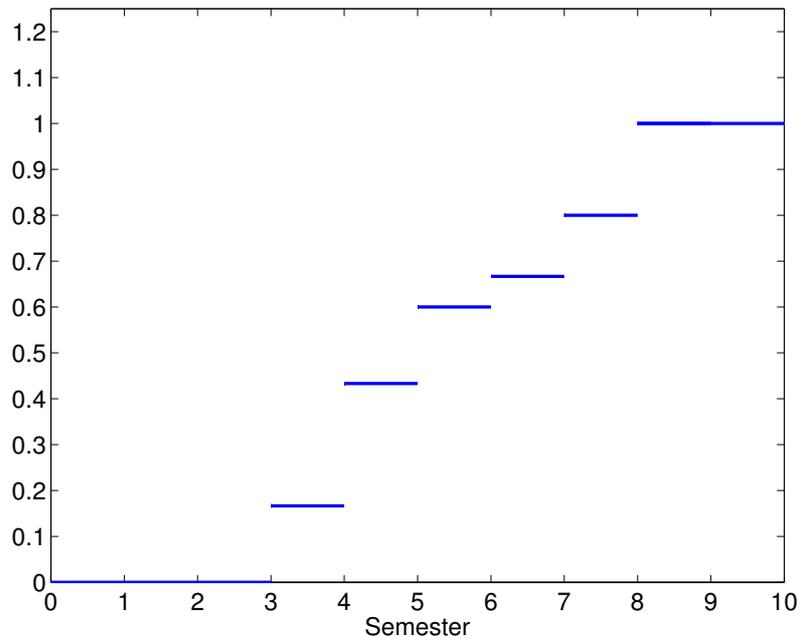


Abbildung 24: Semester

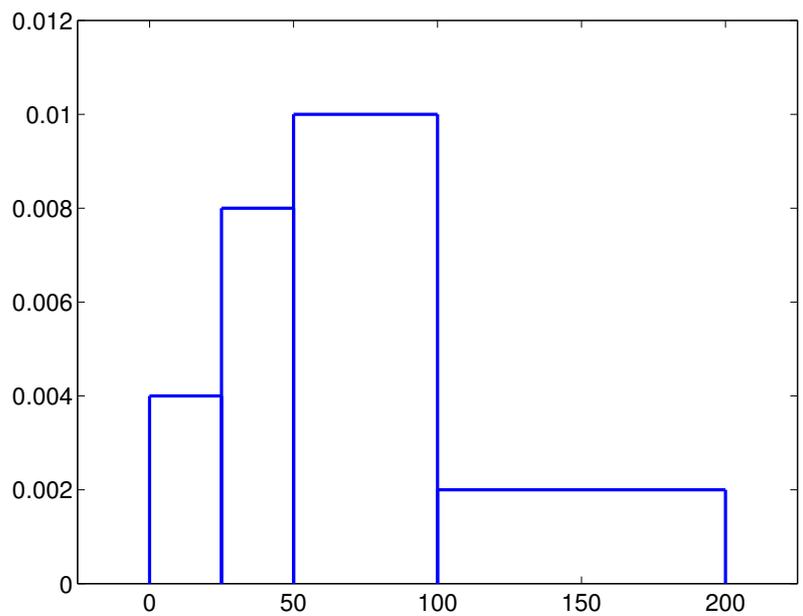


Abbildung 25: Restlaufzeiten von Krediten (in Monaten)

25. Abb. 25 zeigt die Verteilung der Restlaufzeiten von Krediten einer Bank (in Monaten). Wie lautet die Summenkurve $S(x)$ für $x = 70$?
- (a) 0.5 (b) 0.8 (c) 0.3 (d) 0.4 (e) 0.6
26. Abb. 26 zeigt die Verteilung der Preise von Eigentumswohnungen (pro m^2). Wie lautet die Summenkurve $S(x)$ für $x = 27$?

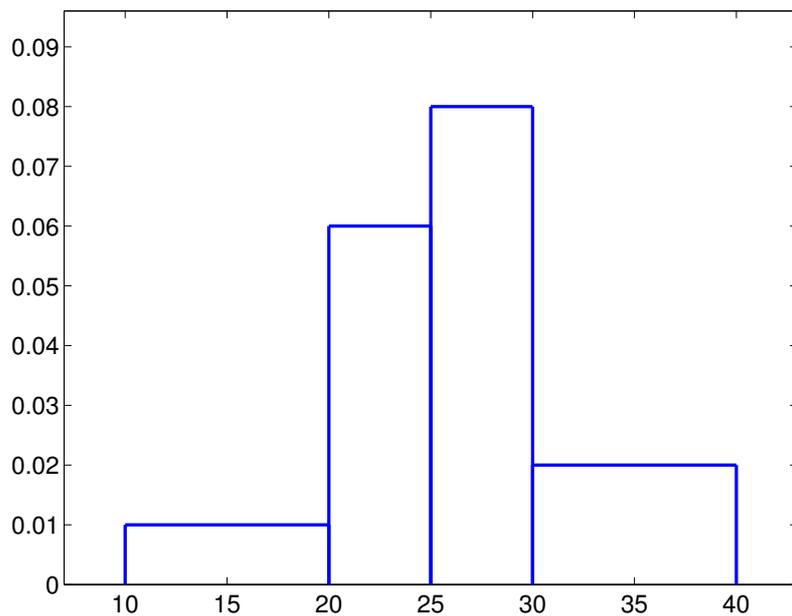


Abbildung 26: Quadratmeterpreise von Wohnungen

- (a) 0.56 (b) 0.40 (c) 0.08 (d) 0.15 (e) 0.80
27. Abb. 27 zeigt die Verteilung von Kreditraten (in 1000 GE). Wie lautet die Summenkurve $S(x)$ für $x = 9000$?
- (a) 0.60 (b) 0.20 (c) 0.35 (d) 0.25 (e) 0.80
28. Abb. 28 zeigt die Verteilung der monatlichen Telefonkosten (in 100 GE). Wie lautet die Summenkurve $S(x)$ für $x = 4000$?
- (a) 0.80 (b) 0.20 (c) 0.06 (d) 0.60 (e) 0.90
29. Ausgaben für Unterkunft (pro Urlauber und Tag) wurden in einem Histogramm zusammengefasst (Abb. 29). Wie lautet die Summenkurve $S(x)$ für $x = 700$?
- (a) 0.65 (b) 0.20 (c) 0.35 (d) 0.80 (e) 0.60

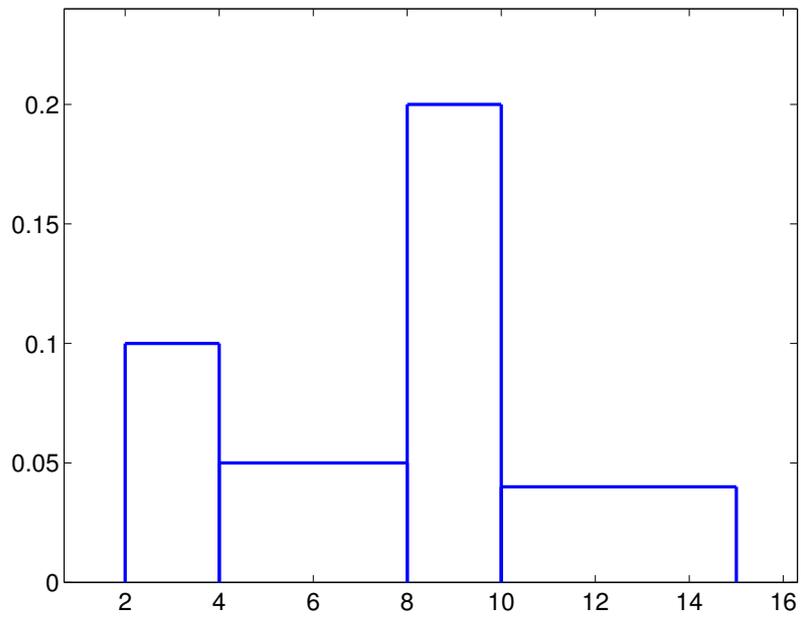


Abbildung 27: Kreditraten in 1000 GE

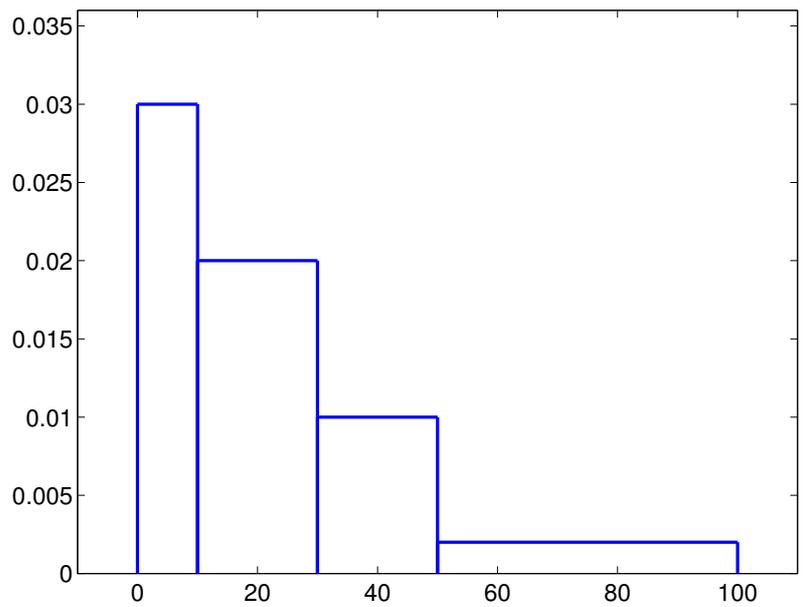


Abbildung 28: Telefonkosten in 100 GE

30. Der Benzinverbrauch von PKW (in Liter pro 100 km) wurde erhoben und in einem Histogramm zusammengefaßt (Abb. 30). Wie lautet die Summenkurve $S(x)$ für $x = 8$?
- (a) 0.32 (b) 0.42 (c) 0.10 (d) 0.16 (e) 0.28
31. Abbildung 31 zeigt eine empirischen Verteilungsfunktion.
Wie groß ist der Median?
- (a) 30 (b) 10 (c) 15 (d) 20 (e) 25
32. Für eine Reihe von vergleichbaren Betrieben wurden die Ausgaben für die Fortbildung der Mitarbeiter erfaßt. Abbildung 32 zeigt die empirische Verteilungsfunktion des Datensatzes:
Der Median des Datensatzes lautet:
- (a) 220000 (b) 2500000 (c) 100000 (d) 180000 (e) 150000
33. Lesen Sie aus dem Histogramm in Abbildung 33, dessen Gesamtfläche 1 beträgt, die Häufigkeit ab, mit der der Wert 100 unterschritten wird:
- (a) 0.4 (b) 0.6 (c) 0.7 (d) 0.008 (e) 0.006
34. Von einem Marktforschungsinstitut wurde der Preis für ein Kilogramm Tomaten in 120 Geschäften erhoben. Der Bericht enthielt ein Histogramm (Abb. 34). Wie groß ist der Anteil der Geschäfte, in denen der Preis unter 19 GE liegt?
- (a) 0.28 (b) 0.18 (c) 0.1 (d) 0.2 (e) 0.48
35. Von einem Marktforschungsinstitut wurde der Preis für ein Kilogramm Äpfel einer Sorte in 120 Geschäften erhoben. Der Bericht der Studie enthielt ein Histogramm (Abb. 35). Wie groß ist der Anteil der Geschäfte, in denen der Preis zwischen 19 und 23 GE lag?
- (a) 0.48 (b) 0.38 (c) 0.86 (d) 0.24 (e) 0.28
36. Für einen Handwerksbetrieb wurden die Wegzeiten (vom Betrieb zu den Kunden, in Minuten) ermittelt und zu einem Histogramm (Abb. 36) zusammengefaßt. Der Betrieb verrechnet als Anfahrtskosten 100 GE fix und zusätzlich 10 GE pro Minute. Wie groß ist der Anteil der Fahrten, bei denen weniger als 250 GE verrechnet werden?
- (a) 0.2 (b) 0.1 (c) 0.3 (d) 0.4 (e) 0.5
37. Wie lautet der Median des Histogramms aus Abb. 37?
- (a) 20.0 (b) 17.5 (c) 21.0 (d) 22.5 (e) 25.5
38. Lesen Sie aus der empirischen Verteilungsfunktion von 11 Beobachtungen in Abbildung 38 die relative Häufigkeit ab, mit der X zwischen 200 und 300 liegt:
- (a) 0.273 (b) 0.667 (c) 0.75 (d) 0.333 (e) 0.520

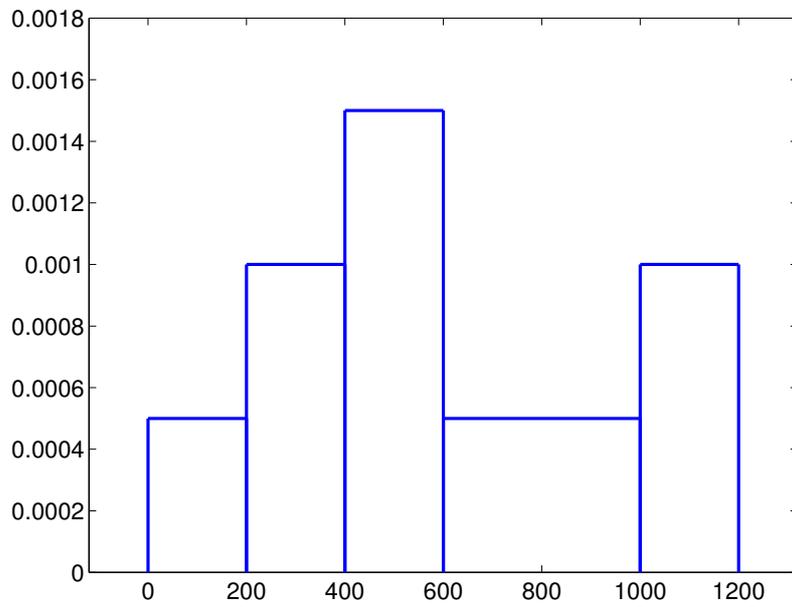


Abbildung 29: Ausgaben für Unterkunft

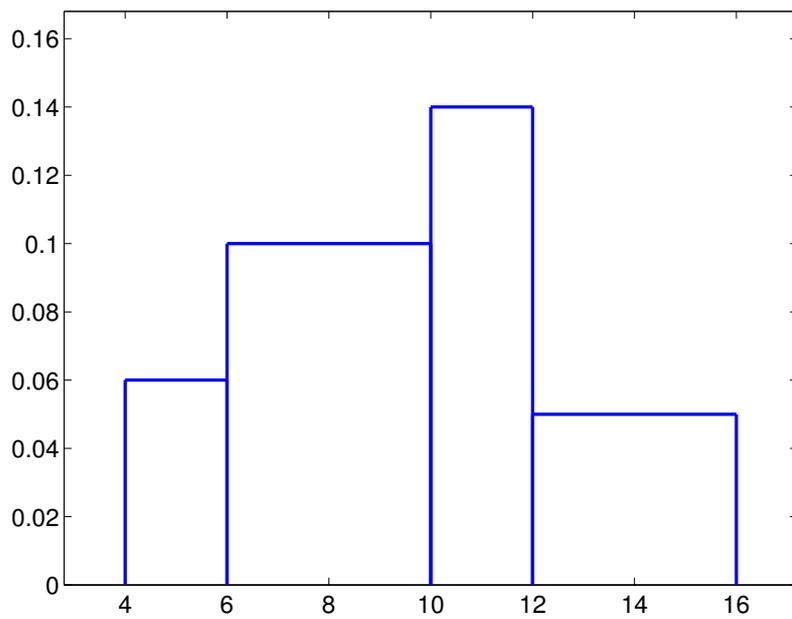


Abbildung 30: Benzinverbrauch

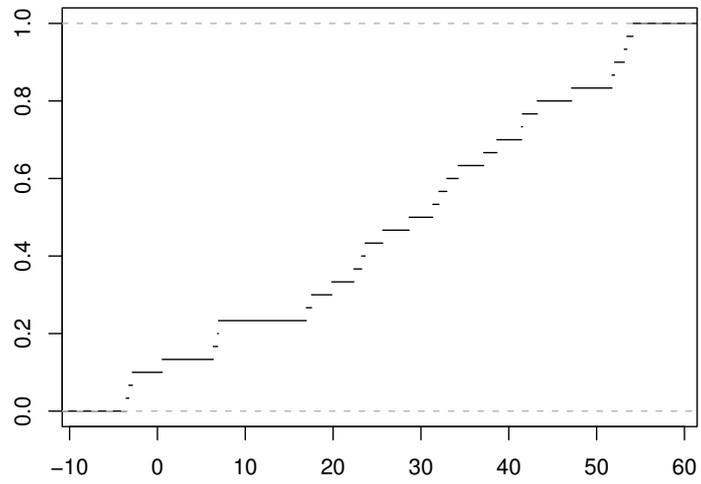


Abbildung 31: Empirische Verteilungsfunktion

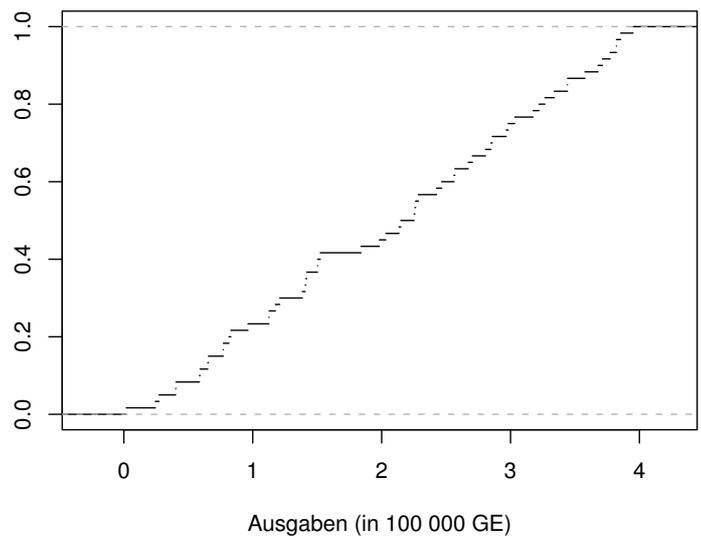


Abbildung 32: Empirische Verteilungsfunktion

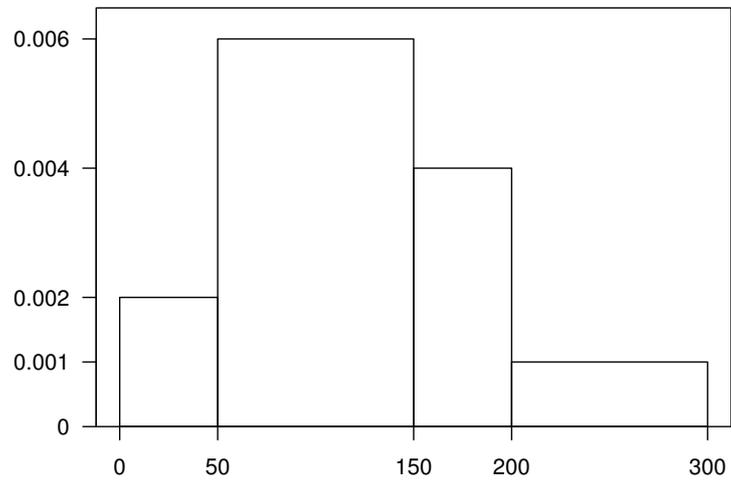


Abbildung 33: Histogramm

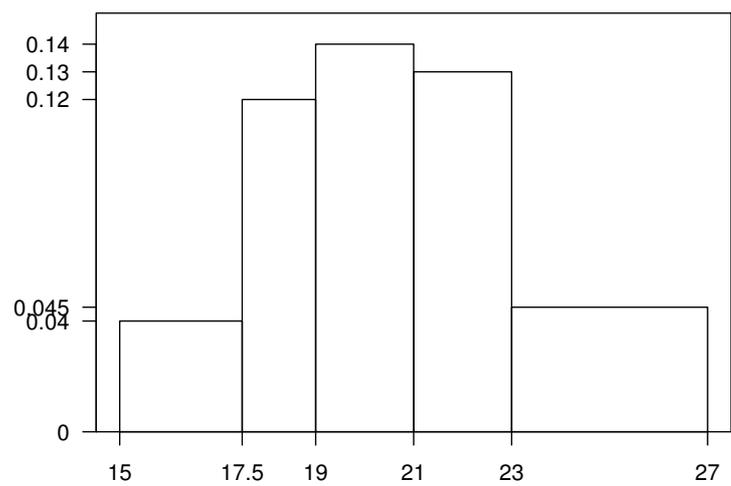


Abbildung 34: Preis für ein Kilogramm Tomaten

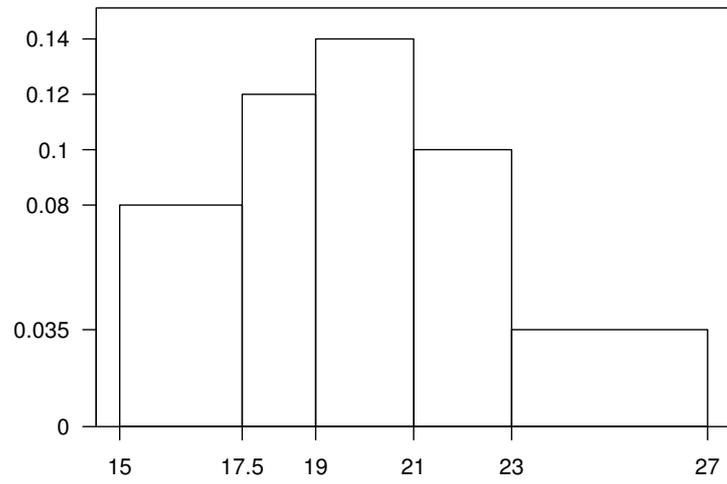


Abbildung 35: Preis für ein kg Äpfel

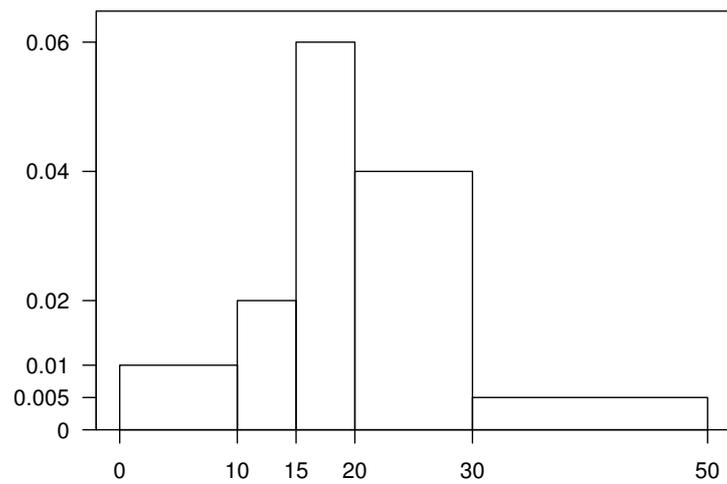


Abbildung 36: Histogramm

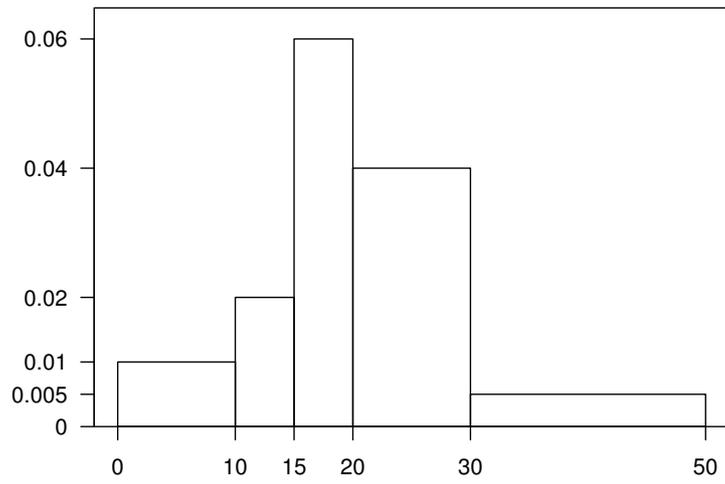


Abbildung 37: Histogramm

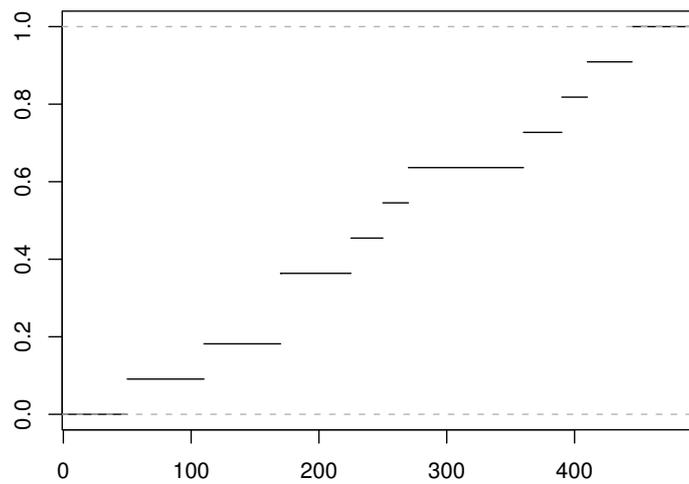


Abbildung 38: Emprirische Verteilungsfunktion

39. Abbildung 39 zeigt die empirische Verteilungsfunktion von 10 Beobachtungen eines Merkmals X .

20% der Daten unterschritten sind kleiner oder gleich welchem der angegebenen Werte?

- (a) 50 (b) 100 (c) 150 (d) 200 (e) 180

40. Gegeben sei folgender Datensatz:

10.4 3.6 7.9 9.3 13.4 7.8 5.4 16.2

Welcher der folgenden Werte kommt *nicht* als $Q_{0.25}$ -Quantil in Frage?

- (a) 8.7 (b) 6.3 (c) 7.5 (d) 6.8 (e) 7.8

41. Von einem empirischen Datensatz sind folgende Größen bekannt:

Median	7.1
$Q_{0.25}$	4.1
$Q_{0.75}$	10.6

Wieviel Prozent der Daten liegen im Intervall $[7.1, 10.6]$?

- (a) 25 (b) 75 (c) 20 (d) 50 (e) 40

42. Abb. 40 zeigt eine empirische Verteilungsfunktion.

Wie groß ist der Anteil der Beobachtungen, die zwischen 80 und 100 liegen?

- (a) 0.34 (b) 0.81 (c) 0.49 (d) 20 (e) 0.17

43. Abb. 41 zeigt die Verteilung der Einkommen (in 1000 GE) der in einem Betrieb Beschäftigten anhand der Perzentilsfunktion.

Wie groß ist ungefähr der Anteil der Beschäftigten, die mehr als 300000 GE verdienen?

- (a) 0.4 (b) 0.2 (c) 0.5 (d) 0.6 (e) 0.8

44. Im Zuge einer Umstellung des Arbeitsablaufes in einer Manufaktur für Hemden wurde 60-mal erhoben, wieviel Zeit für das Annähen eines Kragens benötigt wird. Abb. 42 zeigt die Ergebnisse anhand einer empirischen Verteilungsfunktion.

Ermitteln Sie den Zeitaufwand (in Sekunden), der von 90 Prozent der Versuche nicht überschritten wurde.

- (a) 110 (b) 54 (c) 0.7 (d) 59 (e) 140

45. Für die 60 Kopierer, die an einer Universität in Betrieb waren, wurden die Betriebszeiten von der Anschaffung bis zur ersten Reparatur ermittelt. Abb. 43 zeigt die Ergebnisse anhand der empirischen Verteilungsfunktion (in Wochen).

Wie groß ist der Anteil der Kopierer, die in den ersten zwei Jahren repariert werden mußten?

- (a) 0.8 (b) 0.2 (c) 0.4 (d) 0.5 (e) 0.6

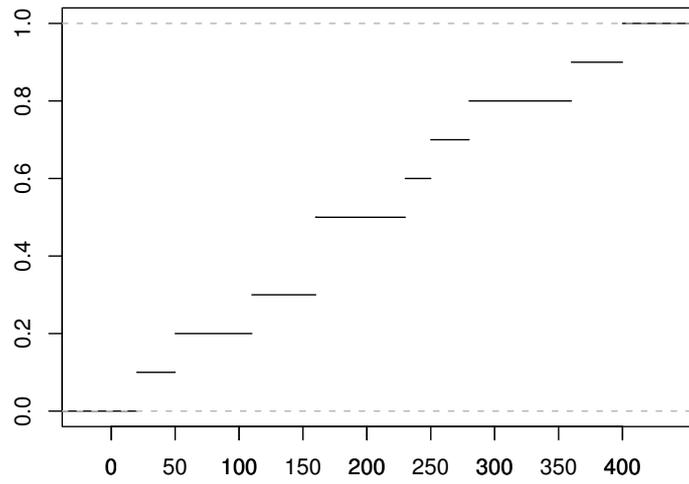


Abbildung 39: Empirische Verteilungsfunktion

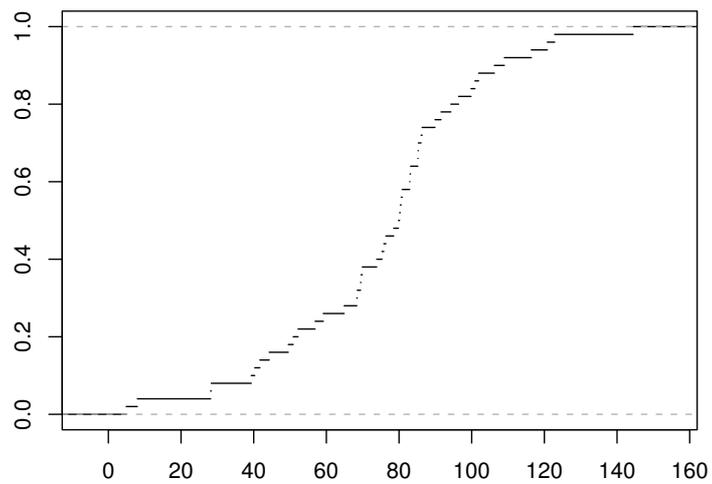


Abbildung 40: Empirische Verteilungsfunktion

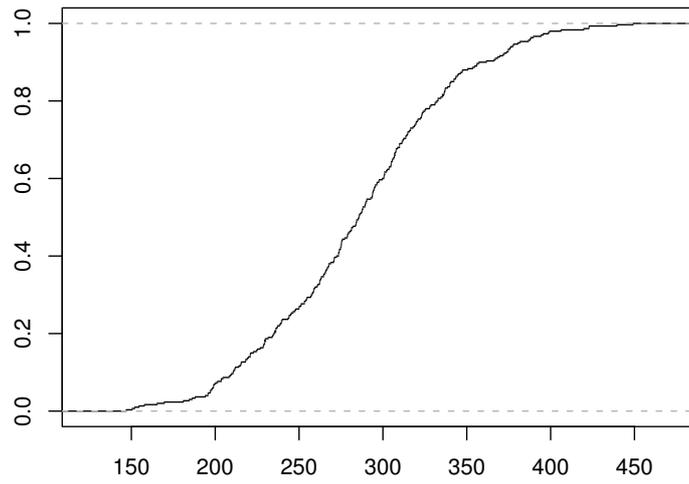


Abbildung 41: Einkommen

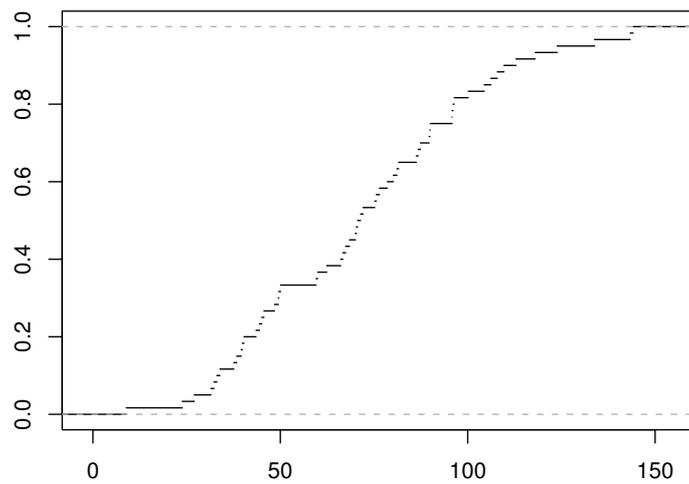


Abbildung 42: Zeitaufwand (in Sekunden) für das Annähen eines Kragens

3 Die Rolle des Zufalls

3.1 Hypergeometrische und Binomialverteilung

46. 41% aller Kinder werden ohne Sicherheitssitz im Auto transportiert. Bei einer Verkehrskontrolle werden zufällig 10 Autos, die alle ein Kind befördern, angehalten.
Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß in genau 3 Autos das Kind ohne Sicherheitssitz befördert wird?
(a) 0.206 (b) 0.048 (c) 0.727 (d) 0.342 (e) 0.523
47. In einer bestimmten Firma arbeiten 19 Frauen und 10 Männer. Zu einer Konferenz soll eine Delegation von 4 Personen geschickt werden. Der Firmenchef wählt 4 Personen zufällig aus. X sei die Anzahl der Frauen, die sich in dieser Delegation befinden.
Da nur Männer gewählt wurden, interessiert sich die Firmenstatistikerin für die Wahrscheinlichkeit dieses Ereignisses unter der Annahme, daß die Auswahl wirklich zufällig war. Berechnen Sie diese Wahrscheinlichkeit.
(a) 0.0088 (b) 0.096 (c) 0.163 (d) 0.0012 (e) 0.1048
48. Eine Wiener Familie baut ihr Wochenendhaus in romantischer Lage an einem Fluß. Der Fluß wurde seinerzeit so reguliert, daß er mit Wahrscheinlichkeit 0.06 innerhalb eines Jahres über die Ufer tritt.
Der Familienvater möchte nun die Wahrscheinlichkeit abschätzen, daß die Familie in den nächsten 20 Jahren mehr als ein Jahr mit Überschwemmung erleben wird. Berechnen Sie diese Wahrscheinlichkeit.
(a) 0.34 (b) 0.66 (c) 0.31 (d) 0.63 (e) 0.37
49. 12 Architekten und 3 Baumeister reichen Pläne für ein Bauprojekt ein. 5 von diesen Bewerbern werden zufällig ausgewählt und eingeladen, ihr Projekt auch mündlich zu präsentieren.
Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß sich mindestens 1 Baumeister unter den Ausgewählten befindet?
(a) 0.736 (b) 0.264 (c) 0.495 (d) 0.758 (e) 0.242
50. Ein Bankunternehmen weiß, daß 18% der privaten Kreditnehmer die Überziehung des Gehaltskontos als Finanzierungsform wählen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß von 5 zufällig ausgewählten Kunden mindestens einer das Gehaltskonto überzieht?
(a) 0.629 (b) 0.371 (c) 0.778 (d) 0.222 (e) 0.407
51. In einer Proseminargruppe mit 25 Studierenden haben 10 ein bestimmtes Beispiel vorbereitet. Der Proseminarleiter bittet 3 zufällig ausgewählte Studierende, die Lösung vorzutragen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß von den drei Studierenden keiner das Beispiel vorbereitet hat?

(a) 0.198 (b) 0.064 (c) 0.216 (d) 0.400 (e) 0.432

52. 15% aller Hühner, die von einer bestimmten Farm geliefert werden, sind mit Salmonellen verseucht. Für ein Grillfest wurden 10 Hühner dieser Farm eingekauft.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß mindestens 2 Hühner verseucht sind?

(a) 0.456 (b) 0.180 (c) 0.276 (d) 0.544 (e) 0.820

53. Ein Vertreter versucht ein Zeitungsabonnement zu verkaufen. Er wählt in einem Wohnhaus zufällig 5 Wohnungen aus, läutet und erkundigt sich, ob das Abonnement gewünscht wird. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß er mehr als 3 Abonnements verkauft, falls im Haus, das aus 10 Wohnungen besteht, genau 5 Wohnparteien das Abonnement zu kaufen wünschen.

(a) 0.103 (b) 0.006 (c) 0.099 (d) 0.897 (e) 0.901

54. Um eine Stelle im Bereich Wirtschaftsrecht haben sich 10 WU- und 8 Jusabsolventen beworben. Von den Bewerbern werden 6 zufällig Ausgewählte zum Interview eingeladen.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß nur WU-Absolventen eingeladen werden?

(a) 0.0113 (b) 0.1541 (c) 0.1322 (d) 0.0542 (e) 0.1012

3.2 Versuchsplanung

55. Von 250 Österreichern, die befragt wurden, waren 56.8% gegen Neuwahlen.

Wie viele Personen hätten befragt werden müssen, damit die Hypothese „Mindestens 60% der Österreicher sind gegen Neuwahlen“ mit 95% Sicherheit hätte verworfen werden können?

(a) 635 (b) 285 (c) 400 (d) 1999 (e) 3517

56. In einer Fernsehdiskussion behauptet ein Politiker, seine Partei würde bei Neuwahlen 25% der Stimmen erhalten. Ein anwesender Meinungsforscher widerspricht. Eine durch sein Institut durchgeführte Befragung hätte einen Anteil von 21% ergeben, womit die Behauptung des Politikers mit einem Signifikanzniveau von 95% statistisch widerlegt sei.

Wie groß muß die Stichprobe mindestens gewesen sein?

(a) 318 (b) 118 (c) 246 (d) 344 (e) 625

57. Laut Angaben des Versicherungsverbandes besitzen von den 2.9 Millionen Haushalten in Österreich 2.7 eine Haushaltsversicherung. Ein Versicherungsvertreter ruft 70 zufällig ausgewählte Haushalte an, um für die Haushaltsversicherung seines Instituts zu werben.

Wieviele Haushalte müßte er mindestens anrufen, damit der Anteil der angerufenen Haushalte ohne Versicherung mindestens 3% beträgt?

(a) 115 (b) 26 (c) 188 (d) 75 (e) 298

58. Ein Fernsehteam will mittels einer Umfrage feststellen, ob die Mehrheit der Bevölkerung für eine bestimmte umweltpolitische Maßnahme ist oder nicht. Es werden 50 Personen zufällig aus dem Telefonbuch ausgewählt und interviewt.

Wegen der geringen Stichprobengröße kann nicht ausgeschlossen werden, daß sich eine Mehrheit der Interviewten für die Maßnahme ausspricht, obwohl in Wirklichkeit nur 44% der Bevölkerung dafür sind. Wieviel Personen hätte man befragen müssen, um dieses Phänomen mit einer Sicherheit von 99% ausschließen zu können?

- (a) 371 (b) 223 (c) 299 (d) 311 (e) 408

59. 19% aller Erwachsenen möchten abnehmen. In einer Firma mit 85 erwachsenen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen soll in der Kantine ein spezielles „Menu zum Abnehmen“ angeboten werden.

Ab welcher Firmengröße könnte der Anteil der Personen, die abnehmen wollen, mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ angegeben werden? (Faustregel)

- (a) 247 (b) 554 (c) 62 (d) 400 (e) 165

60. 30% aller Angestellten planen, in nächster Zeit einen PC zu erwerben. In einer Gemeinde mit 850 Angestellten soll ein EDV-Fachgeschäft eröffnet werden.

Ab welcher Gemeindegröße könnte der Anteil der potentiellen Kunden mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ eingeschätzt werden? (Faustregel)

- (a) 2100 (b) 3100 (c) 1100 (d) 4100 (e) 5100

4 Testen und Schätzen

4.1 Versuchsplanung

61. Es wurde eine Gruppe von Personen befragt, wie sie einem bestimmten Pensionssystem gegenüberstehen:

	Sehr positiv	positiv	negativ	Sehr negativ
Ärzte	1	3	51	10
Rechtsanwälte	5	25	13	12
Krankenpfleger	11	21	20	16
Verkäufer	28	15	11	1

Es interessiert die Wahrscheinlichkeit, mit der gewisse Berufsgruppen das Pensionssystem positiv oder sogar sehr positiv beurteilen.

Wieviele Personen der einzelnen Berufsgruppen hätte man mindestens befragen müssen, um diesen Anteil mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ angeben zu können? (robuste Methode, Sicherheit 95%, Faustregel)

- (a) 400 (b) 200 (c) 100 (d) 300 (e) 800

62. Es wurde eine Gruppe von Personen verschiedenen Alters befragt, welches Verkehrsmittel sie vorwiegend benützen:

	PKW	U-Bahn	Autobus	Rad	Straßenbahn
jünger als 25	5	18	10	5	15
25 - 40	21	19	13	3	14
40 - 60	32	8	3	1	5
älter als 60	8	15	18	13	18

Gesucht ist nun die Wahrscheinlichkeit, mit der Personen einer bestimmten Altersgruppe den PKW vorziehen.

Wieviele Personen der einzelnen Altersgruppen hätte man befragen müssen, um diesen Anteil mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ angeben zu können? (robuste Methode, Sicherheit 95%, Faustregel)

- (a) 400 (b) 200 (c) 100 (d) 300 (e) 800

63. Berufsziele von WU-Studenten:

Geschlecht	klare Berufsziele	vage Berufsziele	gar keine
weiblich	24	53	23
männlich	20	65	15

Ein Journalist gibt aufbauend auf diesen Daten in einem Zeitungsartikel den Anteil der Studierenden mit klar ausgeprägtem Berufsbild an allen WU-Studenten mit einer Schwankung von $\pm 1\%$ an. Bei dieser Datenbasis ist eine derartige Genauigkeit nur bei einem entsprechendem Verlust an Sicherheit möglich.

Wieviele Studenten hätte man befragen müssen, um diese Genauigkeit bei einer statistischen Sicherheit von 95% erreichen zu können (pessimistische Einschätzung der Standardabweichung, Faustregel)?

- (a) 10000 (b) 1000 (c) 4000 (d) 400 (e) 2500

4.2 Testen von Hypothesen

64. Es wurde eine Gruppe von Personen verschiedenen Alters befragt, welches Verkehrsmittel sie vorwiegend benützen:

	PKW	U-Bahn	Autobus	Rad	Straßenbahn
jünger als 25	5	18	10	5	15
25 - 40	21	19	13	3	14
40 - 60	32	8	3	1	5
älter als 60	8	15	18	13	18

Für welche der vier angegebenen Altersgruppen kann mittels eines statistischen Tests nachgewiesen werden, daß jene, die den öffentlichen Verkehr vorziehen, keine Zweidrittelmehrheit sind?

Folgende Tabelle enthält für alle Altergruppen bis auf die über 60-jährigen die entsprechende Testgröße:

Altersgruppe	Testgröße
jünger als 25	2.234
25 -40	-0.169
40 -60	-5.05
älter als 60	

Ergänzen Sie für die Altergruppe der über 60-jährigen die entsprechende Testgröße. Für welche der vier angegebenen Altersgruppen kann nachgewiesen werden, dass jene, die den öffentlichen Verkehr vorziehen, keine Zweidrittelmehrheit sind? (Statistische Sicherheit 95%)

- (a) 40-60
- (b) 25-40 sowie 40-60 sowie älter als 60
- (c) jünger als 25 sowie 25-40 sowie älter als 60
- (d) 25-40 sowie 40-60
- (e) jünger als 25 sowie 25-40

65. Von einem Produkt wird behauptet, daß es mindestens 60 von 100 Personen bekannt ist. Um diese Hypothese zu prüfen, werden in 6 verschiedenen Bundesländern jeweils 500 Personen mit folgendem Ergebnis befragt:

Bundesland	Anzahl der Personen, die das Produkt kannten
Burgenland	250
Niederösterreich	280
Salzburg	260
Steiermark	320
Tirol	340
Wien	360

In welchen Bundesländern kann die Hypothese verworfen werden? Folgende Tabelle enthält für alle Bundesländer bis auf Wien die entsprechende Testgröße:

Bundesland	Testgröße
Burgenland	-4.56
Niederösterreich	-1.825
Salzburg	-3.65
Steiermark	1.826
Tirol	3.65
Wien	

Ergänzen Sie für Wien die entsprechende Testgröße.

- (a) Burgenland, Niederösterreich, Salzburg
- (b) Burgenland, Salzburg
- (c) Burgenland, Niederösterreich, Salzburg, Steiermark
- (d) Tirol, Wien
- (e) Steiermark, Tirol, Wien

66. Von einem Produkt wird behauptet, daß es mindestens 60 von 100 Personen bekannt ist. Um diese Hypothese zu prüfen, werden in 6 verschiedenen Bundesländern jeweils 500 Personen mit folgendem Ergebnis befragt:

Bundesland	Anzahl der Personen, die das Produkt kannten
Burgenland	250
Niederösterreich	280
Salzburg	260
Steiermark	320
Tirol	340
Wien	360

In welchen Bundesländern kann die Hypothese nicht verworfen werden? Folgende Tabelle enthält für alle Bundesländer bis auf Wien die entsprechende Testgröße:

Bundesland	Testgröße
Burgenland	-4.56
Niederösterreich	-1.825
Salzburg	-3.65
Steiermark	1.826
Tirol	3.65
Wien	

Ergänzen Sie für Wien die entsprechende Testgröße.

- (a) Steiermark, Tirol, Wien
- (b) Burgenland, Niederösterreich, Salzburg

- (c) Burgenland, Salzburg
- (d) Burgenland, Niederösterreich, Salzburg, Steiermark
- (e) Tirol, Wien

67. Eine genaue Überprüfung von mehreren Schadensfällen, die bei einer Versicherung gemeldet wurden, ergab überraschend hohe Anteile an betrügerischen Schadensfällen. Folgende Tabelle gibt für verschiedene Versicherungssparten an, wieviele Fälle genau überprüft wurden und wie groß die Anzahl der betrügerischen Fälle war:

Versicherungssparte	überprüfte Fälle	betrügerische Fälle
Privathaftpflicht	62	17
Haushaltsversicherung	84	10
Hausversicherung	76	15
Autokasko und Autohaftpflicht	110	10
Lebensversicherung	60	1

Prüfen Sie mittels eines statistischen Tests (95% Sicherheit), ob in der Versicherungssparte „Haushaltsversicherung“ der Anteil der betrügerischen Schadensfälle nicht größer ist als 0.1.

Ein vergleichbarer Test (95% Sicherheit) der Hypothese, daß der Anteil der betrügerischen Schadensfälle nicht größer ist als 0.1, wurde auch für die anderen Versicherungssparten durchgeführt. Folgende Tabelle enthält die entsprechenden Testgrößen:

	Testgröße
Privathaftpflicht	4.572
Haushaltsversicherung	
Hausversicherung	2.829
Autokasko - und Haftpflicht	-0.318
Lebensversicherung	-2.152

Ergänzen Sie die fehlende Testgröße für die Sparte Haushaltsversicherung.

Welche der fünf folgenden Behauptungen sind richtig? **Achtung: Mehrfachnennungen sind möglich.** Für diese Aufgabe erhalten Sie nur dann einen Punkt, wenn Sie für **alle** Behauptungen erkannt haben, ob sie richtig sind oder nicht.

- (a) In der Branche „Privathaftpflicht“ kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage „Der Anteil an betrügerischen Schadensfällen ist größer als 0.1“ getroffen werden.
- (b) In der Branche „Haushaltsversicherung“ kann keine Entscheidung getroffen werden.
- (c) In der Branche „Hausversicherung“ kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage „Der Anteil an betrügerischen Schadensfällen ist kleiner als 0.1“ getroffen werden.
- (d) In der Branche „Autokasko und Autohaftpflicht“ kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage „Der Anteil an betrügerischen Schadensfällen ist größer als 0.1“ getroffen werden.

(e) In der Branche „Lebensversicherung“ kann die Aussage „Der Anteil an betrügerischen Schadensfällen ist kleiner als 0.1“ verworfen werden.

rrfff

68. Eine genaue Überprüfung von mehreren Schadensfällen, die bei einer Versicherung gemeldet wurden, ergab überraschend hohe Anteile an betrügerischen Schadensfällen. Folgende Tabelle gibt für verschiedene Versicherungssparten an, wieviele Fälle genau überprüft wurden und wie groß die Anzahl der betrügerischen Fälle war:

Versicherungssparte	überprüfte Fälle	betrügerische Fälle
Privathaftpflicht	62	17
Haushaltsversicherung	84	10
Hausversicherung	76	15
Autokasko und Autohaftpflicht	110	10
Lebensversicherung	60	1

Für welche Versicherungssparten kann nachgewiesen werden, dass der Anteil an betrügerischen Schadensfällen größer als 10% ist?

Folgende Tabelle enthält die entsprechenden Testgrößen:

	Testgröße
Privathaftpflicht	4.572
Haushaltsversicherung	
Hausversicherung	2.829
Autokasko - und Haftpflicht	-0.318
Lebensversicherung	-2.152

Ergänzen Sie die fehlende Testgröße für die Sparte Haushaltsversicherung.

- (a) Privathaftpflicht, Hausversicherung
 (b) Privathaftpflicht, Haushaltsversicherung, Hausversicherung
 (c) Lebensversicherung
 (d) Privathaftpflicht, Haushaltsversicherung, Hausversicherung, Autokasko
 (e) Lebensversicherung, Autokasko
69. Für verschiedene Einzelhandelsbranchen soll die Aussage „Mehr als ein Drittel der Händler sind mit der Bezahlung ihrer Kreditverbindlichkeiten in Verzug“ mit 95-prozentiger Sicherheit nachgewiesen werden. Eine Umfrage in den verschiedenen Branchen brachte folgendes Ergebnis:

Branche	Anzahl befragter Händler	mit Bezahlung in Verzug	Testgröße
Lebensmittel	100	45	
Elektro	100	31	- 0.495
Textil	100	35	0.354
Kosmetik	100	48	3.111
Buch	100	22	- 2.404

Die letzte Spalte der Tabelle enthält für alle Branchen bis auf die Lebensmittelbranche die Testgröße des entsprechenden statistischen Test.

In welchen Branchen kann die Aussage nachgewiesen werden:

- (a) Lebensmittel, Kosmetik
- (b) Lebensmittel, Kosmetik, Textil
- (c) Lebensmittel, Elektro, Kosmetik, Textil
- (d) Buch
- (e) Lebensmittel, Textil

70. Eine Umfrage unter verschiedenen Berufsgruppen mit dem Thema „Wieviele gute Vorsätze haben Sie sich für 1994 vorgenommen?“ (4 mögliche Antworten) brachte folgendes Ergebnis:

Berufsgruppe	Anzahl der guten Vorsätze				Summe
	keine	wenige	durchschnittlich viele	sehr viele	
Lehrer	4	7	13	18	42
Verwaltungsbeamte	6	10	24	11	51
Privatangestellte	10	15	40	7	72
Unternehmer	8	10	11	7	36
Summe	28	42	88	43	201

Für welche dieser Berufsgruppen läßt sich nachweisen, daß diejenigen Personen, die durchschnittlich viele oder sogar sehr viele gute Vorsätze haben, eine Mehrheit bilden?

Folgende Tabelle enthält für alle Berufsgruppen ausser den Unternehmern die entsprechenden Testgrößen:

Berufsgruppe	Testgröße
Lehrer	3.086
Verwaltungsbeamte	2.661
Privatangestellte	2.593
Unternehmer	

Ergänzen Sie die fehlende Testgröße. Welche der fünf folgenden Behauptungen sind richtig (Fehler 1. Art 5%)? **Achtung: Mehrfachnennungen sind möglich.** Für diese Aufgabe erhalten Sie nur dann einen Punkt, wenn Sie **alle** richtigen Behauptungen erkannt haben.

- (a) Für die Berufsgruppen der Lehrer läßt sich nachweisen, dass die Personen mit durchschnittlich vielen oder sogar sehr vielen guten Vorsätzen in der Mehrheit sind.
- (b) Für die Berufsgruppen der Verwaltungsbeamten läßt sich nachweisen, dass die Personen mit durchschnittlich vielen oder sogar sehr vielen guten Vorsätzen in der Minderheit sind.
- (c) Für die Berufsgruppen der Privatangestellten kann nicht entschieden werden, ob die

Personen mit durchschnittlich vielen oder sogar sehr vielen guten Vorsätzen in der Mehrheit sind.

(d) Für die Berufsgruppen der Unternehmer kann nicht entschieden werden, ob die Personen mit durchschnittlich vielen oder sogar sehr vielen guten Vorsätzen in der Mehrheit oder in der Minderheit sind.

(e) Für die Berufsgruppen der Unternehmer kann bei einer Sicherheit von 95% die Hypothese, dass die Personen mit durchschnittlich vielen oder sogar sehr vielen guten Vorsätzen in der Mehrheit sind, verworfen werden, wenn die Testgröße kleiner als -1.65 ist.

rffrr

71. Für verschiedene Einzelhandelsbranchen soll die Aussage „Mehr als ein Drittel der Händler sind mit der Bezahlung ihrer Kreditverbindlichkeiten in Verzug“ mit 95-prozentiger Sicherheit nachgewiesen werden. Eine Umfrage in den verschiedenen Branchen brachte folgendes Ergebnis:

Branche	Anzahl befragter Händler	mit Bezahlung in Verzug	Testgröße
Lebensmittel	100	45	
Elektro	100	31	- 0.495
Textil	100	35	0.354
Kosmetik	100	48	3.111
Buch	100	22	- 2.404

Die letzte Spalte der Tabelle enthält für alle Branchen bis auf die Lebensmittelbranche die Testgröße des entsprechenden statistischen Test.

Berechnen Sie für die Lebensmittelbranche die fehlende Testgröße. Auf Grund der Testgrößen soll entschieden werden, welche der folgenden Behauptungen richtig sind. **Achtung: Mehrfachnennungen sind möglich.** Für diese Aufgabe erhalten Sie einen Punkt nur dann, wenn Sie **alle** richtigen Behauptungen erkannt haben.

- (a) In der Lebensmittelbranche kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage, daß mehr als ein Drittel der Händler mit Zahlungen in Verzug ist, erfolgen.
- (b) In der Elektrobranche kann keine Entscheidung erfolgen.
- (c) In der Textilbranche kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage, daß weniger als ein Drittel der Händler in Verzug ist, erfolgen.
- (d) In der Kosmetikbranche kann keine Entscheidung erfolgen.
- (e) In der Buchbranche kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage, daß mehr als ein Drittel mit den Zahlungen in Verzug ist, erfolgen.

rrfff

72. Ein Gebrauchtwarenhändler ermittelte durch Kundenbefragung für verschiedene Fahrzeugtypen, ob innerhalb des 1. Jahres ab Kauf eine Reparatur durchgeführt werden mußte oder nicht. Folgende Tabelle enthält die Umfrageergebnisse:

Fahrzeugtyp	Anzahl der befragten Kunden	Autos mit Reparatur
Buick Park Avenue	125	42
Geo Metro Coupé	55	13
Alfa Romeo	153	28
Golf Rabbit	89	13

Prüfen Sie für das Geo Metro Coupé die Hypothese, daß die Wahrscheinlichkeit einer Reparatur größer ist als 25%.

Dieser Test wurde auch für alle anderen Fahrzeugtypen durchgeführt. Folgende Tabelle enthält die entsprechenden Testgrößen:

Fahrzeugtyp	Buick Park Avenue	Geo Metro Coupé	Alfa Romeo	Golf Rabbit
Testgröße	2.22		-1.914	-2.26

Ergänzen Sie den Wert für den fehlenden Fahrzeugtyp.

Bei welchen Fahrzeugtypen kann die Hypothese „Die Wahrscheinlichkeit einer Reparatur ist größer als 25%“ mit einer Sicherheit von mindestens 95% verworfen werden?

- (a) Alfa Romeo, Golf Rabbit
- (b) Buick Park Avenue
- (c) Alfa Romeo, Golf Rabbit, Geo Metro Coupe
- (d) Buick Park Avenue, Geo Metro Coupe
- (e) Golf Rabbit

4.3 Berechnung der Testgröße

73. Eine Umfrage unter österreichischen Arbeitnehmern (200 Männer und 150 Frauen) mit der Frage „Sind Sie für eine Verlängerung der Arbeitszeit auf 40 Stunden?“ wurde von 69.5% der befragten Männer und 86.7% der befragten Frauen mit „NEIN!“ beantwortet.

Ein Gewerkschaftsfunktionär vermutete in einem Interview, daß mindestens 85% aller Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen gegen eine 40-Stunden-Woche sind. Diese Hypothese muß bei einem Signifikanzniveau von 95% zugunsten der Gegenhypothese „Höchstens 85% ...“ abgelehnt werden, da der Absolutbetrag der Testgröße

- (a) 4.266 (b) 2.778 (c) 5.849 (d) 3.208 (e) 3.867

74. Berufsziele von WU-Studenten:

Geschlecht	klare Berufsziele	vage Berufsziele	gar keine
weiblich	24	53	23
männlich	20	65	15

Kann die von einem Journalisten formulierte Behauptung „Mehr als dreiviertel aller WU-Studenten besitzen kein klar ausgeprägtes Berufsbild“ an Hand dieser Daten nachgewiesen werden?

Der Absolutbetrag der Testgröße beträgt:

- (a) 0.980 (b) 1.663 (c) 1.250 (d) 1.768 (e) 2.103

75. Für verschiedene Einzelhandelsbranchen soll die Aussage „Mehr als ein Drittel der Händler sind mit der Bezahlung ihrer Kreditverbindlichkeiten in Verzug“ mit 95-prozentiger Sicherheit nachgewiesen werden. Eine Umfrage in den verschiedenen Branchen brachte folgendes Ergebnis:

Branche	Anzahl befragter Händler	mit Bezahlung in Verzug	Testgröße
Lebensmittel	100	45	
Elektro	100	31	- 0.495
Textil	100	35	0.354
Kosmetik	100	48	3.111
Buch	100	22	- 2.404

Die letzte Spalte der Tabelle enthält für alle Branchen bis auf die Lebensmittelbranche die Testgröße des entsprechenden statistischen Test.

Ergänzen Sie die fehlende Testgröße:

- (a) 2.475 (b) 2.333 (c) 3.486 (d) 2.674 (e) 2.596

76. Ein Gebrauchtwarenhändler ermittelte durch Kundenbefragung für verschiedene Fahrzeugtypen, ob innerhalb des 1. Jahres ab Kauf eine Reparatur durchgeführt werden mußte oder nicht. Folgende Tabelle enthält die Umfrageergebnisse:

Fahrzeugtyp	Anzahl der befragten Kunden	Autos mit Reparatur
Buick Park Avenue	125	42
Geo Metro Coupé	55	13
Alfa Romeo	153	28
Golf Rabbit	89	13

Prüfen Sie für das Geo Metro Coupé die Hypothese, daß die Wahrscheinlichkeit einer Reparatur größer ist als 25%. Die Testgröße lautet:

- (a) -0.233 (b) 0.0584 (c) 0.236 (d) 2.25 (e) -1.85

77. Laut Angaben des Versicherungsverbandes besitzen von den 2.9 Millionen Haushalten in Österreich 2.7 eine Haushaltsversicherung. In zwei größeren Gemeinden werden jeweils 100 zufällig ausgewählte Haushalte befragt, ob sie eine Haushaltsversicherung besitzen. Folgende Tabelle enthält die Ergebnisse der Befragung:

Gemeinde	Haushalte mit Haushaltsversicherung
Wiener Neustadt	95
Graz	88

Beurteilen Sie mittels eines statistischen Tests, ob der Anteil der versicherten Haushalte in Graz vom gesamtösterreichischen Anteil abweicht. Der Absolutbetrag der Testgröße beträgt:

- (a) 2.014 (b) 1.683 (c) 2.848 (d) 1.354 (e) 0.976

78. Langjährige Beobachtung hat ergeben, daß 43% aller WU-Studenten Brillenträger sind. Eine Evaluierung im September 1998 hat ergeben, daß von 1235 Studienanfängern 581 Brillenträger sind.

Unterscheidet sich dieser Wert signifikant von der angegebenen Wahrscheinlichkeit? Wie lautet die Testgröße?

- (a) 2.87 (b) 3.12 (c) 0.89 (d) 2.46 (e) 4.29

79. Eine genaue Überprüfung von mehreren Schadensfällen, die bei einer Versicherung gemeldet wurden, ergab überraschend hohe Anteile an betrügerischen Schadensfällen. Folgende Tabelle gibt für verschiedene Versicherungssparten an, wieviele Fälle genau überprüft wurden und wie groß die Anzahl der betrügerischen Fälle war:

Versicherungssparte	überprüfte Fälle	betrügerische Fälle
Privathaftpflicht	62	17
Haushaltsversicherung	84	10
Hausversicherung	76	15
Autokasko und Autohaftpflicht	110	10
Lebensversicherung	60	1

Prüfen Sie mittels eines statistischen Tests (95% Sicherheit), ob in der Versicherungssparte „Haushaltsversicherung“ der Anteil der betrügerischen Schadensfälle nicht größer ist als 0.1. Die entsprechende Testgröße lautet:

- (a) 0.582 (b) 0.956 (c) -1.342 (d) 1.675 (e) -0.634

80. Es wurde eine Gruppe von Personen verschiedenen Alters befragt, welches Verkehrsmittel sie vorwiegend benützen:

	PKW	U-Bahn	Autobus	Rad	Straßenbahn
jünger als 25	5	18	10	5	15
25 - 40	21	19	13	3	14
40 - 60	32	8	3	1	5
älter als 60	8	15	18	13	18

Für welche der vier angegebenen Altersgruppen kann mittels eines statistischen Tests nachgewiesen werden, daß jene, die den öffentlichen Verkehr vorziehen, keine Zweidrittelmehrheit sind?

Folgende Tabelle enthält für alle Altergruppen bis auf die über 60-jährigen die entsprechende Testgröße:

Altersgruppe	Testgröße
jünger als 25	2.234
25 -40	-0.169
40 -60	-5.05
älter als 60	

Ergänzen Sie für die Altergruppe der über 60-jährigen die entsprechende Testgröße:

(a) 0.75 (b) 2.71 (c) 0.05 (d) 2.23 (e) -2.34

81. Von einem Produkt wird behauptet, daß es mindestens 60 von 100 Personen bekannt ist. Um diese Hypothese zu prüfen, werden in 6 verschiedenen Bundesländern jeweils 500 Personen mit folgendem Ergebnis befragt:

Bundesland	Anzahl der Personen, die das Produkt kannten
Burgenland	250
Niederösterreich	280
Salzburg	260
Steiermark	320
Tirol	340
Wien	360

In welchen Bundesländern kann die Hypothese verworfen werden?

Folgende Tabelle enthält für alle Bundesländer bis auf Wien die entsprechende Testgröße:

Bundesland	Testgröße
Burgenland	-4.56
Niederösterreich	-1.825
Salzburg	-3.65
Steiermark	1.826
Tirol	3.65
Wien	

Ergänzen Sie für Wien die entsprechende Testgröße:

(a) 5.48 (b) 0.72 (c) 3.45 (d) -2.37 (e) 0.65

4.4 Konfidenzintervalle

82. Von 250 Österreichern, die befragt wurden, waren 56.8% gegen Neuwahlen. Wie lautet das 95% Konfidenzintervall für den Anteil der Österreicher, die gegen Neuwahlen sind (robuste Methode, Faustregel)?
 (a) [0.505, 0.631] (b) [0.537, 0.599] (c) [0.474, 0.662] (d) [0.475, 0.661] (e) [0.473, 0.663]
83. Eine Umfrage unter österreichischen Arbeitnehmern (200 Männer und 150 Frauen) mit der Frage „Sind Sie für eine Verlängerung der Arbeitszeit auf 40 Stunden?“ wurde von 69.5% der befragten Männer und 86.7% der befragten Frauen mit „NEIN!“ beantwortet.
 Geben Sie nur für die weiblichen Arbeitnehmer ein 95-prozentiges Konfidenzintervall für den Anteil der Gegnerinnen der 40-Stunden-Woche an (robuste Einschätzung der Standardabweichung, Faustregel):
 (a) [0.785, 0.949] (b) [0.704, 1.030] (c) [0.732, 0.975] (d) [0.823, 0.913] (e) [0.854, 0.879]
84. Eine Umfrage zur Akzeptanz einer steuerpolitischen Maßnahme ergab, daß von 350 Befragten 120 die Maßnahme als unsozial einstufen. Wie lautet das 95% Konfidenzintervall für den Anteil der Bevölkerung, der die Maßnahme als unsozial einstuft (robuste Methode, Faustregel)?
 (a) [0.289; 0.396] (b) [0.316; 0.370] (c) [0.260; 0.425] (d) [0.317; 0.368] (e) [0.304; 0.356]
85. Von einem Marktforschungsinstitut wurden 150 Personen der Altersgruppe „Jugend“ und 250 Personen der Altersgruppe „erwerbstätige Erwachsene“ befragt, ob sie bestimmte Einkaufsformen pflegen oder nicht. In folgender Tabelle ist für jede Einkaufsform in der Spalte „Jugend“ bzw. in der Spalte „erwerbstätige Erwachsene“ angegeben, wieviele der befragten Jugendlichen bzw. wieviele der befragten erwerbstätigen Erwachsenen diese Einkaufsform pflegen:

Einkaufsform	Jugend	erwerbstätige Erwachsene
spontaner Kauf	85	130
geplanter Einkauf	135	230
Versandhandel	12	52
Teleshopping	9	4
Flohmarkt	42	23

Gesucht ist ein 95-prozentiges Konfidenzintervall (Faustregel) für den Anteil der Teleshopper unter den Jugendlichen. Welches der folgenden Intervalle ergibt sich mittels der Bootstrapmethode?

- (a) [0.0212, 0.0988] (b) [0.0406, 0.0794] (c) [0.0768, 0.0975] (d) [0.0314, 0.0856]
 (e) [0.0521, 0.0679]

86. Eine genaue Überprüfung von mehreren Schadensfällen, die bei einer Versicherung gemeldet wurden, ergab überraschend hohe Anteile an betrügerischen Schadensfällen. Folgende Tabelle gibt für verschiedene Versicherungssparten an, wieviele Fälle genau überprüft wurden und wie groß die Anzahl der betrügerischen Fälle war:

Versicherungssparte	überprüfte Fälle	betrügerische Fälle
Privathaftpflicht	62	17
Haushaltsversicherung	84	10
Hausversicherung	76	15
Autokasko und Autohaftpflicht	110	10
Lebensversicherung	60	1

Geben Sie für die Versicherungsbranche „Privathaftpflicht“ ein 95-prozentiges Konfidenzintervall für den Anteil an betrügerischen Schadensfällen an (robuste Methode, Faustregel):

- (a) [0.147, 0.401] (b) [0.191, 0.357] (c) [0.115, 0.456] (d) [0.215, 0.356] (e) [0.234, 0.276]

87. Eine Umfrage unter verschiedenen Berufsgruppen mit dem Thema „Wieviele gute Vorsätze haben Sie sich für 1994 vorgenommen?“ (4 mögliche Antworten) brachte folgendes Ergebnis:

Berufsgruppe	Anzahl der guten Vorsätze				Summe
	keine	wenige	durchschnittlich viele	sehr viele	
Lehrer	4	7	13	18	42
Verwaltungsbeamte	6	10	24	11	51
Privatangestellte	10	15	40	7	72
Unternehmer	8	10	11	7	36
Summe	28	42	88	43	201

Gesucht ist nun in der Berufsgruppe der Unternehmer der Anteil jener, die nur wenige oder keine guten Vorsätze haben. Geben Sie für diesen Anteil ein 95%-iges Konfidenzintervall nach der Bootstrapmethode an (Faustregel).

- (a) [0.333, 0.666] (b) [0.383, 0.626] (c) [0.353, 0.686] (d) [0.313, 0.646] (e) [0.393, 0.606]

88. Berufsziele von WU-Studenten:

Geschlecht	klare Berufsziele	vage Berufsziele	gar keine
weiblich	24	53	23
männlich	20	65	15

Man interessiert sich für die Frage, wie groß bei den weiblichen Studenten der Anteil der Frauen mit klar ausgeprägten Berufszielen ist. Geben Sie für diesen Anteil ein 95%-iges Konfidenzintervall an (pessimistische Einschätzung der Standardabweichung, Faustregel)

- (a) [0.140, 0.340] (b) [0.085, 0.155] (c) [0.100, 0.140] (d) [0.190, 0.290] (e) [0.220, 0.260]

89. 350 frischgebackene Meister, unter denen sich 125 Frauen befanden, wurden zufällig ausgewählt und befragt, ob sie planen, sich selbständig zu machen. Die Umfrage erbrachte folgendes Ergebnis:

	Selbständigmachen geplant
Männer	125
Frauen	75

Geben Sie für den Anteil jener Meister (Männer *und* Frauen), die sich selbständig machen wollen, ein 95-prozentiges Konfidenzintervall an (Bootstrapmethode, Faustregel):

- (a) [0.519, 0.624] (b) [0.293, 0.421] (c) [0.271, 0.443] (d) [0.545, 0.580] (e) [0.417, 0.596]
90. Ein Gebrauchtwarenhändler ermittelte durch Kundenbefragung für verschiedene Fahrzeugtypen, ob innerhalb des 1. Jahres ab Kauf eine Reparatur durchgeführt werden mußte oder nicht. Folgende Tabelle enthält die Umfrageergebnisse:

Fahrzeugtyp	Anzahl der befragten Kunden	Autos mit Reparatur
Buick Park Avenue	125	42
Geo Metro Coupé	55	13
Alfa Romeo	153	28
Golf Rabbit	89	13

Geben Sie für den Fahrzeugtyp Buick Park Avenue ein 95-prozentiges Konfidenzintervall für die Wahrscheinlichkeit einer Reparatur im 1. Jahr an (Bootstrapmethode, Faustregel).

- (a) [0.2515, 0.4205] (b) [0.2361, 0.4363] (c) [0.2162, 0.4561] (d) [0.3131, 0.3491]
 (e) [0.2712, 0.4012]

5 Verteilungsmaßzahlen

91. Wie lautet der Schiefekoeffizient der durch den Boxplot in Abb. 44 dargestellten Verteilung?
 (a) 0.33 (b) 7.33 (c) 0.00 (d) 0.66 (e) -0.66
92. Wie lautet der Schiefekoeffizient der durch den Boxplot in Abb. 45 dargestellten Verteilung?
 (a) 0.33 (b) 7.33 (c) 0.00 (d) 0.66 (e) -0.66
93. Wie lautet der Schiefekoeffizient der durch den Boxplot in Abb. 46 dargestellten Verteilung?
 (a) 0.0 (b) -1.0 (c) -0.5 (d) -0.2 (e) -0.4

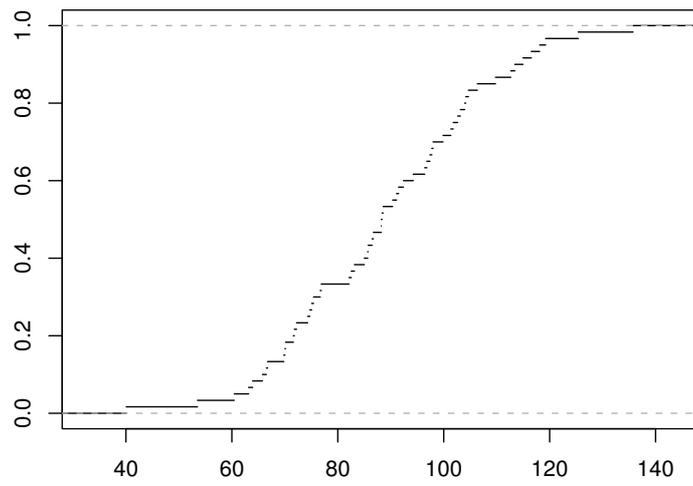


Abbildung 43: Betriebsdauer (in Wochen) bis zur ersten Reparatur

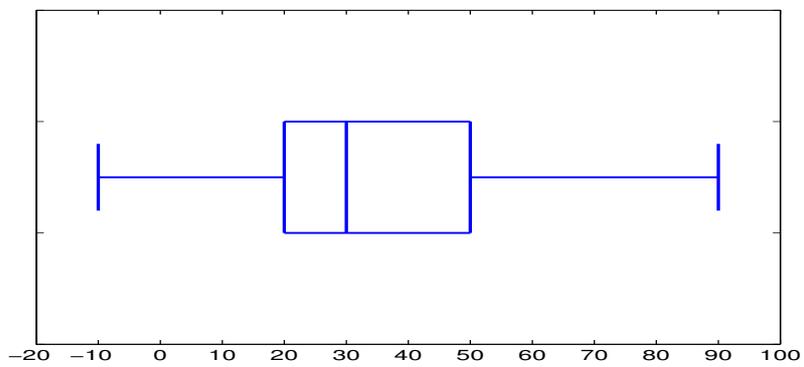


Abbildung 44:

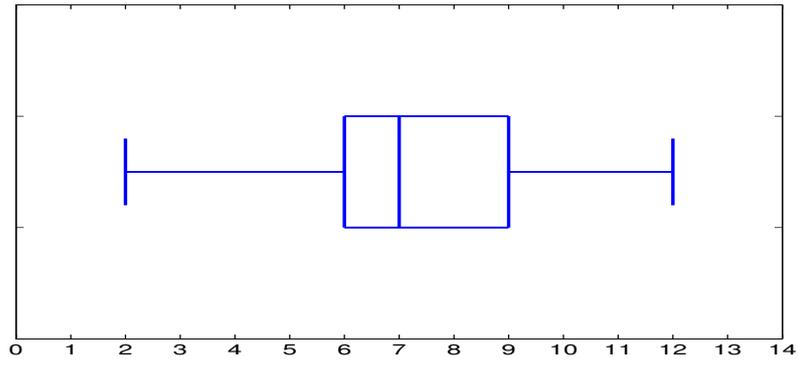


Abbildung 45:

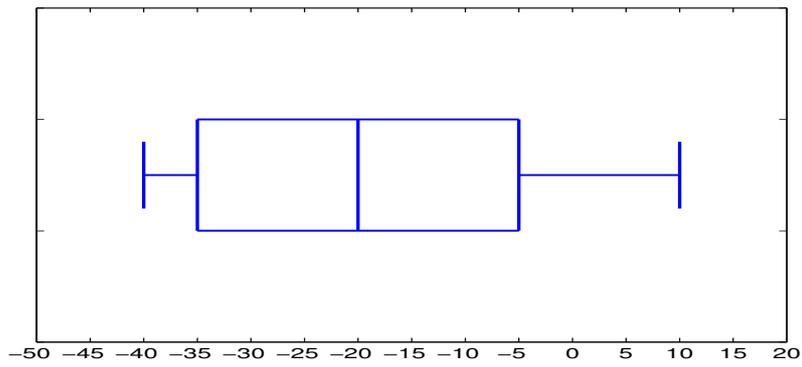


Abbildung 46:

94. Wie lautet der Schiefekoeffizient der durch den Boxplot in Abb. 47 dargestellten Verteilung?

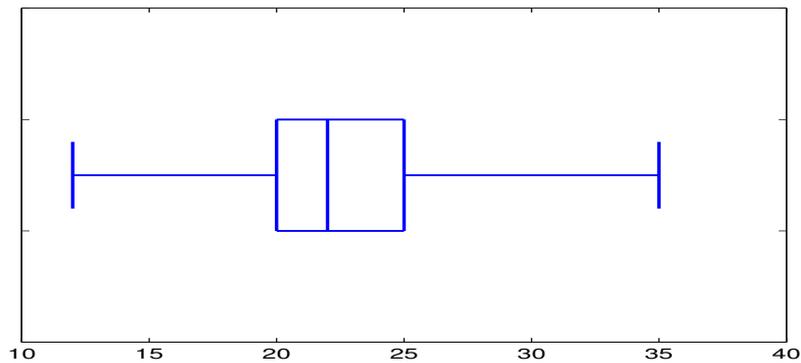


Abbildung 47:

- (a) 0.2 (b) 0.8 (c) 0.5 (d) 0.0 (e) 0.4

95. Wie lautet der Schiefekoeffizient der durch den Boxplot in Abb. 48 dargestellten Verteilung?

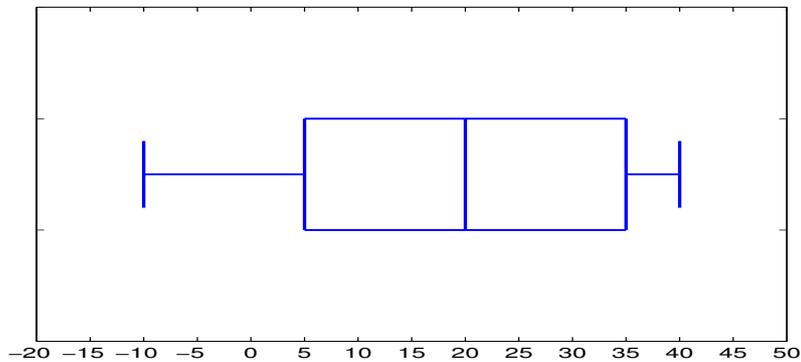


Abbildung 48:

- (a) 0.0 (b) 0.8 (c) 0.5 (d) 0.2 (e) 0.4

96. Wie lautet der Schiefekoeffizient der durch den Boxplot in Abb. 49 dargestellten Verteilung?

- (a) 0.5 (b) 0.75 (c) 0.25 (d) 0.0 (e) -0.25

97. Die Varianz der in Abb. 50 dargestellten Verteilung beträgt 1000. Wie lautet der Wölbungskoeffizient?

- (a) 0.95 (b) 1.05 (c) 0.53 (d) 2.19 (e) 2.37

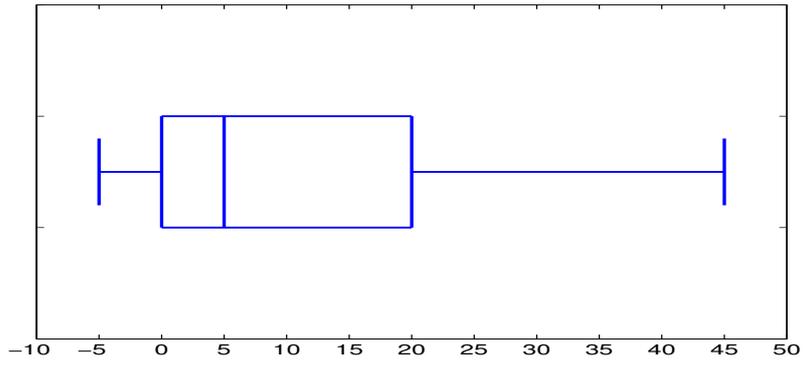


Abbildung 49:

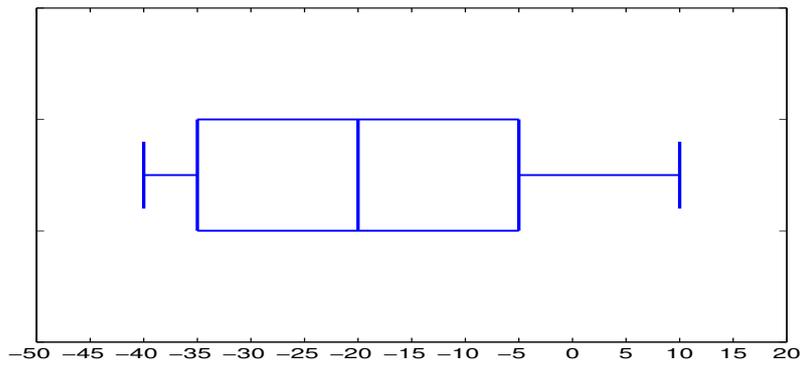


Abbildung 50:

98. Die Standardabweichung der in Abb. 51 dargestellten Verteilung beträgt 20. Wie lautet der Wölbungskoeffizient?

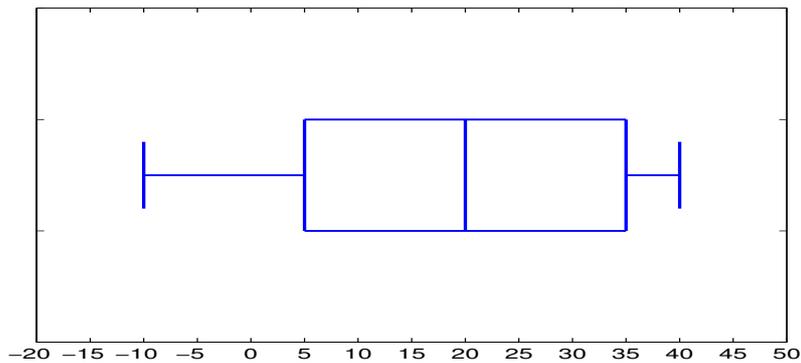


Abbildung 51:

- (a) 1.5 (b) 0.75 (c) 3.0 (d) 1.75 (e) 1.43

99. Die Varianz der in Abb. 52 dargestellten Verteilung beträgt 16. Wie lautet der Wölbungskoeffizient?

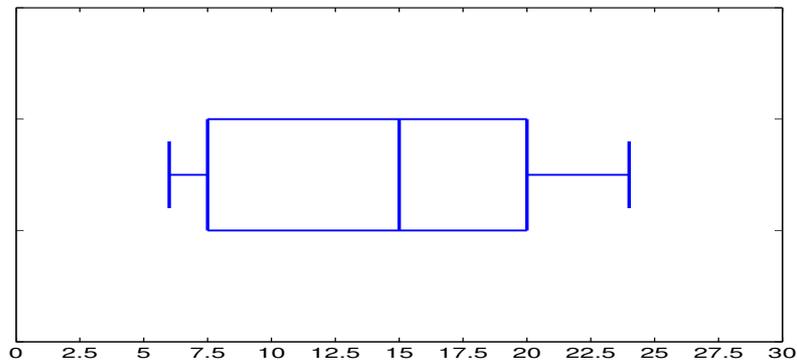


Abbildung 52:

- (a) 3.125 (b) 1.563 (c) 1.875 (d) 6.666 (e) 1.230

100. Die Varianz der in Abb. 53 dargestellten Verteilung beträgt 500. Wie lautet der Wölbungskoeffizient?

- (a) 0.22 (b) 4.47 (c) 0.45 (d) 0.01 (e) 0.74

101. Die Varianz der in Abb. 54 dargestellten Verteilung beträgt 3000. Wie lautet der Wölbungskoeffizient?

- (a) 0.91 (b) 1.1 (c) 0.01 (d) 1.34 (e) 0.17

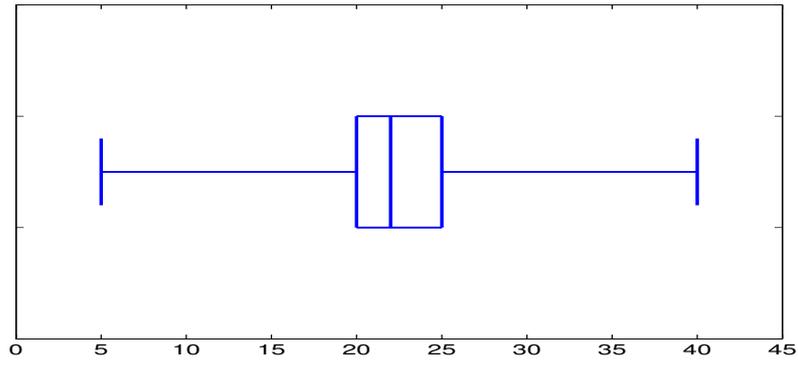


Abbildung 53:

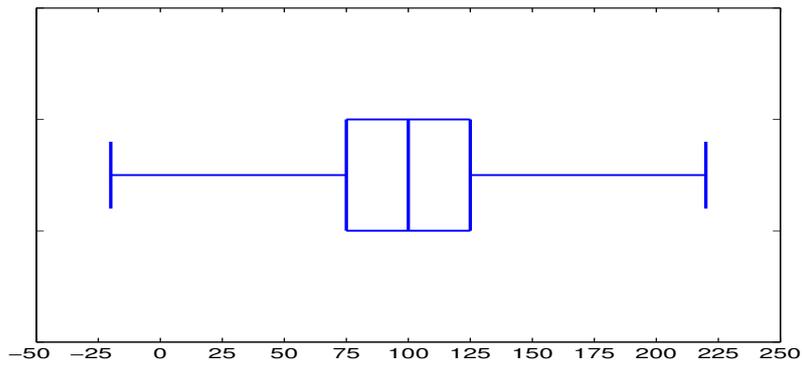


Abbildung 54:

102. Die Standardabweichung der in Abb. 55 dargestellten Verteilung beträgt 10. Wie lautet der Wölbungskoeffizient?

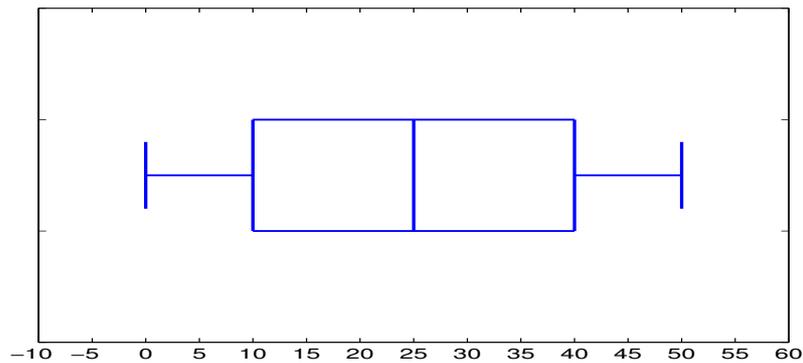


Abbildung 55:

- (a) 3.00 (b) 0.33 (c) 1.50 (d) 2.00 (e) 0.50

103. In Abb. 56 ist eine Verteilung durch einen Boxplot dargestellt. Welche der folgenden Be-

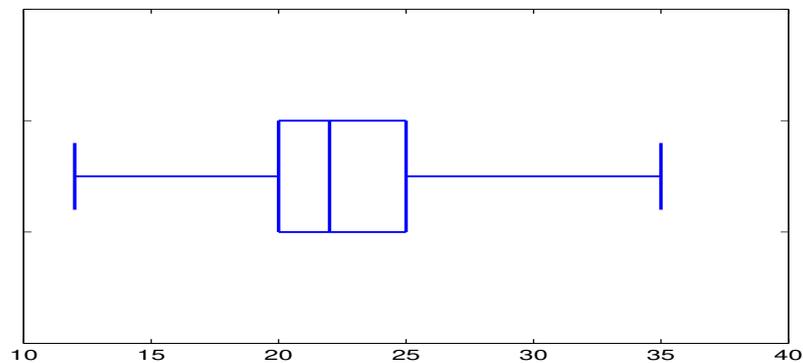


Abbildung 56:

hauptungen sind richtig. **Achtung: Mehrfachantworten möglich!**

- (a) Der Median ist 22
- (b) 25% der Daten liegen zwischen 22 und 25
- (c) 75% der Daten sind kleiner oder gleich 25
- (d) Die Verteilung ist rechtsschief
- (e) Die Verteilung ist symmetrisch

rrrrf

104. In Abb. 57 ist eine Verteilung durch einen Boxplot dargestellt. Welche der folgenden Behauptungen sind richtig. **Achtung: Mehrfachantworten möglich!**

- (a) Alle Daten sind positiv
- (b) 25% der Daten liegen zwischen 20 und 30
- (c) 75% der Daten sind größer als 30
- (d) Die Verteilung ist rechtsschief
- (e) Die Verteilung ist symmetrisch

frfrf

105. In Abb. 58 ist eine Verteilung durch einen Boxplot dargestellt. Welche der folgenden Behauptungen sind richtig. **Achtung: Mehrfachantworten möglich!**

- (a) Der Median ist 10
- (b) Der Mittelwert ist größer als der Median
- (c) 75% der Daten sind positiv
- (d) Die Verteilung ist linksschief
- (e) Die Verteilung ist symmetrisch

frrff

106. In Abb. 59 ist eine Verteilung durch einen Boxplot dargestellt. Welche der folgenden Behauptungen sind richtig. **Achtung: Mehrfachantworten möglich!**

- (a) Höchstens ein Viertel der Daten sind positiv
- (b) 25% der Daten liegen zwischen -20 und -5
- (c) Das untere Quartile ist -5
- (d) Der Schiefekoeffizient ist 0
- (e) Der Mittelwert ist positiv

rrfrf

107. In Abb. 60 ist eine Verteilung durch einen Boxplot dargestellt. Welche der folgenden Behauptungen sind richtig. **Achtung: Mehrfachantworten möglich!**

- (a) Mindestens 75% der Daten sind positiv
- (b) 50% der Daten liegen zwischen 20 und 40
- (c) Der Median ist 25
- (d) Der Schiefekoeffizient ist 0
- (e) Der Mittelwert ist positiv

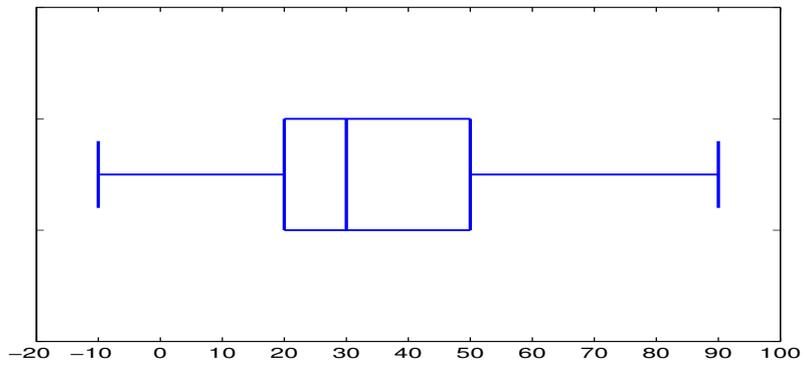


Abbildung 57:

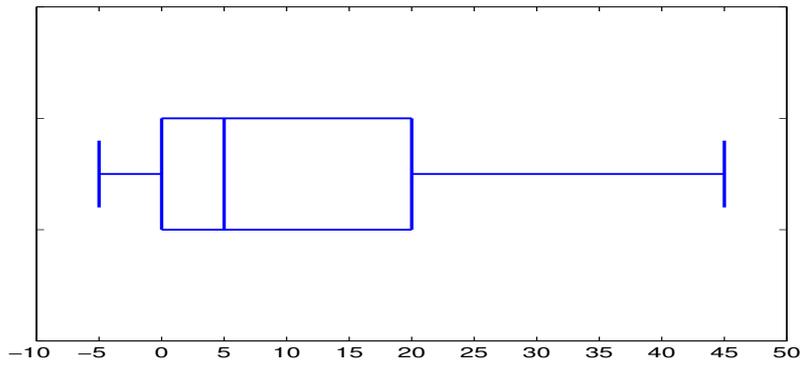


Abbildung 58:

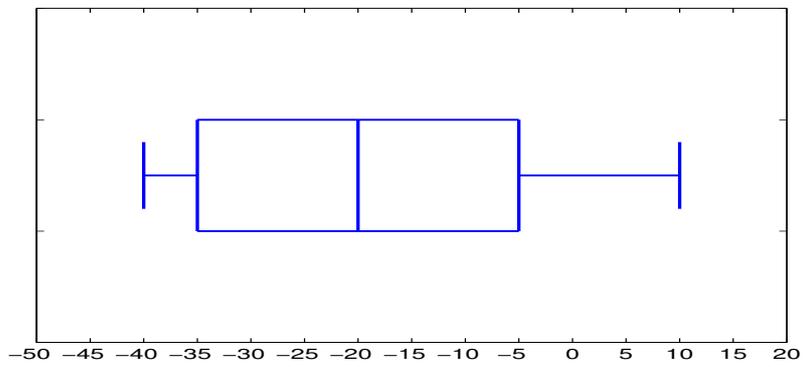


Abbildung 59:

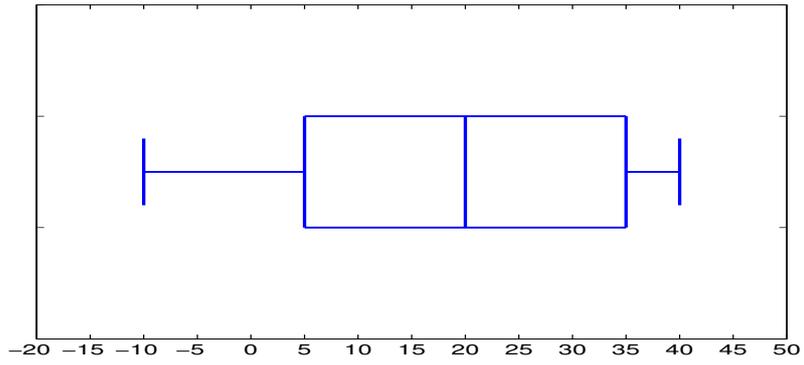


Abbildung 60:

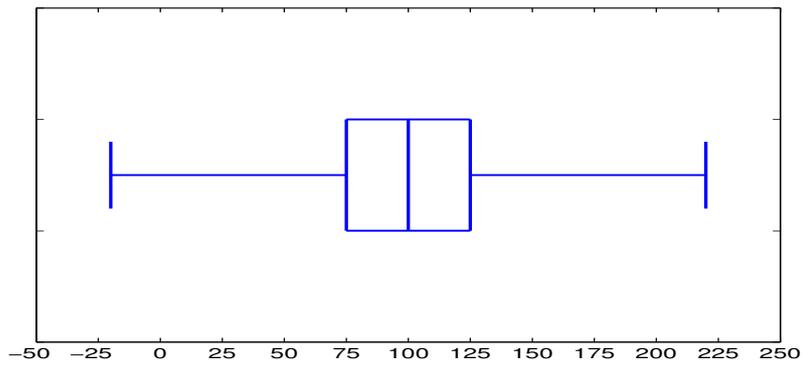


Abbildung 61:

rrfr

108. In Abb. 61 ist eine Verteilung durch einen Boxplot dargestellt. Welche der folgenden Behauptungen sind richtig. **Achtung: Mehrfachantworten möglich!**

- (a) Alle Daten sind positiv
- (b) Der Median ist 100
- (c) 75% der Daten sind größer als 75
- (d) Die Verteilung ist linksschief
- (e) Die Verteilung ist symmetrisch

frfr

109. Die Wahrscheinlichkeit, daß eine standardnormalverteilte Zufallsgröße im Intervall $[-a, a]$ liegt, sei 0.90. Wie lautet a ?

- (a) 1.645 (b) 0.675 (c) 1.282 (d) 0.842 (e) 1.960

110. Die Wahrscheinlichkeit, daß eine standardnormalverteilte Zufallsgröße im Intervall $[-a, a]$ liegt, sei 0.50. Wie lautet a ?

- (a) 0.675 (b) 1.645 (c) 1.282 (d) 0.842 (e) 1.960

111. Die Wahrscheinlichkeit, daß eine standardnormalverteilte Zufallsgröße im Intervall $[-a, a]$ liegt, sei 0.80. Wie lautet a ?

- (a) 1.282 (b) 1.645 (c) 0.675 (d) 0.842 (e) 1.960

112. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine standardnormalverteilte Zufallsgröße im Intervall $[-1.25, 1.25]$ liegt?

- (a) 0.789 (b) 0.197 (c) 0.547 (d) 0.936 (e) 0.949

113. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine standardnormalverteilte Zufallsgröße im Intervall $[-1.85, 1.85]$ liegt?

- (a) 0.936 (b) 0.197 (c) 0.547 (d) 0.789 (e) 0.949

114. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine standardnormalverteilte Zufallsgröße im Intervall $[-1.95, 1.95]$ liegt?

- (a) 0.949 (b) 0.197 (c) 0.547 (d) 0.789 (e) 0.936

115. Der Benzinverbrauch von PKW (in Liter, pro 100 km) sei normalverteilt mit Mittelwert 8.2 und Varianz 2.4. Wie groß ist der Anteil der PKW, die mehr als 10 Liter verbrauchen?

- (a) 0.123 (b) 0.877 (c) 0.226 (d) 0.773 (e) 0.035

116. Der Benzinverbrauch von PKW (in Liter, pro 100 km) sei normalverteilt mit Mittelwert 8.2 und Varianz 2.4. Welcher Verbrauch wird von 25% der PKW überschritten?
 (a) 9.24 (b) 9.82 (c) 7.16 (d) 6.58 (e) 11.24
117. Die Rendite eines Wertpapiers sei normalverteilt mit Mittelwert 0.02 und Standardabweichung 0.015. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß die Rendite negativ ist?
 (a) 0.091 (b) 0.0 (c) 0.909 (d) 0.914 (e) 0.081
118. Die Rendite eines Wertpapiers sei normalverteilt mit Mittelwert 0.02 und Standardabweichung 0.015. Welchen Wert unterschreitet die Rendite mit einer Wahrscheinlichkeit von 2.5%?
 (a) -0.0094 (b) 0.0204 (c) 0.0494 (d) -0.0494 (e) -0.0204
119. Die Ausgaben eines Singlehaushaltes für Urlaub und Freizeit (pro Monat) sei normalverteilt mit Mittelwert 4500 und Standardabweichung 1200. Wie groß ist der Anteil der Haushalte, die weniger als 6000 GE ausgeben?
 (a) 0.894 (b) 0.106 (c) 0.948 (d) 0.052 (e) 0.917
120. Die Ausgaben eines Singlehaushaltes für Urlaub und Freizeit (pro Monat) sei normalverteilt mit Mittelwert 4500 und Standardabweichung 1200. Welchen Betrag überschreiten 5% der Haushalte?
 (a) 6474 (b) 2546 (c) 6030 (d) 6852 (e) 6581
121. Bei einer Computersimulation wurde die Zeit gemessen, in der jeder der 798 Testfälle bearbeitet wurde. Das Ergebnis ist als Boxplot in Abb. 62 dargestellt. Leider wurde darauf vergessen, auch den Median einzuzeichnen. Es ist jedoch bekannt, dass der Schiefekoeffizient 0 beträgt. Wie groß ist der Median?
 (a) 36 (b) 40 (c) 32 (d) 8 (e) 38
122. Von einem empirischen Datensatz sind folgende Größen bekannt:

Mittelwert der Daten	6.2
Varianz der Daten	50.4
Median	5.4
$Q_{0.25}$	2.9
$Q_{0.75}$	8.2

Zwei der fünf folgenden Behauptungen sind richtig. Kreuzen Sie bitte die zwei richtigen Behauptungen an. **Achtung:** Für diese Aufgabe erhalten Sie einen Punkt nur dann, wenn Sie **beide** richtigen Behauptungen erkannt haben.

- (a) Die Verteilung ist rechtsschief.
 (b) Die Verteilung ist symmetrisch.

- (c) Die Verteilung ist linksschief.
- (d) Die Verteilung besitzt kurze Enden (short tails).
- (e) Die Verteilung besitzt lange Enden (long tails).

rfffr

123. Abbildung 63 zeigt den Box-Plot eines Datensatzes:

Welche der folgenden Aussagen ist richtig:

- (a) Der Wert 200 wird von 25% der Beobachtungswerte nicht überschritten.
- (b) Die Verteilung ist symmetrisch.
- (c) Der maximale Wert des Datensatzes beträgt 400.
- (d) Im Intervall [250,400] liegen 50% der Daten.
- (e) Der Mittelwert ist kleiner als 250.

124. Die Standardabweichung des in Abb. 64 dargestellte Datensatz ist 100. Wie lautet der Wölbungskoeffizient?

- (a) 1.00 (b) 1.12 (c) 1.20 (d) 1.34 (e) 1.49

125. Professoren einer Universität wurden nach dem Anteil der Lehre an ihrer Arbeitszeit befragt. Der folgende Boxplot (Abb. 65) zeigt das Ergebnis dieser Befragung (in Prozent). Wie lautet der Schiefekoeffizient der Datenliste?

- (a) 0.33 (b) 0.66 (c) 0.00 (d) 0.25 (e) -0.50

126. Eine Datenliste wurde mit Hilfe eines Boxplots dargestellt (Abbildung 66). Wie lautet der Schiefekoeffizient?

- (a) -0.50 (b) -0.57 (c) -0.14 (d) 0.14 (e) 0.57

127. Eine Datenliste wurde mit Hilfe eines Boxplots dargestellt (Abbildung 67). Wie lautet der Wölbungskoeffizient, wenn die Varianz der Datenliste 2025 beträgt?

- (a) 2.22 (b) 0.78 (c) 1.28 (d) 1.34 (e) 2.78

128. Ein Datensatz besitzt den in Abbildung 68 gezeichneten Box-Plot:

Wie groß ist die Quartilsdistanz?

- (a) 6 (b) 5 (c) 11 (d) 2 (e) 4

129. Von einem empirischen Datensatz eines Merkmals X sind folgende Größen bekannt:

Mittelwert der Daten	8.0
Varianz der Daten	49.0
Median	7.0
$Q_{0.25}$	4.0
$Q_{0.75}$	12.0

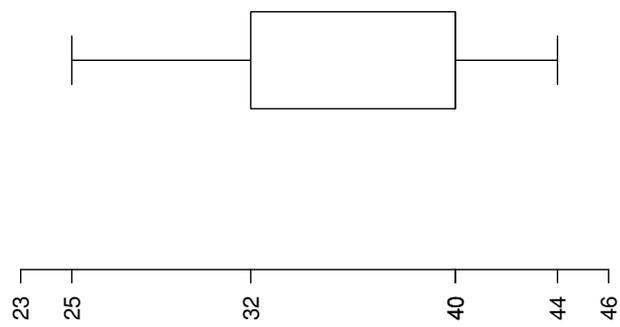


Abbildung 62: Bearbeitungsdauer für einen Testfall (in Millisekunden)

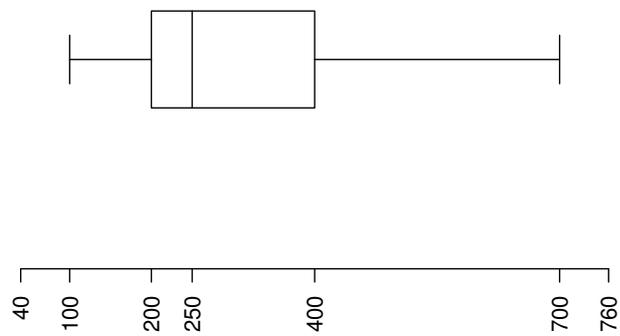


Abbildung 63: Boxplot



Abbildung 64: Boxplot

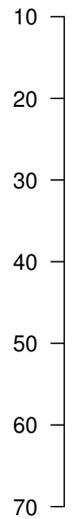


Abbildung 65: Boxplot

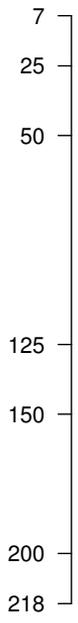


Abbildung 66: Boxplot

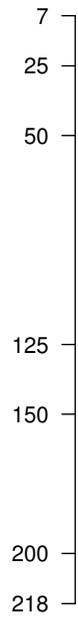


Abbildung 67: Boxplot

Welche der fünf folgenden Behauptungen sind richtig?

Achtung: Mehrfachnennungen sind möglich. Für diese Aufgabe erhalten Sie nur dann einen Punkt, wenn Sie bei **allen** Behauptungen erkannt haben, ob sie richtig sind oder nicht.

- (a) Der Schiefekoeffizient ist positiv.
- (b) Die Verteilung von X ist linksschief.
- (c) Die Verteilung von X besitzt lange Enden (long tails).
- (d) Der Wölbungskoeffizient beträgt 1.
- (e) X ist normalverteilt.

rfrff

130. Die Betriebsdauer eines Gerätes bis zum 1. Ausfall (in Monaten) ist normalverteilt mit $\mu = 24.15$ und $\sigma^2 = 121$. Ein Händler garantiert, das Gerät zu ersetzen, wenn es innerhalb der ersten 6 Monate ausfällt.

Wieviele Garantiefälle sind bei 6000 Geräten zu erwarten?

- (a) 297 (b) 298 (c) 329 (d) 352 (e) 265
131. Das Merkmal X ist der wöchentliche Umsatz einer bestimmten CD in einem Innenstadtgeschäft. X ist etwa normalverteilt mit Mittel 1040 und Varianz 1600.
Bei wievielen von 18 Geschäften ist für eine bestimmte Woche zu erwarten, daß der Umsatz unter 1000 liegt? (Hinweis: Runden Sie auf die nächste ganze Zahl)
- (a) 3 (b) 5 (c) 4 (d) 6 (e) 2
132. Der tägliche Stromverbrauch eines Betriebes (in MWh) ist etwa normalverteilt mit Mittelwert 6.5 und Varianz 4.6. Eine eigene Stromversorgung für diesen Betrieb liefert täglich 8 MWh.
Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß sich der Betrieb an einem bestimmten Tag selbst versorgen kann?
- (a) 0.758 (b) 0.699 (c) 0.524 (d) 0.326 (e) 0.242
133. Die Müllmenge, die in einem Ortsteil pro Tag anfällt, sei normalverteilt mit Mittel 2.5 und Standardabweichung 0.4 Tonnen. Die Beseitigung des Mülls verursacht tägliche Fixkosten von 2500 GE und variable Kosten von 1600 GE pro Tonne. Welche Kosten werden in 75% der Tage nicht überschritten?
- (a) 6932 (b) 6996 (c) 7892 (d) 3579 (e) 6068
134. Ein Bekannter beklagt sich über sein Einkommen. Er erzählt, daß mindestens 70% seiner Kollegen mehr verdienen als er. Wie viel kann der Bekannte höchstens verdienen, wenn vorausgesetzt wird, daß die Zufallsgröße Einkommen normalverteilt mit Erwartungswert 28000 und Standardabweichung 12000 ist?
- (a) 21707 (b) 6000 (c) 28456 (d) 18934 (e) 34293

135. Die jährlichen Spenden (in Mill.), die auf das Konto der karitativen Gesellschaft Humanitas eingezahlt werden, sind etwa normalverteilt mit Erwartungswert 2.5 und Varianz 2.658. Welches jährliche Spendenaufkommen wird mit 50-prozentiger Wahrscheinlichkeit überschritten?
- (a) 2.5 (b) 3.1 (c) 4.0 (d) 2.1 (e) 3.5
136. Eine Firma produziert jährlich 300 Stück eines Produktes. Die jährliche Nachfrage nach diesem Produkt ist eine normalverteilte zufällige Größe mit Erwartungswert 280 und Varianz 1600. Wieviel Stück müßten produziert werden, damit die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Nachfrage die produzierte Menge überschreitet, nur 1% beträgt? (Hinweis: Runden Sie auf eine ganze Zahl)
- (a) 373 (b) 346 (c) 352 (d) 187 (e) 214
137. Das Alter von Käufern einer bestimmten Automarke sei annähernd normalverteilt mit $\mu = 45$ und $\sigma^2 = 12$. Welches Alter wird von 30% der Käufer unterschritten?
- (a) 43.18 (b) 63.18 (c) 23.18 (d) 33.18 (e) 73.18
138. Ein Unternehmer nimmt an, daß bei einer bestimmten Investition der Gewinn normalverteilt mit Erwartungswert 1200 Euro und Varianz 225842 ist. Welcher Gewinn wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.8 überschritten?
- (a) 800 (b) 1200 (c) 600 (d) 1600 (e) 1800

6 Der Erwartungswert

6.1 Testen von Hypothesen

139. Der Geschäftsführer einer Pizzeria-Kette möchte den mittleren Rechnungswert eines Gastes ohne Begleitung durch besonders freundliche Bedienung auf mindestens 200 Schilling steigern. Er fordert von den einzelnen Filialen, entsprechende Experimente durchzuführen. Folgende Tabelle enthält für jede Filiale die Anzahl der Gäste sowie den Mittelwert und die Varianz der Rechnungswerte:

Filiale	Capri	Gino	Baracca	Pescatore	Fiducia
Anzahl der Gäste	50	41	54	63	24
Mittelwert	180	205	210	210	225
Varianz	446	556	640	640	480
Testgröße	-6.63	1.34	2.88	3.11	

Ergänzen Sie für die Filiale Fiducia die fehlende Testgröße. Welche der fünf folgenden Behauptungen sind richtig (Fehler 1. Art 5%)? **Achtung: Mehrfachnennungen sind möglich.** Für diese Aufgabe erhalten Sie nur dann einen Punkt, wenn Sie **alle** richtigen Behauptungen erkannt haben.

- (a) In der Filiale Baracca kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage, dass der mittlere Rechnungsbetrag mindestens 200 Schilling beträgt, erfolgen.
- (b) In der Filiale Capri kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage, dass der mittlere Rechnungsbetrag mindestens 200 Schilling beträgt, erfolgen.
- (c) In der Filiale Pescatore kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage, dass der mittlere Rechnungsbetrag weniger als 200 Schilling beträgt, erfolgen.
- (d) In der Filiale Fiducia kann keine Entscheidung getroffen werden, ob der der mittlere Rechnungsbetrag mehr oder weniger als 200 Schilling beträgt.
- (e) In der Filiale Gino kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage, dass der mittlere Rechnungsbetrag mindestens 200 Schilling beträgt, erfolgen.

rffff

140. Eine Zahnpasta, die unter einem bestimmten Namen bekannt ist, wird unter 4 neuen Namen 20 Testpersonen zum Probieren angeboten. Die Testpersonen bewerten die Zahnpasta mit Punkten von 0 bis 10. Folgende Tabelle enthält Mittelwert und Varianz der Punkte unter dem neuen Namen:

Neuer Name	Stahlbiß	Summerbreath	Mintafroh	Smile2000
Mittelwert	4.2	8.7	5.9	6.3
Varianz	0.25	1.2	4.2	3.6
Testgröße	-8.7	13.92	1.49	

Es ist bekannt, daß die Zahnpasta mit altem Namen bei solchen Tests im Mittel 5.2 Punkte erhält. Bei welchen Namen ist die Bewertung signifikant besser (Fehler 1. Art 5%)?

Ergänzen Sie für Smile2000 die fehlende Testgröße.

- (a) Summerbreath, Smile2000
 - (b) Summerbreath, Smile2000, Mintafroh
 - (c) Mintafroh, Stahlbiss
 - (d) Summerbreath, Stahlbiss
 - (e) Summerbreath
141. Nach den Vorgaben des Geschäftsführers einer internationalen Kette von Hühnerfarmen soll das mittlere Gewicht von Hühnern eines bestimmten Alters 600 g nicht unterschreiten. Anhand von Probemessungen will der Geschäftsführer feststellen, bei welchen Farmen die Anforderungen nicht erfüllt werden. Folgende Tabelle enthält die Ergebnisse der Wägung von jeweils 50 Hühner des entsprechenden Alters:

Farm	mittleres Gewicht	Varianz	Testgröße
Coq au Vin	591	812	-2.21
Pollo Arrosto	584	554	-4.67
Backendl	605	503	1.56
Chicken Burger	630	1105	

Ergänzen Sie für die Farm Chicken Burger die fehlende Testgröße. Bei welchen Farmen ist eine signifikante Entscheidung dafür möglich, dass die Vorgaben nicht eingehalten wurden (Fehler 1. Art 5%)?

- (a) Coq au Vin, Pollo Arrosto
- (b) Chicken Burger
- (c) Chicken Burger, Backendl
- (d) Coq au Vin, Pollo Arrosto, Backendl
- (e) Backendl

142. Eine Überprüfung von vergleichbaren, zufällig ausgewählten Betrieben verschiedener Branchen, bei der die Höhe X (in GE) der mit Ende 1993 unbezahlt gebliebenen Rechnungen erfaßt wurde, brachte folgendes Ergebnis:

Branche	Anzahl überprüfter Betriebe	Mittelwert \bar{x}	Varianz s_x^2
Gastgewerbe	36	35.95	54.2
Bauwirtschaft	30	52.39	108.7
Metall	28	38.91	89.3
Uhren und Schmuck	32	4.67	47.3
Leder und Pelze	24	12.63	51.2

Für alle Branchen wird ein statistischer Test (Fehler 1. Art 5%) durchgeführt, ob die zu erwartende Höhe an unbezahlt gebliebenen Rechnungen kleiner ist als vorgegebene Werte μ_0 (mit unterschiedlichen Werten μ_0 für die unterschiedlichen Branchen).

Folgende Tabelle enthält die entsprechenden Testgrößen:

Branche	μ_0	Testgröße
Gastgewerbe	30 GE	4.781
Bauwirtschaft	50 GE	1.235
Metall	40 GE	-0.599
Uhren und Schmuck	10 GE	-4.315
Leder und Pelze	10 GE	

Welche der fünf folgenden Behauptungen sind richtig? **Achtung: Mehrfachnennungen sind möglich.** Für diese Aufgabe erhalten Sie nur dann einen Punkt, wenn Sie **alle** richtigen Behauptungen erkannt haben.

- (a) In der Branche „Bauwirtschaft“ kann keine Entscheidung getroffen werden.
- (b) In der Branche „Gastgewerbe“ kann eine Entscheidung zugunsten der Aussagen „Der

Erwartungswert von X ist kleiner als 30 GE" getroffen werden.

(c) In der Branche „Metall" kann eine Entscheidung zugunsten der Aussagen „Der Erwartungswert von X ist größer als 40 GE" getroffen werden.

(d) In der Branche „Uhren und Schmuck" kann eine Entscheidung zugunsten der Aussagen „Der Erwartungswert von X ist größer als 10 GE" getroffen werden.

(e) In der Branche „Leder und Pelze" kann keine Entscheidung getroffen werden.

rffff

143. Eine Zahnpasta, die unter einem bestimmten Namen bekannt ist, wird unter 4 neuen Namen 20 Testpersonen zum Probieren angeboten. Die Testpersonen bewerten die Zahnpasta mit Punkten von 0 bis 10. Folgende Tabelle enthält Mittelwert und Varianz der Punkte unter dem neuen Namen:

Neuer Name	Stahlbiß	Summerbreath	Mintafroh	Smile2000
Mittelwert	4.2	8.7	5.9	6.3
Varianz	0.25	1.2	4.2	3.6
Testgröße	-8.7	13.92	1.49	

Es ist bekannt, daß die Zahnpasta mit altem Namen bei solchen Tests im Mittel 5.2 Punkte erhält.

Ergänzen Sie für Smile2000 die fehlende Testgröße. Welche der fünf folgenden Behauptungen sind richtig (Fehler 1. Art 5%)? **Achtung: Mehrfachnennungen sind möglich.** Für diese Aufgabe erhalten Sie nur dann einen Punkt, wenn Sie **alle** richtigen Behauptungen erkannt haben.

(a) Es ist eine Entscheidung zugunsten der Aussage "Summerbreath führt zu einer besseren Bewertung" möglich.

(b) Es ist eine Entscheidung zugunsten der Aussage "Mintafroh führt zu einer besseren Bewertung" möglich.

(c) Die Aussage "Mintafroh führt zu einer besseren Bewertung" kann verworfen werden, wenn die Testgröße größer als 2 ist.

(d) Es ist eine Entscheidung zugunsten der Aussage "Smile2000 führt zu einer besseren Bewertung" möglich.

(e) Es ist eine Entscheidung zugunsten der Aussage "Stahlbiss führt zu einer besseren Bewertung" möglich.

rffrf

144. Eine Behörde bestimmt, daß Benzin-Motoren ab einem mittleren Verbrauch X von 10 l innerhalb einer genormten Betriebsdauer als umweltbelastend einzustufen sind. Die Produzenten kennen die Verbrauchsdaten ihrer Benzin-Motoren – d.h. $E(X)$ und $V(X)$, geben diese Information der Behörde allerdings nicht bekannt. Die Behörde führt daher für jeden Motortyp Versuchsreihen an 50 Motoren durch. Die Motoren werden mittels eines statistischen Tests als umweltbelastend eingestuft. Folgende Tabelle enthält neben den

Auswertungen der 50 Probemessungen für alle Motoren bis auf einen die entsprechenden Testgrößen.

Diskutieren Sie das Problem aus der Sicht der Behörde. Nehmen Sie an, daß die Versuchsreihe von 50 Motoren zu folgenden Ergebnissen führte:

Motortyp	Mittelwert	Varianz	Testgröße
Tigerbaby	10.4	8.4	0.966
Brumm	12.4	8.3	5.831
Ökomot	8.5	13.4	-2.868
Velocità	9.9	11.4	

Ergänzen Sie für den Motor Velocita die fehlende Testgröße:

- (a) -0.207 (b) 0.482 (c) 2.56 (d) -3.45 (e) -0.56

145. Nach den Vorgaben des Geschäftsführers einer internationalen Kette von Hühnerfarmen soll das mittlere Gewicht von Hühnern eines bestimmten Alters 600 g nicht unterschreiten. Anhand von Probemessungen will der Geschäftsführer feststellen, bei welchen Farmen die Anforderungen nicht erfüllt werden. Folgende Tabelle enthält die Ergebnisse der Wägung von jeweils 50 Hühner des entsprechenden Alters:

Farm	mittleres Gewicht	Varianz	Testgröße
Coq au Vin	591	812	-2.211
Pollo Arrosto	584	554	-4.758
Backhendl	605	503	1.561
Chicken Burger	630	1105	

Ergänzen Sie für die Farm Chicken Burger die fehlende Testgröße. Welche der fünf folgenden Behauptungen sind richtig (Fehler 1. Art 5%)? **Achtung: Mehrfachnennungen sind möglich.** Für diese Aufgabe erhalten Sie nur dann einen Punkt, wenn Sie **alle** richtigen Behauptungen erkannt haben.

- (a) Es ist eine Entscheidung zugunsten der Aussage "In der Farm Chicken Burger beträgt das mittlere Gewicht mehr als 600 g" möglich.
 (b) Es ist eine Entscheidung zugunsten der Aussage "In der Farm Coq au Vin beträgt das mittlere Gewicht mehr als 600 g" möglich.
 (c) Es ist eine Entscheidung zugunsten der Aussage "In der Farm Backhendl beträgt das mittlere Gewicht mehr als 600 g" möglich.
 (d) Es ist eine Entscheidung zugunsten der Aussage "In der Farm Pollo Arrosto beträgt das mittlere Gewicht mehr als 600 g" möglich.
 (e) Die Aussage "In der Farm Chicken Burger beträgt das mittlere Gewicht mehr als 600 g" kann verworfen werden, wenn die Testgröße größer als 2 ist.

rfff

146. Für verschiedene Altersgruppen soll die Aussage „Der mittlere jährliche Sektkonsum beträgt in dieser Altersgruppe mindestens 10 l“ mit 95-prozentiger Sicherheit statistisch überprüft werden. Eine Umfrage, die mehrere Altersgruppen erfaßte, brachte folgendes Ergebnis:

Altersgruppe	befragte Personen	Mittelwert	Varianz	Testgröße
20-30	50	5.2	6.3	-13.38
30-40	50	8.9	25.9	-1.51
40-50	50	12.5	8.4	
50-60	50	14.4	9.2	10.15
60-70	50	10.4	8.2	0.98

Die letzte Spalte der Tabelle enthält für alle Altersgruppen bis auf die Gruppe der 40- bis 50-Jährigen die Testgröße des entsprechenden statistischen Test.

Auf Grund der Testgrößen soll entschieden werden, welche der folgenden Aussagen richtig sind. **Achtung: Mehrfachnennungen sind möglich.** Für diese Aufgabe erhalten Sie einen Punkt nur dann, wenn Sie **alle** richtigen Aussagen erkannt haben.

- (a) In der Gruppe der 30- bis 40-Jährigen kann keine Entscheidung erfolgen.
- (b) In der Gruppe der 20- bis 30-Jährigen kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage, daß im Mittel mehr als 10 l konsumiert werden, erfolgen.
- (c) In der Gruppe der 40- bis 50-Jährigen kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage, daß im Mittel weniger als 10 l konsumiert werden, erfolgen.
- (d) In der Gruppe der 50- bis 60-Jährigen kann die Hypothese verworfen werden.
- (e) In der Gruppe der 60- bis 70-Jährigen kann eine Entscheidung zugunsten der Aussage, daß im Mittel mehr als 10 l konsumiert werden, erfolgen.

rffff

147. Der Geschäftsführer einer Pizzeria-Kette möchte den mittleren Rechnungswert eines Gastes ohne Begleitung durch besonders freundliche Bedienung auf mindestens 200 Schilling steigern. Er fordert von den einzelnen Filialen, entsprechende Experimente durchzuführen. Folgende Tabelle enthält für jede Filiale die Anzahl der Gäste sowie den Mittelwert und die Varianz der Rechnungswerte:

Filiale	Capri	Gino	Baracca	Pescatore	Fiducia
Anzahl der Gäste	50	41	54	63	24
Mittelwert	180	205	210	210	225
Varianz	446	556	640	640	480
Testgröße	-6.63	1.34	2.88	3.11	

Ergänzen Sie für die Filiale Fiducia die fehlende Testgröße. Bei welchen Filialen spricht das Datenmaterial dafür, dass die Steigerung gelungen ist (Fehler 1. Art 5%)?

- (a) Baracca, Pescatore, Fiducia
- (b) Pescatore, Fiducia
- (c) Gino, Baracca, Pescatore
- (d) Capri, Gino
- (e) Baracca, Pescatore, Fiducia, Gino

6.2 ANOVA für den Erwartungswert

148. Eine Zahnpasta, die unter einem bestimmten Namen bekannt ist, wird unter 4 neuen Namen 20 Testpersonen zum Probieren angeboten. Die Testpersonen bewerten die Zahnpasta mit Punkten von 0 bis 10. Folgende Tabelle enthält Mittelwert und Varianz der Punkte unter dem neuen Namen:

Neuer Name	Stahlbiß	Summerbreath	Mintafroh	Smile2000
Mittelwert	4.2	8.7	5.9	6.3
Varianz	0.25	1.2	4.2	3.6

Es ist bekannt, daß die Zahnpasta mit altem Namen bei solchen Tests im Mittel 5.2 Punkte erhält.

Wieviel Prozent der Varianz um den Vergleichswert 5.2 läßt sich durch den Einfluss des neuen Namens Mintafroh erklären?

- (a) 10.44 (b) 93.8 (c) 84.0 (d) 89.54 (e) 16.0
149. Eine Konsumentenschutzorganisation testet Konserven. Das angegebene Gewicht beträgt 1 kg. In einer Stichprobe der Größe 120 ist $\bar{x} = 0.95$ und $s^2 = 0.01$. Wie lautet das Bestimmtheitsmaß?
- (a) 0.20 (b) 0.25 (c) 0.35 (d) 0.40 (e) 0.50
150. Eine Zahnpasta, die unter einem bestimmten Namen bekannt ist, wird unter 4 neuen Namen 20 Testpersonen zum Probieren angeboten. Die Testpersonen bewerten die Zahnpasta mit Punkten von 0 bis 10. Folgende Tabelle enthält Mittelwert und Varianz der Punkte unter dem neuen Namen:

Neuer Name	Stahlbiß	Summerbreath	Mintafroh	Smile2000
Mittelwert	4.2	8.7	5.9	6.3
Varianz	0.25	1.2	4.2	3.6

Es ist bekannt, daß die Zahnpasta mit altem Namen bei solchen Tests im Mittel 5.2 Punkte erhält.

Wieviel Prozent der Varianz um den Vergleichswert 5.2 läßt sich durch den Einfluss des neuen Namens Stahlbiss erklären?

- (a) 80.0 (b) 25.0 (c) 5.0 (d) 20.0 (e) 75.0

151. Eine Konsumentenschutzorganisation testet Konserven. Das angegebene Gewicht beträgt 1 kg. In einer Stichprobe der Größe 120 ist $\bar{x} = 0.95$ und $s^2 = 0.01$. Testen Sie die Hypothese, daß der Erwartungswert des Gewichts gleich 1 kg ist. Wie lautet die Teststatistik?

- (a) -5.45 (b) -0.50 (c) -59.5 (d) -4.95 (e) -0.59

152. Der Geschäftsführer einer Pizzeria-Kette möchte den mittleren Rechnungswert eines Gastes ohne Begleitung durch besonders freundliche Bedienung auf mindestens 200 Schilling steigern. Er fordert von den einzelnen Filialen, entsprechende Experimente durchzuführen. Folgende Tabelle enthält für jede Filiale die Anzahl der Gäste sowie den Mittelwert und die Varianz der Rechnungswerte:

Filiale	Capri	Gino	Baracca	Pescatore	Fiducia
Anzahl der Gäste	50	41	54	63	24
Mittelwert	180	205	210	210	225
Varianz	446	556	640	640	480

Wie groß ist das Bestimmtheitsmaß (in Prozent) in der Filiale Capri?

- (a) 47.3 (b) 52.7 (c) 89.9 (d) 63.5 (e) 24.2

153. Im Zuge einer Varianzanalyse für den Mittelwert eines Einstichprobenproblems ergab sich folgende ANOVA-Tabelle:

	SS	df
*	358	1
R	5652	59

Wie lautet die F-Größe?

- (a) 3.74 (b) 4.15 (c) 2.58 (d) 5.83 (e) 0.53

154. Eine Zahnpasta, die unter einem bestimmten Namen bekannt ist, wird unter 4 neuen Namen 20 Testpersonen zum Probieren angeboten. Die Testpersonen bewerten die Zahnpasta mit Punkten von 0 bis 10. Folgende Tabelle enthält Mittelwert und Varianz der Punkte unter dem neuen Namen:

Neuer Name	Stahlbiß	Summerbreath	Mintafroh	Smile2000
Mittelwert	4.2	8.7	5.9	6.3
Varianz	0.25	1.2	4.2	3.6

Es ist bekannt, daß die Zahnpasta mit altem Namen bei solchen Tests im Mittel 5.2 Punkte erhält.

Wieviel Prozent der Varianz um den Vergleichswert 5.2 läßt sich durch den Einfluss des neuen Namens Summerbreath erklären?

- (a) 91.1 (b) 269.0 (c) 24.0 (d) 8.9 (e) 76.0

155. Der Geschäftsführer einer Pizzeria-Kette möchte den mittleren Rechnungswert eines Gastes ohne Begleitung durch besonders freundliche Bedienung auf mindestens 200 Schilling steigern. Er fordert von den einzelnen Filialen, entsprechende Experimente durchzuführen. Folgende Tabelle enthält für jede Filiale die Anzahl der Gäste sowie den Mittelwert und die Varianz der Rechnungswerte:

Filiale	Capri	Gino	Baracca	Pescatore	Fiducia
Anzahl der Gäste	50	41	54	63	24
Mittelwert	180	205	210	210	225
Varianz	446	556	640	640	480

Wie groß ist das Bestimmtheitsmaß (in Prozent) in der Filiale Gino?

- (a) 4.3 (b) 95.7 (c) 4.5 (d) 45.7 (e) 66.2
156. Der Geschäftsführer einer Pizzeria-Kette möchte den mittleren Rechnungswert eines Gastes ohne Begleitung durch besonders freundliche Bedienung auf mindestens 200 Schilling steigern. Er fordert von den einzelnen Filialen, entsprechende Experimente durchzuführen. Folgende Tabelle enthält für jede Filiale die Anzahl der Gäste sowie den Mittelwert und die Varianz der Rechnungswerte:

Filiale	Capri	Gino	Baracca	Pescatore	Fiducia
Anzahl der Gäste	50	41	54	63	24
Mittelwert	180	205	210	210	225
Varianz	446	556	640	640	480

Wie groß ist das Bestimmtheitsmaß (in Prozent) in der Filiale Baracca?

- (a) 13.5 (b) 86.5 (c) 15.6 (d) 44.5 (e) 28.4

6.3 Konfidenzintervall

157. Eine Konsumentenschutzorganisation testet Konserven. Das angegebene Gewicht beträgt 1 kg. In einer Stichprobe der Größe 120 ist $\bar{x} = 0.95$ und $s^2 = 0.01$. Berechnen Sie ein 95% Konfidenzintervall für den Erwartungswert des Gewichts.
- (a) [0.932; 0.968] (b) [0.850; 1.050] (c) [0.941; 0.959] (d) [0.923; 0.978] (e) [0.769; 1.151]
158. Auf zwei Wiener Einkaufsstraßen wurden jeweils 30 zufällig ausgewählte Geschäfte gebeten, die Veränderung des Umsatzes 1992 gegenüber dem Vorjahr bekanntzugeben. Folgende Tabelle enthält die Mittelwerte und die Varianz der Daten:

Einkaufsstraße	Mittelwert (in GE)	Varianz der Daten
Mariahilferstraße	25.77	115.67
Landstrasser Hauptstraße	10.35	232.49

Geben Sie ein 95-prozentiges Konfidenzintervall für den mittleren Umsatzzuwachs in der Mariahilferstraße an (Faustregel):

- (a) [21.776, 29.764] (b) [13.890, 38.566] (c) [3.893, 48.563] (d) [18.580, 33.876]
 (e) [20.745, 31.465]

159. Eine Umfrage unter österreichischen Arbeitern nach ihrem monatlichen Nettoeinkommen ergab für 2 Bundesländer folgende Werte:

Bundesland	befragte Arbeiter	Mittelwert	Varianz der Daten
Oberösterreich	130	12160	250500
Tirol	115	10741	141327

Geben Sie für das mittlere Nettoeinkommen eines Tiroler Arbeiters ein 95-prozentiges Konfidenzintervall an (Faustregel):

- (a) [10671, 10811] (b) [10721, 10761] (c) [9850, 11276] (d) [9453, 12003] (e) [10004, 11431]

160. Am 1. September 1992 wurde in Graz die Tempo-30-Regel eingeführt. Jeweils 30 Einzelmessungen an einem festem Standort vor und nach diesem Datum ergaben folgende Geschwindigkeiten (in km/h):

Tag der Messung	Durchschnittsgeschwindigkeit	Varianz
31.8.1992	36	8.5
2.9.1992	33	7.4

Ein 95-prozentiges Konfidenzintervall für die Durchschnittsgeschwindigkeit nach dem 1. September 1992 beträgt:

- (a) [32.69, 33.31] (b) [32.55, 33.45] (c) [32.05, 33.95] (d) [32.95, 33.05] (e) [32.15, 33.85]

161. Ein Hersteller von Gebrauchsartikeln für Kinder, die alle mit Walt-Disney-Figuren geschmückt sind, möchte den monatlichen Absatz seiner Artikeln nach Eröffnung von Euro-Disney-World im April 1992 einschätzen. Eine im Juni 1992 durchgeführte Befragung von 30 zufällig ausgewählten Kinderboutiquen, die alle seine Artikel führen, ergab folgende Werte:

Artikel	Mittelwert	Varianz der Daten
Panzerknacker-Sonnenbrillen	336	3509
Daniel-Düsenrieb-Tretroller	50	8720
Dagobert-Duck-Schwimmflügerl	272	4360
Mickey-Mouse-Schwimmflügerl	218	5320

Geben Sie für den mittleren Absatz von Panzerknacker-Sonnenbrillen nach Eröffnung von Euro-Disney-World ein 95-prozentiges Konfidenzintervall an:

- (a) [314, 358] (b) [325, 347] (c) [214, 458] (d) [320, 352] (e) [330, 343]

162. In einer bestimmten Branche wurden 30- bis 40-jährige MitarbeiterInnen mit Hochschulabschluß nach ihrem Jahresbruttoeinkommen (1 GE: 1000 Schilling) befragt. Nur wenige waren bereit, dieses Geheimnis offenzulegen, sodaß keine Totalerhebung möglich war, sondern nur eine Stichprobe zur Verfügung steht:

	Frauen	Männer
Anzahl der Antworten	12	36
Mittelwert	369	433
Varianz der Daten	234.5	182.2

Geben Sie für das mittlere Einkommen der Männer ein 95-prozentiges Konfidenzintervall (Faustregel) an:

- (a) [428.4, 437.6] (b) [430.7, 435.3] (c) [427.8, 438.2] (d) [422.6, 443.4] (e) [412.3, 451.2]
163. 100 g Schinken kosten in Österreich im Mittel 16 Schilling. Eine stichprobenartige Umfrage in 4 österreichischen Gemeinden führte zu folgendem Ergebnis:

Gemeinde	Graz	Gmund	Wien	Schwarzau
Anzahl der befragten Geschäfte	10	8	20	4
Mittelwert	17	16	18	15
Stichprobenvarianz S_{n-1}^2	5	4	6	3

Wie breit ist das Konfidenzintervall für den mittleren Schinkenpreis in Wien (Signifikanzniveau 95%, Faustregel)?

- (a) 2.19 (b) 5.26 (c) 0.55 (d) 1.07 (e) 4.30
164. 200 Jungmanager, unter denen sich 80 WU-Absolventen befanden, wurden zufällig ausgewählt und nach ihrem monatlichen Einkommen (in GE) befragt. Die Umfrage erbrachte folgendes Ergebnis:

	Anzahl der befragten Personen	Mittelwert	Varianz
WU-Absolventen	80	38.7	18.5
Sonstige Ausbildung	120	33.5	20.4

Geben Sie für das mittlere monatliche Einkommen eines Jungmanagers, der die WU absolviert hat, ein 95-prozentiges Konfidenzintervall (Faustregel) an.

- (a) [37.72, 39.67] (b) [38.09, 39.31] (c) [32.76, 34.33] (d) [38.23, 39.17] (e) [38.12, 39.28]
165. Eine Überprüfung von vergleichbaren, zufällig ausgewählten Betrieben verschiedener Branchen, bei der die Höhe X (in GE) der mit Ende 1993 unbezahlt gebliebenen Rechnungen erfaßt wurde, brachte folgendes Ergebnis:

Branche	Anzahl überprüfter Betriebe	Mittelwert \bar{x}	Varianz s_x^2
Gastgewerbe	36	35.95	54.2
Bauwirtschaft	30	52.39	108.7
Metall	28	38.91	89.3
Uhren und Schmuck	32	4.67	47.3
Leder und Pelze	24	12.63	51.2

Geben Sie für die Branche „Gastgewerbe“ ein 95-prozentiges Konfidenzintervall für den Erwartungswert von X an (Faustregel):

- (a) [33.46, 38.44] (b) [32.16, 39.17] (c) [34.92, 36.98] (d) [31.48, 40.42] (e) [35.47, 36.43]

6.4 Prognoseintervall

166. Kaffee wird in 0.5 kg Packungen mit geeigneten Maschinen abgefüllt. Der Inhalt X der Packungen ist nicht exakt gleich 0.5 kg, sondern schwankt nach Angabe des Produzenten um diesen Wert mit einer Standardabweichung von 6 g.

Das Marktamt wählt 10 Packungen zufällig aus und nimmt den mittleren Packungsinhalt als Indikator zur Überprüfung. In welchem Intervall wird dieser Wert mit 95%-iger Sicherheit (Faustregel) liegen, wenn die Angaben des Produzenten stimmen?

- (a) [496.2, 503.8] (b) [498.1, 501.9] (c) [494.3, 505.7] (d) [496.2, 501.9] (e) [494.3, 503.8]

167. Eine Behörde bestimmt, daß Benzin-Motoren ab einem mittleren Verbrauch X von 10 l innerhalb einer genormten Betriebsdauer als umweltbelastend einzustufen sind. Die Produzenten kennen die Verbrauchsdaten ihrer Benzin-Motoren – d.h. $E(X)$ und $V(X)$, geben diese Information der Behörde allerdings nicht bekannt. Die Behörde führt daher für jeden Motortyp Versuchsreihen an 50 Motoren durch. Die Einstufung in umweltbelastend erfolgt, wenn das Stichprobenmittel größer als 10 ist.

Analysieren dieses Verfahren aus der Sicht folgender Produzenten:

Motortyp	$E(X)$	$V(X)$
Tigerbaby	9.5	9.2
Brumm	12	10.2
Ökomot	8	16.4
Velocità	11	16.5

In welchem Bereich kann der Produzent das Ergebnis einer Versuchsreihe mit 95%-iger Sicherheit erwarten?

Für den Motortyp Tigerbaby lautet das Prognoseintervall:

- (a) [8.64, 10.36] (b) [7.86, 11.54] (c) [9.07, 9.3] (d) [8.21, 10.8] (e) [8.12, 11.1]

168. Eine Behörde bestimmt, daß Benzin-Motoren ab einem mittleren Verbrauch X von 10 l innerhalb einer genormten Betriebsdauer als umweltbelastend einzustufen sind. Die Produzenten kennen die Verbrauchsdaten ihrer Benzin-Motoren – d.h. $E(X)$ und $V(X)$, geben diese Information der Behörde allerdings nicht bekannt. Die Behörde führt daher für jeden Motortyp Versuchsreihen an 50 Motoren durch. Die Einstufung in umweltbelastend erfolgt, wenn das Stichprobenmittel größer als 10 ist.

Analysieren dieses Verfahren aus der Sicht folgender Produzenten:

Motortyp	$E(X)$	$V(X)$
Tigerbaby	9.5	9.2
Brumm	12	10.2
Ökomot	8	16.4
Velocità	11	16.5

In welchem Bereich kann der Produzent das Ergebnis einer Versuchsreihe mit 95%-iger Sicherheit erwarten?

Für den Motortyp Brumm lautet das Prognoseintervall:

- (a) [11.1, 12.9] (b) [11.55, 12.45] (c) [10.64, 13.36] (d) [11.55, 12.9] (e) [11.1, 12.45]

169. Eine Behörde bestimmt, daß Benzin-Motoren ab einem mittleren Verbrauch X von 10 l innerhalb einer genormten Betriebsdauer als umweltbelastend einzustufen sind. Die Produzenten kennen die Verbrauchsdaten ihrer Benzin-Motoren – d.h. $E(X)$ und $V(X)$, geben diese Information der Behörde allerdings nicht bekannt. Die Behörde führt daher für jeden Motortyp Versuchsreihen an 50 Motoren durch. Die Einstufung in umweltbelastend erfolgt, wenn das Stichprobenmittel größer als 10 ist.

Analysieren dieses Verfahren aus der Sicht folgender Produzenten:

Motortyp	$E(X)$	$V(X)$
Tigerbaby	9.5	9.2
Brumm	12	10.2
Ökomot	8	16.4
Velocità	11	16.5

In welchem Bereich kann der Produzent das Ergebnis einer Versuchsreihe mit 95%-iger Sicherheit erwarten?

Für den Motortyp Ökomot lautet das Prognoseintervall:

- (a) [6.86, 9.15] (b) [7.43, 8.57] (c) [6.28, 9.72] (d) [6.86, 8.57] (e) [7.43, 9.15]

170. Eine Behörde bestimmt, daß Benzin-Motoren ab einem mittleren Verbrauch X von 10 l innerhalb einer genormten Betriebsdauer als umweltbelastend einzustufen sind. Die Produzenten kennen die Verbrauchsdaten ihrer Benzin-Motoren – d.h. $E(X)$ und $V(X)$, geben diese Information der Behörde allerdings nicht bekannt. Die Behörde führt daher für

jeden Motortyp Versuchsreihen an 50 Motoren durch. Die Einstufung in umweltbelastend erfolgt, wenn das Stichprobenmittel größer als 10 ist.

Analysieren dieses Verfahren aus der Sicht folgender Produzenten:

Motortyp	$E(X)$	$V(X)$
Tigerbaby	9.5	9.2
Brumm	12	10.2
Ökomot	8	16.4
Velocità	11	16.5

In welchem Bereich kann der Produzent das Ergebnis einer Versuchsreihe mit 95%-iger Sicherheit erwarten?

Für den Motortyp Velocita lautet das Prognoseintervall:

- (a) [9.85, 12.15] (b) [10.43, 11.58] (c) [9.28, 12.73] (d) [9.85, 11.58] (e) [10.43, 12.15]

171. Eine Wohnanlage besteht aus 20 Haushalten. Die von einem Haushalt produzierte Müllmenge (in Kilogramm) hat einen Erwartungswert von 20 und eine Varianz von 25. Die in der Anlage angefallene Menge wird jedem Haushalt anteilig verrechnet, d.h. jedem Haushalt werden die selben Kosten berechnet. Berechnen Sie ein 95%-Prognoseintervall für die einem einzelne Haushalt verrechnete Müllmenge.

- (a) [17.8; 22.2] (b) [10.0; 30.0] (c) [15.0; 25.0] (d) [18.9; 21.1] (e) [14.4; 25.6]

172. Eine Wohnanlage besteht aus 50 Haushalten. Die von einem Haushalt produzierte Müllmenge (in Kilogramm) hat einen Erwartungswert von 25 und eine Varianz von 20. Die in der Anlage angefallene Menge wird jedem Haushalt anteilig verrechnet, d.h. jedem Haushalt werden die selben Kosten berechnet. Berechnen Sie ein 95%-Prognoseintervall für die einem einzelne Haushalt verrechnete Müllmenge.

- (a) [23.7; 26.3] (b) [24.4; 25.6] (c) [16.1; 33.9] (d) [20.5; 29.5] (e) [17.8; 22.2]

173. Die täglichen Ausgaben eines Urlaubers haben einen Erwartungswert von 1200 GE. Die Varianz beträgt 10000. Berechnen Sie ein 95%-Prognoseintervall für die mittleren Ausgaben (pro Urlauber) einer Reisegesellschaft von 25 Personen.

- (a) [1160; 1240] (b) [1180; 1220] (c) [1000; 1400] (d) [0; 3200] (e) [955; 1045]

174. Die täglichen Ausgaben eines Urlaubers haben einen Erwartungswert von 1000 GE. Die Varianz beträgt 20000. Berechnen Sie ein 95%-Prognoseintervall für die mittleren Ausgaben (pro Urlauber) einer Reisegesellschaft von 40 Personen.

- (a) [955; 1045] (b) [717; 1283] (c) [859; 1141] (d) [978; 1022] (e) [1160; 1240]

7 Regression und Korrelation

7.1 Streudiagramm

175. Ordnen Sie den Streudiagrammen aus Abbildung 69 die Korrelationskoeffizienten

−0.9 −0.5 0.3 0.8

zu. Die richtige Zuordnung lautet:

- | | | | | | |
|-----|---------|-------------|------------|------------|------------|
| | A: −0.5 | A: 0.3 | A: −0.9 | A: −0.8 | A: −0.5 |
| (a) | B: −0.9 | (b) B: −0.5 | (c) B: 0.8 | (d) B: 0.3 | (e) B: 0.9 |
| | C: 0.3 | C: −0.9 | C: −0.5 | C: −0.5 | C: −0.8 |
| | D: 0.8 | D: 0.8 | D: 0.3 | D: 0.9 | D: 0.3 |

176. Abb. 70 zeigt ein Streudiagramm für eine Bilanzgröße, die in einer Umfrage in den Jahren 1998 (x-Achse) und 1999 (y-Achse) ermittelt wurde. Schätzen Sie die Korrelation zwischen den Werten der Bilanzgröße 1998 und 1999.
(a) −0.06 (b) 0.34 (c) −1 (d) 0.97 (e) −0.65
177. Abb. 71 zeigt ein Streudiagramm für den Zeitaufwand, der pro Person in der ersten (x-Achse) und der zweiten (y-Achse) Projekt-Woche verbraucht wurde. Schätzen Sie die Korrelation zwischen den Aufwänden der ersten und zweiten Woche.
(a) −0.71 (b) 0.82 (c) −0.06 (d) 0.34 (e) −0.99
178. Abb. 72 zeigt ein Streudiagramm für eine Bilanzgröße, die in einer Umfrage in den Jahren 1998 (x-Achse) und 1999 (y-Achse) ermittelt wurde. Schätzen Sie die Korrelation zwischen den Werten der Bilanzgröße 1998 und 1999.
(a) 0.95 (b) −0.65 (c) −0.34 (d) 0.1 (e) 0.65
179. Abb. 73 zeigt ein Streudiagramm. Welche der folgenden Aussagen sind richtig? **Achtung: Mehrfachantworten möglich!**
(a) $\bar{x} = 100$.
(b) Das Streudiagramm ist standardisiert.
(c) Der Korrelationskoeffizient ist mindestens 0.9
(d) $s_y = 2$.
(e) Die Regressionsgerade besitzt eine Steigung von 1.

rfrff

180. Abb. 74 zeigt ein Streudiagramm. Welche der folgenden Aussagen sind richtig? **Achtung: Mehrfachantworten möglich!**

- (a) Für $X = 90$ ist näherungsweise $Y = 45$ zu erwarten
- (b) $\bar{y} = 100$ (näherungsweise)
- (c) Das Streudiagramm ist standardisiert
- (d) Der Korrelationskoeffizient ist mindestens 0.9
- (e) $s_y = 4$ (näherungsweise)

rffrf

181. Ordnen Sie den Streudiagrammen aus Abbildung 75 die Korrelationskoeffizienten

-0.9 -0.5 0.3 0.8

zu. Die richtige Zuordnung lautet:

- | | | | | | |
|-----|---------|-------------|------------|------------|------------|
| | A: -0.5 | A: 0.3 | A: -0.9 | A: -0.8 | A: -0.5 |
| (a) | B: -0.9 | (b) B: -0.5 | (c) B: 0.8 | (d) B: 0.3 | (e) B: 0.9 |
| | C: 0.3 | C: -0.9 | C: -0.5 | C: -0.5 | C: -0.8 |
| | D: 0.8 | D: 0.8 | D: 0.3 | D: 0.9 | D: 0.3 |

182. Abb. 76 zeigt ein Streudiagramm. Welche der folgenden Aussagen sind richtig? **Achtung: Mehrfachantworten möglich!**

- (a) $\bar{x} = 100$.
- (b) Das Streudiagramm ist standardisiert.
- (c) Der Korrelationskoeffizient ist mindestens 0.9
- (d) $s_y = 2$.
- (e) Die Regressionsgerade besitzt eine Steigung von 1.

rffrf

183. Abb. 77 zeigt ein Streudiagramm. Welche der folgenden Aussagen sind richtig? **Achtung: Mehrfachantworten möglich!**

- (a) Für $X = 90$ ist näherungsweise $Y = 45$ zu erwarten
- (b) $\bar{y} = 100$ (näherungsweise)
- (c) Das Streudiagramm ist standardisiert
- (d) Der Korrelationskoeffizient ist mindestens 0.9
- (e) $s_y = 4$ (näherungsweise)

rffrf

7.2 Regression

184. Eine Erhebung des jährlichen Umsatzes (in Millionen GE) und der Mitarbeiterzahl in 71 Betrieben der Maschinenbaubranche ergab folgendes Ergebnis: Der Mittelwert des Jahresumsatzes lag bei 84 (mit einer Varianz von 400). Der Mittelwert der Anzahl der Mitarbeiter betrug 147.3 (Varianz: 1034). Die Untersuchung der Koppelung zwischen der Mitarbeiteranzahl und der Höhe des Umsatzes ergab einen Korrelationskoeffizienten von 0.77.

Unterscheidet sich die Steigung der Regressionsgeraden signifikant von 0? Wie lautet dazu die Testgröße?

- (a) 100.5 (b) 0.6 (c) 42.1 (d) 1.5 (e) 17.3

185. Für Firmen, die in Zahlungsschwierigkeiten kommen, interessiert der Zusammenhang zwischen dem Merkmal X = „Umsatzveränderung gegenüber dem Vorjahr“ (in Mill.) und dem Merkmal Y = „unbezahlt gebliebene Kreditverbindlichkeiten“ (in Mill.). Nach der Befragung von 31 Firmen ergaben sich folgende Kenngrößen:

	Merkmal X	Merkmal Y
Mittelwert	-8.5	1.4
Varianz	88.4	12.2

Die Korrelation zwischen X und Y beträgt -0.64.

Welchen Schätzwert für unbezahlte Kredite erhält man für eine Firma, die einen Umsatzrückgang von 3.4 Mill in Kauf nehmen mußte?

- (a) 0.187 (b) 1.4 (c) 3.42 (d) -0.712 (e) -2.18

186. Für eine KFZ-Versicherung soll der Zusammenhang zwischen dem Merkmal X = „jährliche Fahrleistung“ (in 1000 km) und dem Merkmal Y = „jährliche Schadenssumme (in GE)“ mit einer Regressionsgeraden beschrieben werden. Eine empirische Untersuchung von 100 KFZ-Fahrern ergab folgende Kenngrößen:

	Merkmal X	Merkmal Y
Mittelwert	72.3	12.5
Varianz	236.5	6.4

Die Korrelation zwischen X und Y beträgt 0.8.

Welchen Schätzwert für die Schadenssumme erhält man für ein Fahrzeug, dessen Fahrleistung 90 000 km beträgt?

- (a) 14.8 (b) 12.5 (c) 11883 (d) 72.3 (e) 25.4

187. Eine Umfrage unter 13 internationalen Airlines erhob die Anzahl der Pasagiermeilen 1993 (X , in Mrd. Meilen) sowie die Gewinne 1993 (Y , in Mrd. US Dollar). Die Daten sind in folgender Tabelle ausgewertet:

	Mittelwert	Varianz
X	49.4	670
Y	0.475	0.15
Korrelationskoeffizient: 0.48		

Prüfen Sie mittels der ANOVA-Tabelle (95% Sicherheit) die Hypothese „Die Merkmale X und Y sind nicht gekoppelt“.

Welche der fünf folgenden Behauptungen sind richtig? **Achtung: Mehrfachnennungen sind möglich.** Für diese Aufgabe erhalten Sie nur dann einen Punkt, wenn Sie **alle** richtigen Aussagen erkannt haben.

- (a) Die Testgröße beträgt, auf 1 Nachkommastelle gerundet, 3.3.
- (b) Als Testgröße wird das Bestimmtheitsmaß herangezogen.
- (c) Es ist entscheidend, ob die Testgröße kleiner oder größer als 2 ist.
- (d) Die Hypothese „Die Merkmale X und Y sind nicht gekoppelt“ kann nicht verworfen werden.
- (e) Die Hypothese „Die Merkmale X und Y sind nicht gekoppelt“ kann verworfen werden.

188. Für 20 Betriebe wurde die Anzahl X der Mitarbeiter und die Höhe Y der Aufwendungen für Fortbildungskosten (in GE) ermittelt. Die statistischen Kenngrößen des Datensatzes lauten:

	X	Y
Mittelwert	150	2000
Varianz	625	250000

Die Korrelation zwischen X und Y beträgt 0.65. X und Y sind gekoppelt, da die F-Größe den folgenden Wert hat:

- (a) 13.17 (b) 20.76 (c) 40.67 (d) 6.58 (e) 9.65

189. Für 20 Betriebe wurde die Anzahl X der Mitarbeiter und die Höhe Y der Aufwendungen für Fortbildungskosten (in GE) ermittelt. Die statistischen Kenngrößen des Datensatzes lauten:

	X	Y
Mittelwert	150	2000
Varianz	625	250000

Die Korrelation zwischen X und Y beträgt 0.65.

Wie lautet die Gleichung der Regressiongeraden?

- (a) $y = 13x + 50$ (b) $y = 50x + 13$ (c) $y = 13x - 50$ (d) $y = 50x - 5500$
(e) $y = 20x - 1000$

190. Bei einem linearen Regressionsmodell ergab sich folgende ANOVA-Tabelle:

	SS	df	MSS
*	635	1	635
R	8588	28	306.7

Welche der folgenden Behauptungen sind richtig? **Achtung: Mehrfachantworten möglich.**

- (a) Das Bestimmtheitsmaß beträgt 6.88%
- (b) Die Nullhypothese $b = 0$ wird verworfen
- (c) Das Bestimmtheitsmaß beträgt 7.39%
- (d) Das Bestimmtheitsmaß beträgt 48.30%
- (e) Die F-Größe ist 2.07

rfffr

191. Für Firmen, die in Zahlungsschwierigkeiten kommen, interessiert der Zusammenhang zwischen dem Merkmal $X =$ „Umsatzveränderung gegenüber dem Vorjahr“ (in Mill.) und dem Merkmal $Y =$ „unbezahlt gebliebene Kreditverbindlichkeiten“ (in Mill.). Nach der Befragung von 31 Firmen ergaben sich folgende Kenngrößen:

	Merkmal X	Merkmal Y
Mittelwert	-8.5	1.4
Varianz	88.4	12.2

Die Korrelation zwischen X und Y beträgt -0.64 .

Welchen Schätzwert für unbezahlte Kredite erhält man aus der Regressionsgeraden für eine Firma, die einen Umsatzrückgang von 3.4 Mill in Kauf nehmen mußte?

- (a) 0.187 (b) 1.430 (c) 0.346 (d) 0.674 (e) 0.536

192. Für 50 verschiedene Tiroler Fremdenverkehrsorte mit vergleichbarer Bettenkapazität wurden das Merkmal „Anzahl der täglichen LKW-Fahrten durch den Ort“ (X) an einem Stichtag und das Merkmal „Anzahl der monatlichen Übernachtungen“ (Y) für den gesamten Monat im Juli 1991 erhoben. Folgende Tabelle enthält eine Auswertung der Daten:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= 3720 & S_x^2 &= 15730 \\ \bar{y} &= 6720 & S_y^2 &= 3210 \\ \text{Korrelationskoeffizient: } && & -0.45 \end{aligned}$$

Die Hypothese „ X und Y sind nicht gekoppelt“ kann bei einem Signifikanzniveau von 95% widerlegt werden, da die entsprechende Testgröße den folgenden Wert hat:

- (a) 12.19 (b) 2666.64 (c) 32501.2 (d) 10.3 (e) 6.3

7.3 Verständnisfragen

193. Der Korrelationskoeffizient einer bivariaten Datenliste (X, Y) mit 30 Datenpaaren beträgt 0.8. Der Mittelwerte betragen $\bar{x} = 3.4$ und $\bar{y} = -2.8$, und die Varianzen betragen $\sigma_x^2 = 1.5$ und $\sigma_y^2 = 5.6$. Die Quadratsumme der Fehler für die Prognose von Y durch X (mit einer Regressionsgeraden) beträgt dann:
- (a) $30 * 5.6(1 - 0.8^2)$ (b) $30 * 1.5(1 - 0.8^2)$ (c) $30 * 5.6(1 - 0.2^2)$ (d) $30 * 5.6(1 - 0.8)$
(e) $30 * 5.6(1 - 0.2)$
194. Es sei r der Korrelationskoeffizient. Beantworten Sie für standardisierte Streudiagramme: Wie groß ist die Steigung der Regressionsgeraden von Z_y nach Z_x ?
- (a) r (b) -1 (c) 1 (d) $-r$ (e) r^2
195. Unter der Regressionsgeraden von Y nach X einer zweidimensionalen (x, y) -Punktwolke versteht man jene Gerade durch den Mittelpunkt, die die Quadratsumme der
- (a) senkrechten Abstände (parallel zur y -Achse) zu den Daten minimiert
(b) waagrechten Abstände (parallel zur x -Achse) zu den Daten minimiert
(c) orthogonalen (dh. rechtwinkeligen) Abstände zu den Daten minimiert
(d) maximalen Abstände zu den Daten minimiert
(e) die signifikanten Abstände zu den Daten minimiert
196. Es sei r der Korrelationskoeffizient. Wie mißt man die Qualität, mit der eine Regressionsgerade die Werte der abhängigen Variablen Y vorhersagt?
- (a) r^2 (b) r (c) $1 + r$ (d) \sqrt{r} (e) $|r|$
197. Was versteht man unter Streuungszerlegung in Zusammenhang mit einfacher Regression? (Mehrfachantworten möglich)
- (a) Die Aufteilung der Streuung der Responsevariablen um ihren Mittelwert in zwei Teile
(b) Die Aufteilung der Streuung der Responsevariablen um einen Vergleichswert in zwei Teile
(c) Die Aufteilung der Gesamtstreuung in einen Teil, der durch den Mittelwert verursacht wird, und einen Teil der durch die Erklärungsvariable verursacht wird
(d) Die Aufteilung der Gesamtstreuung in die Streuungen um die beiden Mittelwerte der einzelnen Stichproben
(e) Die Aufteilung der Reststreuung in die Varianzen der einzelnen Stichproben
- rfff
198. (Mehrfachantworten möglich) Die Steigung der Regressionsgeraden von Y nach X (also der Rohdaten!)
- (a) halbiert sich, wenn man Y durch 2 dividiert
(b) verdoppelt sich, wenn man X mit 2 multipliziert
(c) halbiert sich, wenn man X mit 2 multipliziert

- (d) wächst um 3, wenn man zu X die Zahl 3 addiert
 - (e) ändert das Vorzeichen, wenn man das Vorzeichen von X ändert
- rfrfr

199. (Mehrfachantworten möglich) Die Steigung der Regressionsgeraden im standardisierten Streudiagramm (also von Z_y nach Z_x)

- (a) ändert das Vorzeichen, wenn man das Vorzeichen von X ändert
- (b) halbiert sich, wenn man Y durch 2 dividiert
- (c) verdoppelt sich, wenn man X mit 2 multipliziert
- (d) halbiert sich, wenn man X mit 2 multipliziert
- (e) wächst um 3, wenn man zu X die Zahl 3 addiert

rffff

200. (Mehrfachantworten möglich) Der Korrelationskoeffizient

- (a) ändert das Vorzeichen, wenn man das Vorzeichen von X ändert
- (b) ändert das Vorzeichen, wenn man das Vorzeichen von Y ändert
- (c) verdoppelt sich, wenn man X mit 2 multipliziert
- (d) fällt um 3, wenn man von Y die Zahl 3 subtrahiert
- (e) ändert das Vorzeichen, wenn man das Vorzeichen von X und Y ändert

rffff

201. Unter der Regressionsgeraden von Y nach X einer zweidimensionalen (x, y) -Punktwolke versteht man jene Gerade durch den Mittelpunkt, die die Quadratsumme der

- (a) senkrechten Abstände (parallel zur y -Achse) zu den Daten minimiert
- (b) waagrechten Abstände (parallel zur x -Achse) zu den Daten minimiert
- (c) orthogonalen (dh. rechtwinkligen) Abstände zu den Daten minimiert
- (d) maximalen Abstände zu den Daten minimiert
- (e) die signifikanten Abstände zu den Daten minimiert

202. Der Korrelationskoeffizient einer bivariaten Datenliste (X, Y) beträgt 0. Die Varianz von X ist kleiner als die Varianz von Y . Welche der folgenden Interpretationen ist korrekt? (Mehrfachantworten möglich)

- (a) Überdurchschnittliche Werte von X treten etwa gleich häufig gemeinsam mit überdurchschnittlichen und mit unterdurchschnittlichen Werten von Y auf.
- (b) Es besteht eine deutliche monotone Kopplung, weil der Betrag des Korrelationskoeffizienten nahe bei 0 liegt.
- (c) Es besteht eine undeutliche positive Kopplung, weil der Korrelationskoeffizient positiv ist, aber nahe bei 0 liegt.
- (d) Es besteht keine Kopplung, weil der Korrelationskoeffizient kleiner als 1 ist.
- (e) Die Regressionsgerade von Y nach X steigt.

rffff

203. Der Korrelationskoeffizient einer bivariaten Datenliste (X, Y) beträgt -0.8 . Die Varianz von X ist so groß wie die Varianz von Y . Welche der folgenden Interpretationen ist korrekt? (Mehrfachantworten möglich)

- (a) Die Regressionsgerade von X nach Y fällt.
- (b) Die X -Daten sind durchschnittlich um 80% kleiner als die Y -Daten.
- (c) Die X -Daten streuen um 80 % stärker als die Y -Daten.
- (d) 64% der Varianz von Y werden durch die Varianz von X erklärt.
- (e) Überdurchschnittliche Werte von X treten häufig gemeinsam mit unterdurchschnittlichen Werten von Y auf.

rffrr

204. Der Korrelationskoeffizient einer bivariaten Datenliste (X, Y) beträgt 0.1 . Die Varianz von X ist kleiner als die Varianz von Y . Welche der folgenden Interpretationen ist korrekt? (Mehrfachantworten möglich)

- (a) Die Regressionsgerade von X nach Y steigt.
- (b) Die Standardscores der X -Daten sind durchschnittlich um 20% kleiner als die Standardscores der Y -Daten.
- (c) Die Standardscores der X -Daten streuen um 20% stärker als die Standardscores der Y -Daten.
- (d) 20% der Varianz von Y werden durch die Varianz von X erklärt.
- (e) Überdurchschnittliche Werte von X treten häufig gemeinsam mit unterdurchschnittlichen Werten von Y auf.

rffff

205. Der Korrelationskoeffizient einer bivariaten Datenliste (X, Y) mit 30 Datenpaaren beträgt 0.8 . Der Mittelwerte betragen $\bar{x} = 3.4$ und $\bar{y} = -2.8$, und die Varianzen betragen $\sigma_x^2 = 1.5$ und $\sigma_y^2 = 5.6$. Die Quadratsumme der Fehler für die Prognose von Y durch X (mit einer Regressionsgeraden) beträgt dann:

- (a) $30 * 5.6(1 - 0.8^2)$
- (b) $30 * 1.5(1 - 0.8^2)$
- (c) $30 * 5.6(1 - 0.2^2)$
- (d) $30 * 5.6(1 - 0.8)$
- (e) $30 * 5.6(1 - 0.2)$

206. Der Korrelationskoeffizient einer bivariaten Datenliste (X, Y) beträgt 0.1 . Die Varianz von X ist kleiner als die Varianz von Y . Welche der folgenden Interpretationen ist korrekt? (Mehrfachantworten möglich)

- (a) Die Regressionsgerade von Y nach X steigt.
- (b) Die X -Daten sind 20% größer als die Y -Daten.
- (c) Die X -Daten streuen um 20% schwächer als die Y -Daten.
- (d) 20% der Varianz von Y werden durch die Varianz von X erklärt.
- (e) Unterdurchschnittliche Werte von X treten häufig gemeinsam mit unterdurchschnittlichen Werten von Y auf.

rffff

207. Der Korrelationskoeffizient einer bivariaten Datenliste (X, Y) beträgt 0.8. Die Varianz von X ist größer als die Varianz von Y . Welche der folgenden Interpretationen ist korrekt? (Mehrfachantworten möglich)
- (a) Die Regressionsgerade von X nach Y steigt.
 - (b) Die X -Daten sind durchschnittlich um 80% kleiner als die Y -Daten.
 - (c) Die Standardscores der Y -Daten streuen um 80 % stärker als die Standardscores der X -Daten.
 - (d) 80% der Varianz von Y werden durch die Varianz von X erklärt.
 - (e) Überdurchschnittliche Werte von X treten häufig gemeinsam mit überdurchschnittlichen Werten von Y auf.

rfffr

208. Gegeben ist eine Liste von Datenpaaren (X, Y) . Für die Beantwortung welcher der folgenden Fragestellungen liefert der Korrelationskoeffizient einen Beitrag (Mehrfachantworten möglich):
- (a) Läßt sich X durch Y gut vorhersagen?
 - (b) Ist X durchschnittlich größer als Y ?
 - (c) Streut X stärker als Y ?
 - (d) Sind X und Y gekoppelt?
 - (e) Gibt es einen kausalen Einfluß von X auf Y ?

rffrf

8 Das Zweistichprobenproblem

8.1 Testen

209. 100 g Schinken kosten in Österreich im Mittel 16 Schilling. Eine stichprobenartige Umfrage in 4 österreichischen Gemeinden führte zu folgendem Ergebnis:

Gemeinde	Graz	Gmund	Wien	Schwarzau
Anzahl der befragten Geschäfte	10	8	20	4
Mittelwert	17	16	18	15
Stichprobenvarianz S_{n-1}^2	5	4	6	3

Ist der Unterschied zwischen dem mittleren Schinkenpreis in Schwarzau und Wien signifikant (Signifikanzniveau 95%)?

Bei einem Test auf Gleichheit der Mittelwerte ergibt sich folgender Absolutbetrag des Standardscores:

- (a) 2.928 (b) 2.236 (c) 6.000 (d) 0.913 (e) 1.118

210. Am 1. September 1992 wurde in Graz die Tempo-30-Regel eingeführt. Jeweils 300 Einzelmessung an einem festem Standort vor und nach diesem Datum ergaben folgende Geschwindigkeiten (in km/h):

Tag der Messung	Durchschnittsgeschwindigkeit	Varianz
31.8.1992	36	8.5
2.9.1992	33	7.4

Der Unterschied in der Durchschnittsgeschwindigkeit ist mit 95-prozentiger Sicherheit signifikant, da der Absolutbetrag der Testgröße den foldenden Wert hat und größer als 2 ist.

- (a) 13.01 (b) 6.5 (c) 5.9 (d) 2.44 (e) 4.8

211. Eine Umfrage unter österreichischen Arbeitern nach ihrem monatlichen Nettoeinkommen ergab für 2 Bundesländer folgende Werte:

Bundesland	befragte Arbeiter	Mittelwert	Varianz der Daten
Oberösterreich	130	12160	250500
Tirol	115	10741	141327

Ist der Unterschied zwischen Oberösterreich und Tirol signifikant?

Führen Sie einen Test auf Gleichheit der Erwartungswert durch. Der Absolutbetrag der Testgröße beträgt:

- (a) 25.157 (b) 5.603 (c) 17.597 (d) 4.967 (e) 2.754

212. Auf zwei Wiener Einkaufsstraßen wurden jeweils 30 zufällig ausgewählte Geschäfte gebeten, die Veränderung des Umsatzes 1992 gegenüber dem Vorjahr bekanntzugeben. Folgende Tabelle enthält die Mittelwerte und die Varianz der Daten:

Einkaufsstraße	Mittelwert (in GE)	Varianz der Daten
Mariahilferstraße	25.77	115.67
Landstrasser Hauptstraße	10.35	232.49

Unterscheidet sich der Umsatzzuwachs in der Landstrasser Hauptstraße von jenem in der Mariahilferstraße?

Führen Sie einen Test auf Gleichheit der Mittelwerte durch. Der Absolutbetrag der Testgröße beträgt:

- (a) 4.450 (b) 2.756 (c) 8.927 (d) 5.867 (e) 6.560

213. Ein Käsefabrikant will feststellen, ob sein Produkt, das unter dem Namen „Delizius“ bekannt ist, durch eine neue Verpackung mit der französischen Aufschrift „Le Délicieux“ attraktiver wird. Er läßt in 12 zufällig ausgewählten Supermärkten den Käse in alter und in 18 zufällig ausgewählten Supermärkten den Käse in neuer Verpackung anbieten. Folgende Tabelle enthält Mittelwert und Varianz der verkauften Stückzahl:

	Delizius	Le Délicieux
Mittelwert	120	130
Varianz	146	136

Testen Sie ob die neue Verpackung einen signifikanten Einfluß auf die verkaufte Stückzahl besitzt.

Beantworten Sie diese Frage mittels eines Tests auf Gleichheit der Erwartungswerte. Der Absolutbetrag der Testgröße lautet:

- (a) 2.17 (b) 4.8 (c) 10.0 (d) 4.62 (e) 3.52

214. Wartezeit an der Kassa bei zwei Supermärkten mit verschiedenem Kassensystem (in Minuten):

Supermarkt	Sparag	Consumo
Anzahl der befragten Kunden	50	80
Mittelwert	11.2	7.3
Stichprobenvarianz S_{n-1}^2	16.4	10.2

Überprüfen Sie mittels eines statistischen Tests die Hypothese „Bei Consumo wartet man im Mittel solange an der Kassa wie bei Sparag“.

Beantworten Sie diese Frage mittels eines Tests auf Gleichheit der Erwartungswerte. Der Absolutbetrag der Testgröße lautet:

- (a) 5.79 (b) 0.68 (c) 3.9 (d) 36.62 (e) 6.45

215. Ein Textilgroßhändler bietet ein T-Shirt in einer Modefarbe an. An einem Tag haben bei ihm 20 weibliche Boutiqueinhaber im Mittel 150 Stück bei einer Varianz von 34 und 15 männliche Boutiqueinhaber im Mittel 130 Stück bei einer Varianz von 50 eingekauft.

Ist der Unterschied zwischen der mittleren Nachfrage bei weiblichen und bei männlichen Boutiqueinhabern signifikant (Signifikanzniveau 95%)?

Beantworten Sie diese Frage mittels eines Tests auf Gleichheit der Erwartungswerte. Der Absolutbetrag der Testgröße lautet:

- (a) 8.64 (b) 2.315 (c) 20.0 (d) 79.12 (e) 5.87

216. In einer bestimmten Branche wurden 30- bis 40-jährige MitarbeiterInnen mit Hochschulabschluß nach ihrem Jahresbruttoeinkommen (1 GE: 1000 Schilling) befragt. Nur wenige waren bereit, dieses Geheimnis offenzulegen, sodaß keine Totalerhebung möglich war, sondern nur eine Stichprobe zur Verfügung steht:

	Frauen	Männer
Anzahl der Antworten	12	36
Mittelwert	369	433
Varianz der Daten	234.5	182.2

Ist der Unterschied im mittleren Jahreseinkommen bei Männern und bei Frauen signifikant?

Beantworten Sie diese Frage mittels eines Tests auf Gleichheit der Erwartungswerte. Der Absolutbetrag der Testgröße lautet:

- (a) 12.43 (b) 23.5 (c) 64.0 (d) 17.45 (e) 5.15

217. In einem Institut zur Unterstützung der Exportfinanzierung liegt für jedes Exportprojekt die Summe der als uneinbringlich eingestuften Forderungen (in Mio. GE) vor. Beurteilen Sie anhand der folgenden Angaben, ob sich die uneinbringlichen Forderungen signifikant erhöht haben.

Jahr	1998	1999
Mittelwert (in Mio.)	7.35	8.23
Varianz	25.7	22.3
Anzahl der Projekte	120	97

Beantworten Sie diese Frage mittels eines Tests auf Gleichheit der Erwartungswerte. Der Absolutbetrag der Testgröße lautet:

- (a) 1.31 (b) 0.67 (c) 0.88 (d) 3.86 (e) 2.15

8.2 ANOVA

218. Bei einem Zweistichprobenproblem ergab sich folgende ANOVA-Tabelle:

	SS	df	MSS
ZW	483	1	***
IN	7225	34	***

Wie lautet die F-Größe?

- (a) 2.27 (b) 0.06 (c) 34.0 (d) 36.2 (e) 198.3

219. Eine Varianzanalyse für ein Zweistichprobenproblem ($n_1 = 64$, $n_2 = 53$) ergibt $MSS_{zw} = 821$ und $MSS_{in} = 243$. Wie lautet das Bestimmtheitsmaß?

- (a) 0.03 (b) 0.43 (c) 0.18 (d) 0.26 (e) 0.99

220. Bei einem Zweistichprobenproblem ergab sich folgende ANOVA-Tabelle:

	SS	df	MSS
ZW	3750	1	***
IN	4520	25	***

Wie lautet das Bestimmtheitsmaß?

- (a) 0.4534 (b) 0.5466 (c) 0.8296 (d) 25.74 (e) 12.93

221. Wartezeit an der Kassa bei zwei Supermärkten mit verschiedenem Kassensystem (in Minuten):

Supermarkt	Sparag	Consumo
Anzahl der befragten Kunden	50	80
Mittelwert	11.2	7.3
Stichprobenvarianz S_{n-1}^2	16.4	10.2

Überprüfen Sie mittels eines statistischen Tests die Hypothese „Bei Consumo wartet man im Mittel solange an der Kassa wie bei Sparag“.

Beantworten Sie diese Frage mittels der ANOVA-Tabelle. Die F-Größe beträgt:

- (a) 37.221 (b) 6.099 (c) 1.209 (d) 4.056 (e) 10.235

222. In einer bestimmten Branche wurden 30- bis 40-jährige MitarbeiterInnen mit Hochschulabschluß nach ihrem Jahresbruttoeinkommen (1 GE: 1000 Schilling) befragt. Nur wenige waren bereit, dieses Geheimnis offenzulegen, sodaß keine Totalerhebung möglich war, sondern nur eine Stichprobe zur Verfügung steht:

	Frauen	Männer
Anzahl der Antworten	12	36
Mittelwert	369	433
Varianz der Daten	234.5	182.2

Ist der Unterschied im mittleren Jahreseinkommen bei Männern und bei Frauen signifikant?

Beantworten Sie diese Frage mittels der ANOVA-Tabelle. Aus der ANOVA-Tabelle erhält man folgende F-Größe:

- (a) 180.9 (b) 203.8 (c) 9373.2 (d) 36864 (e) 241.8

223. Eine Überprüfung von vergleichbaren, zufällig ausgewählten Betrieben verschiedener Branchen, bei der die Höhe X (in GE) der mit Ende 1993 unbezahlt gebliebenen Rechnungen erfaßt wurde, brachte folgendes Ergebnis:

Branche	Anzahl überprüfter Betriebe	Mittelwert \bar{x}	Varianz s_x^2
Gastgewerbe	36	35.95	54.2
Bauwirtschaft	30	52.39	108.7
Metall	28	38.91	89.3
Uhren und Schmuck	32	4.67	47.3
Leder und Pelze	24	12.63	51.2

Testen Sie mittels der ANOVA-Tabelle (95% Sicherheit) die Hypothese, daß der Erwartungswert von X in den Branchen „Gastgewerbe“ und „Metall“ identisch ist.

Zwei der fünf folgenden Behauptungen sind richtig. Kreuzen Sie bitte die richtigen Behauptungen an. **Achtung:** Für diese Aufgabe erhalten Sie nur dann einen Punkt, wenn Sie **beide** richtigen Behauptungen erkannt haben.

- (a) Es kann keine Entscheidung getroffen werden, in welcher Branche der Erwartungswert von X größer ist.
- (b) Die Entscheidung erfolgt zugunsten der Aussage „Der Erwartungswert von X ist im Gastgewerbe größer als in der Metallwirtschaft.“
- (c) Die Entscheidung erfolgt zugunsten der Aussage „Der Erwartungswert von X ist im Gastgewerbe kleiner als in der Metallwirtschaft.“
- (d) Es ist entscheidend, ob die Testgröße größer als 2 ist.
- (e) Es ist entscheidend, ob die Testgröße größer als 4 ist.

rfffr

224. Vor einigen Monaten wurde in der Wiener City die Regelung eingeführt, daß untertags nur Besitzer eines „Parkplatzpickerl“ ihr Auto abstellen dürfen. Ein Bewohner der City hat sowohl für die Zeit vor dem Parkplatzpickerl als auch danach für eine große Zahl von Autofahrten erfaßt, wie lange die Wegstrecke (in m) für die Parkplatzsuche war. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengefaßt:

Erfassungszeitraum	Anzahl der Autofahrten	Mittelwert der Wegstrecken	Varianz
vor dem Parkplatzpickerl	185	600.4	16045.3
nach dem Parkplatzpickerl	163	145.3	11734.5

Testen Sie mittels der ANOVA-Tabelle (95% Sicherheit) die Hypothese, daß der Erwartungswert der Wegstrecke zur Parkplatzsuche vor der Einführung des Parkplatzpickerls (μ_1) und nach der Einführung des Parkplatzpickerls (μ_2) identisch ist.

Welcher der fünf folgenden Berechnungsverläufe (Testgröße, kritischer Wert, Verwerfung der Nullhypothese: ja oder nein) ist der richtige?

- (a) 1272.2/4/ja
- (b) 3241.5/4/nein
- (c) 1272.2/2/ja
- (d) 3241.5/2/ja
- (e) 3241.5/4/ja

225. Der Wiener Kongreßtourismus verzeichnete 1991 209 internationale Kongresse mit einer durchschnittlichen Dauer von 3.53 Tagen (Varianz: 1.17) und 1992 213 Kongresse mit einer durchschnittlichen Dauer von 3.16 Tagen (Varianz: 1.08). Testen Sie mittels der ANOVA-Tabelle (95% Sicherheit) die Hypothese, daß die mittlere Kongreßdauer 1991 und 1992 gleich groß war.

Zwei der fünf folgenden Behauptungen sind richtig. Kreuzen Sie bitte die richtigen Behauptungen an. **Achtung:** Für diese Aufgabe erhalten Sie nur dann einen Punkt, wenn Sie **beide** richtigen Behauptungen erkannt haben.

- (a) Die Entscheidung erfolgt zugunsten der Aussage „Die mittlere Kongreßdauer war 1992 kürzer als 1991“.
- (b) Die Entscheidung erfolgt zugunsten der Aussage „Die mittlere Kongreßdauer war 1992 länger als 1991“.
- (c) Es kann keine Entscheidung getroffen werden.
- (d) Es ist entscheidend, ob der Absolutbetrag der Testgröße größer oder kleiner ist als 2.
- (e) Es ist entscheidend, ob der Absolutbetrag der Testgröße größer oder kleiner ist als 4.

rfffr

226. In einer bestimmten Branche wurden 30- bis 40-jährige MitarbeiterInnen mit Hochschulabschluß nach ihrem Jahresbruttoeinkommen (1 GE: 1000 Schilling) befragt. Nur wenige waren bereit, dieses Geheimnis offenzulegen, sodaß keine Totalerhebung möglich war, sondern nur eine Stichprobe zur Verfügung steht:

	Frauen	Männer
Anzahl der Antworten	12	36
Mittelwert	369	433
Varianz der Daten	234.5	182.2

Ist der Unterschied im mittleren Jahreseinkommen bei Männern und bei Frauen signifikant?

Beantworten Sie diese Frage mittels der ANOVA-Tabelle. Aus der ANOVA-Tabelle erhält man folgende F-Größe:

- (a) 180.9 (b) 203.8 (c) 9373.2 (d) 36864 (e) 241.8

9 Kontingenztafeln

227. In einer Umfrage wurde nach Besitz von Aktien und Lebensversicherungen (LV) gefragt.

	LV	keine LV
Aktien	45	50
keine Aktien	80	215

Auf wieviel Prozent der Befragten trifft die Aussage “Die Person besitzt keine Lebensversicherung” zu?

- (a) 67.95 (b) 54.92 (c) 73.47 (d) 42.86 (e) 23.74

228. In einer Umfrage wurde nach Besitz von Aktien und Lebensversicherungen (LV) gefragt.

	LV	keine LV
Aktien	45	50
keine Aktien	80	215

Prüfen Sie die Hypothese, daß der Anteil der Aktienbesitzer gleich groß wie der Anteil der Lebensversicherungsbesitzer ist. Wie lautet der Absolutbetrag der Teststatistik?

- (a) 2.63 (b) 0.74 (c) 1.85 (d) 2.22 (e) 2.06

229. Eine Umfrage ergab, daß 18% aller Studenten männlichen Geschlechts sind und rauchen. 42% aller Studenten rauchen. 68% aller Nichtraucher unter den Studenten sind weiblichen Geschlechts. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine Studentin raucht?

- (a) 0.378 (b) 0.240 (c) 0.571 (d) 0.293 (e) 0.320

230. Eine Studentenumfrage zu den Fragen

A ... Haben Sie an einer vertiefenden Statistik LV Interesse?

B ... Liegt Ihr gewichteter Notendurchschnitt unter 1.3?

hat zu folgender Vierfeldertafel geführt:

	A	A'
B	12	46
B'	28	32

Untersuchen Sie die Kopplung von *A* und *B*. Wie lautet der empirische Korrelationskoeffizienten?

- (a) -0.274 (b) 0.298 (c) -0.207 (d) 0.132 (e) -0.521

231. Eine Straßenbefragung zum Thema „Telefon 2000“ ergab auf die Fragen

A ... Besitzen Sie ein Mobiltelefon?

B ... Nutzen Sie alternative Festnetzangebote?

folgendes Ergebnis:

Befragte Personen	<i>A</i>	<i>B</i>	$A \cap B$
580	330	120	30

Wie lautet die empirische Vierfelderkorrelation?

- (a) -0.329 (b) 1.421 (c) 0.183 (d) -0.182 (e) -0.412

232. Eine Straßenbefragung zum Thema „Telefon 2000“ ergab auf die Fragen

A ... Besitzen Sie ein Mobiltelefon?

B ... Nutzen Sie alternative Festnetzangebote?

folgendes Ergebnis:

Befragte Personen	A	B	$A \cap B$
580	330	120	30

Entscheiden Sie mittels statistischem Test, ob der Anteil der Besitzer von Mobiltelefonen und Nutzern von alternativen Festnetzangeboten gleich groß ist. Wie groß ist der Absolutbetrag der entsprechenden Testgröße?

- (a) 10.63 (b) 2.38 (c) 4.76 (d) 5.42 (e) 1.99

233. 30% aller WU-Studenten schließen die LV Statistik mit „Gut“ oder „Sehr Gut“ ab. 55% beenden ihr Studium nicht innerhalb der regulären Studienzeit. 48% aller Studenten, die ihr Studium innerhalb der regulären Studienzeit abschließen bestehen die LV Statistik mit 1 oder 2. Mit welcher Wahrscheinlichkeit schließt ein Student sein Studium innerhalb der regulären Studienzeit ab, wenn er die LV Statistik mit einer besseren Note als „Befriedigend“ abschließt?

- (a) 0.72 (b) 0.52 (c) 0.45 (d) 0.19 (e) 0.85

234. In einem Unternehmen wird der Zusammenhang zwischen Familienstand und dem „Überstundenverhalten“ untersucht. Die Untersuchung ergibt folgende Tabelle:

	MA mit Kindern	MA ohne Kinder
keine - selten Überstunden	231	165
regelmäßig Überstunden	144	205

Sind die beiden Merkmale unabhängig? Wie lautet die Testgröße?

- (a) 4.65 (b) 2.97 (c) 1.38 (d) 2.04 (e) 3.11

235. 104 Personen wurden über ihre Einstellung zu Subventionen für Theaterbühnen (Merkmal T) bzw. Sportveranstaltungen (Merkmal S) befragt:

	S	S'
T	25	45
T'	22	12

Wie lautet die empirische Vierfelderkorrelation?

- (a) -0.273 (b) 0.184 (c) 0.438 (d) -0.391 (e) -0.042

236. 104 Personen wurden über ihre Einstellung zu Subventionen für Theaterbühnen (Merkmal T) bzw. Sportveranstaltungen (Merkmal S) befragt:

	S	S'
T	25	45
T'	22	12

Überprüfen Sie, ob der Anteil der Befürworter von Theatersubventionen und der von Subventionen von Sportveranstaltungen gleich groß ist. Wie lautet die Testgröße?

- (a) 2.81 (b) 1.04 (c) 0.59 (d) 4.31 (e) 2.63

237. Konsumenten wurden gefragt, ob Sie Rindfleisch bzw. Geflügel unverändert oder weniger oft kaufen.

	Geflügel weniger oft	Geflügel unverändert
Rind weniger oft	50	100
Rind unverändert oft	25	25

Prüfen Sie die Hypothese, daß Änderungen beim Einkauf von Rindfleisch und von Geflügel unabhängig sind. Wie lautet die Teststatistik?

- (a) -2.108 (b) -1.722 (c) 0.992 (d) 1.392 (e) -1.621

238. 20% eines Produkts weisen (nach der Produktion) Mängel auf. Das Produkt wird vor dem Verkauf getestet. Der Test stuft 80% der mangelhaften und 10% der fehlerfreien Produkte als mangelhaft ein. Wie groß ist unter den Produkten, die in den Handel kommen, der Anteil der fehlerhaften (in Prozent)?

- (a) 5.26 (b) 4.00 (c) 12.00 (d) 18.182 (e) 20.00

239. Ein Ministerium gibt eine Umfrage über eine geplante verkehrspolitische Maßnahme in Auftrag. 500 Personen werden befragt, ob der Preis der Autobahnvignette erhöht werden soll und ob das Wochenendfahrverbot für LKW erweitert werden soll. In der folgenden Tabelle der relativen Häufigkeiten bezeichnet N das Ereignis "Das Wochenendfahrverbot soll erweitert werden" und V das Ereignis "Die Autobahnvignette soll teurer werden".

	N	N'
V	0.24	0.12
V'	0.16	0.48

Wie lautet die empirische Vierfelderkorrelation?

- (a) 0.408 (b) 0.219 (c) 0.391 (d) 0.031 (e) -0.377

240. Ein Ministerium gibt eine Umfrage über eine geplante verkehrspolitische Maßnahme in Auftrag. 500 Personen werden befragt, ob der Preis der Autobahnvignette erhöht werden soll und ob das Wochenendfahrverbot für LKW erweitert werden soll. In der folgenden Tabelle der relativen Häufigkeiten bezeichnet N das Ereignis "Das Wochenendfahrverbot soll erweitert werden" und V das Ereignis "Die Autobahnvignette soll teurer werden".

	N	N'
V	0.24	0.12
V'	0.16	0.48

Um die öffentliche Meinung in Bezug auf die Dringlichkeit der beiden Maßnahmen einschätzen zu können, soll getestet werden, ob $P(N) = P(V)$. Wie lautet die Teststatistik?

- (a) -1.69 (b) 2.12 (c) 1.04 (d) -0.79 (e) -2.11

241. Ein Reiseunternehmen gibt eine Umfrage über geplante Fernreisen in Auftrag. Insbesondere interessiert, ob jüngere Personen (unter 30 Jahre) eher planen, im nächsten Jahr eine Fernreise anzutreten, als ältere. Die folgende Tabelle gibt die Ergebnisse der Umfrage wieder.

	unter 30 Jahre	über 30 Jahre
Fernreise geplant	34	56
keine Fernreise geplant	128	198

Sind die beiden Merkmale unabhängig? Wie lautet die Teststatistik?

- (a) -0.256 (b) 1.29 (c) 0.18 (d) -3.29 (e) -1.44

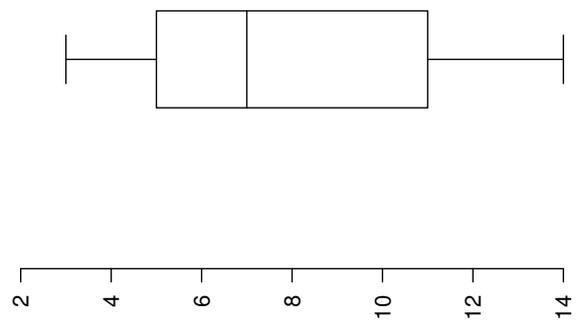


Abbildung 68: Boxplot

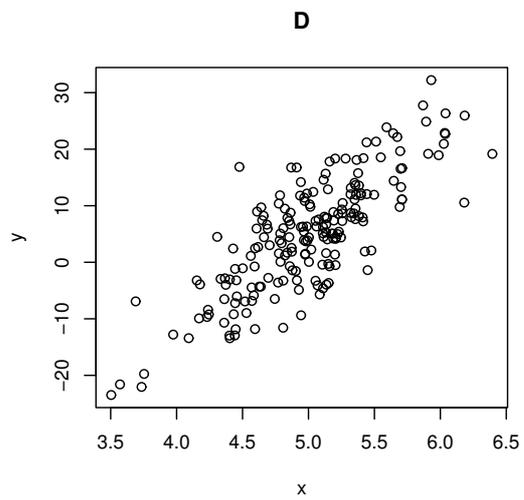
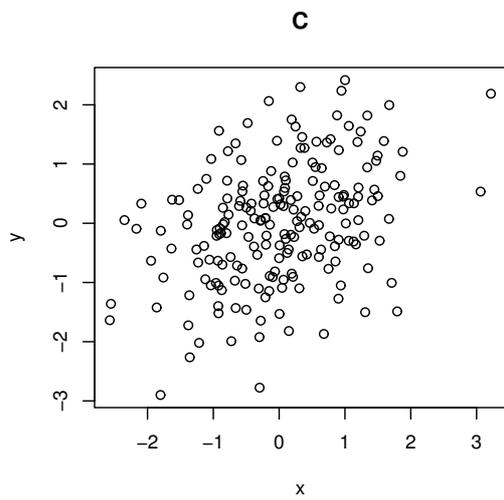
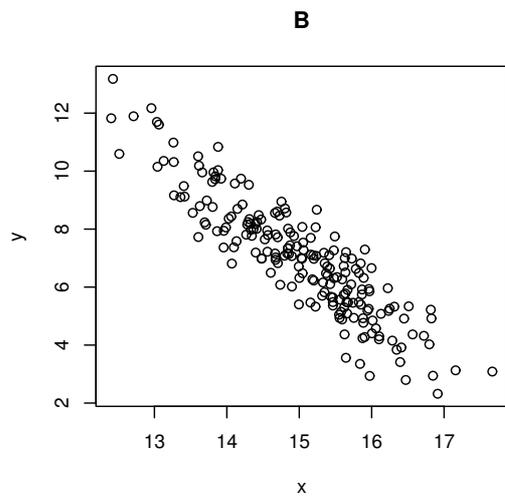
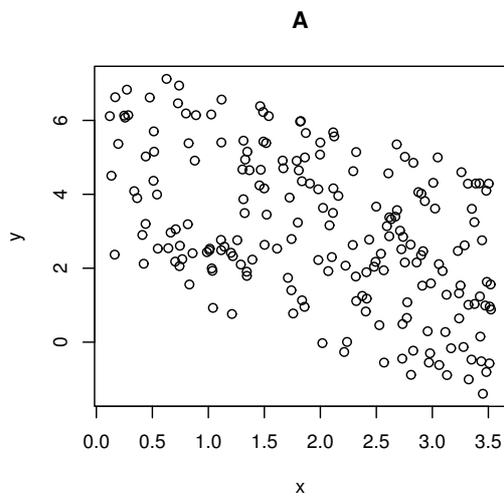


Abbildung 69: Streudiagramme

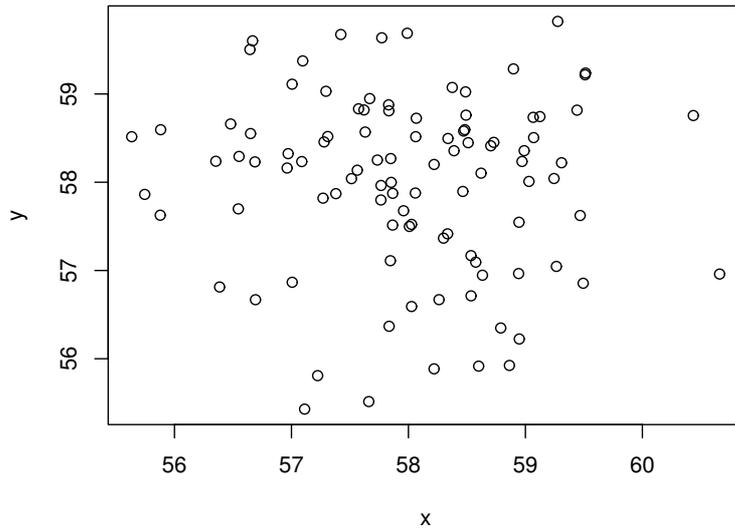


Abbildung 70: Bilanzkennzahlen 1998 und 1999

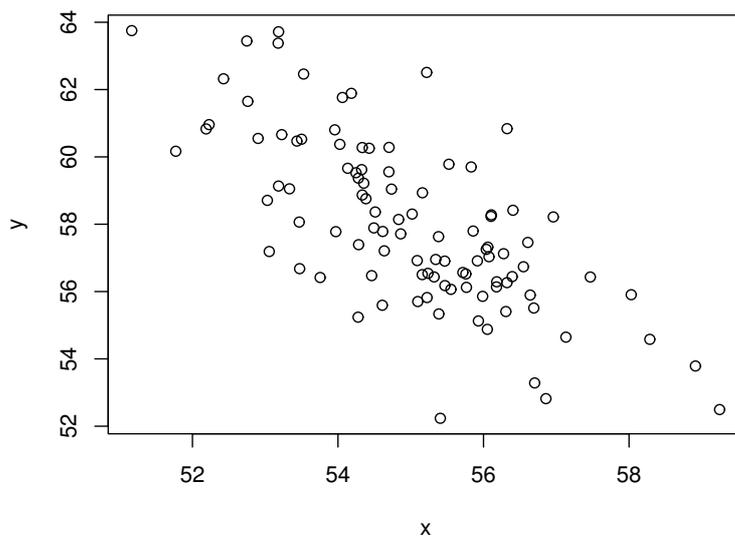


Abbildung 71: Zeitaufwand für die erste und zweite Projektwoche

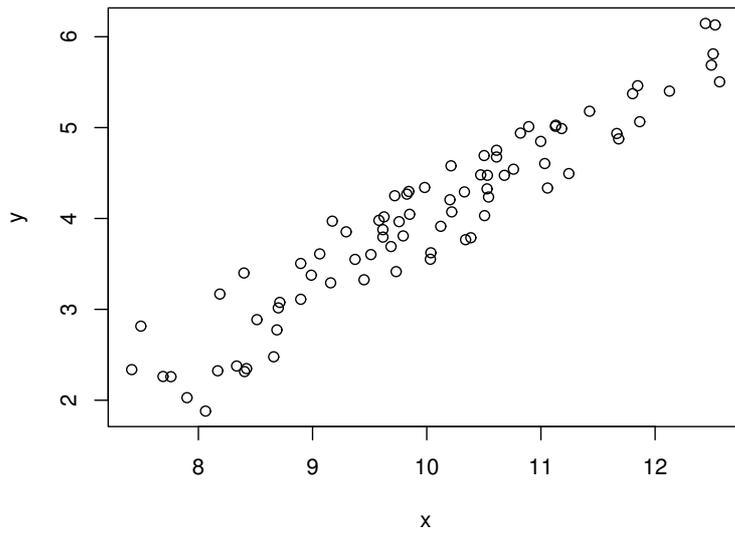


Abbildung 72: Bilanzkennzahlen 1998 und 1999

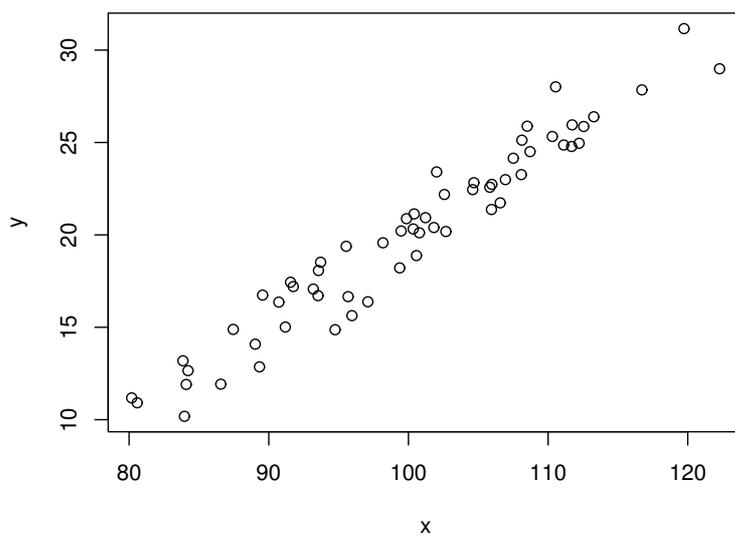


Abbildung 73: Streudiagramm

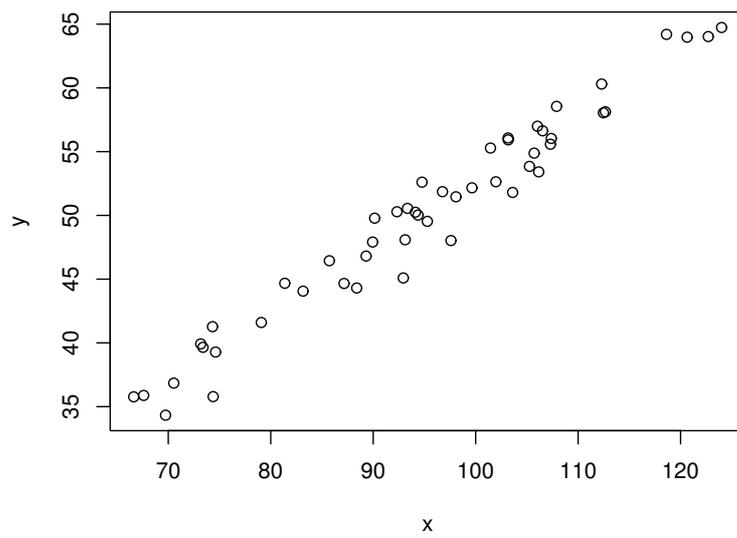


Abbildung 74: Streudiagramm

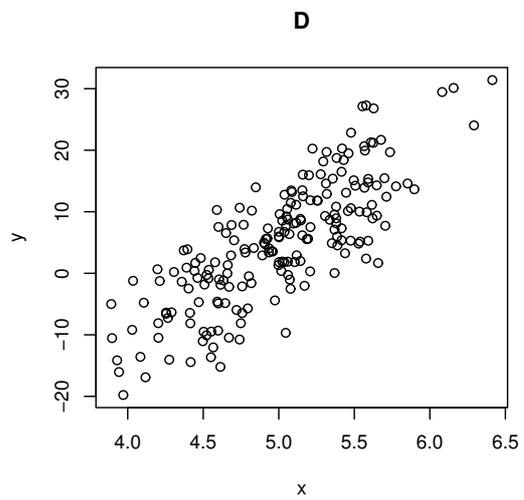
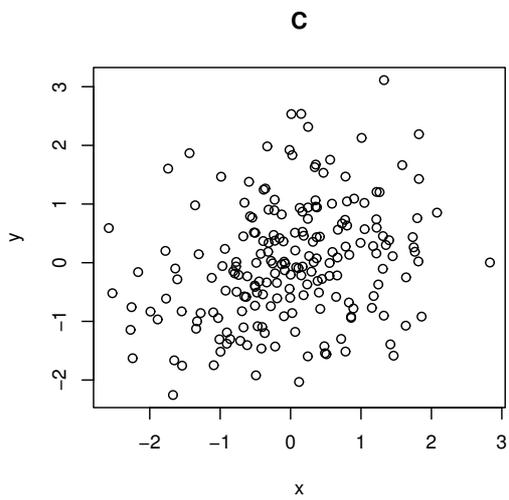
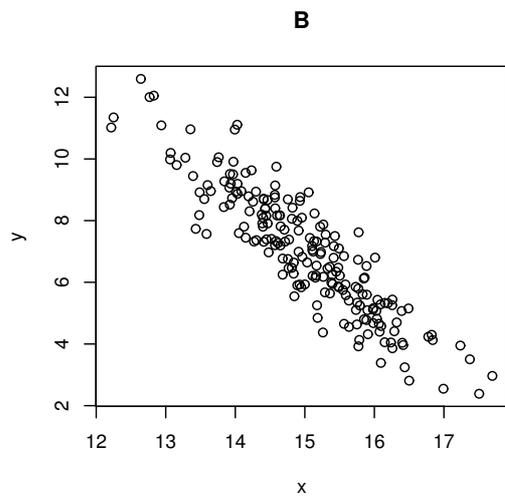
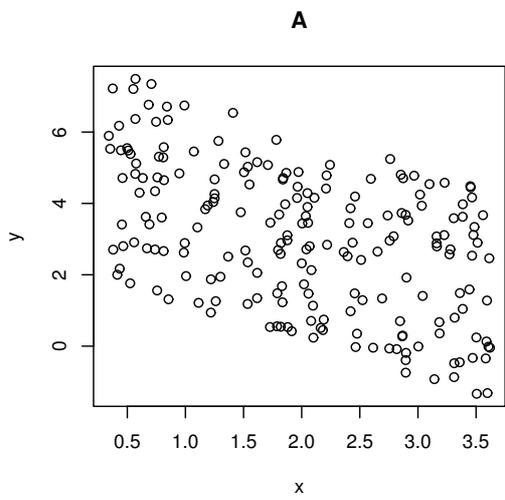


Abbildung 75: Streudiagramme

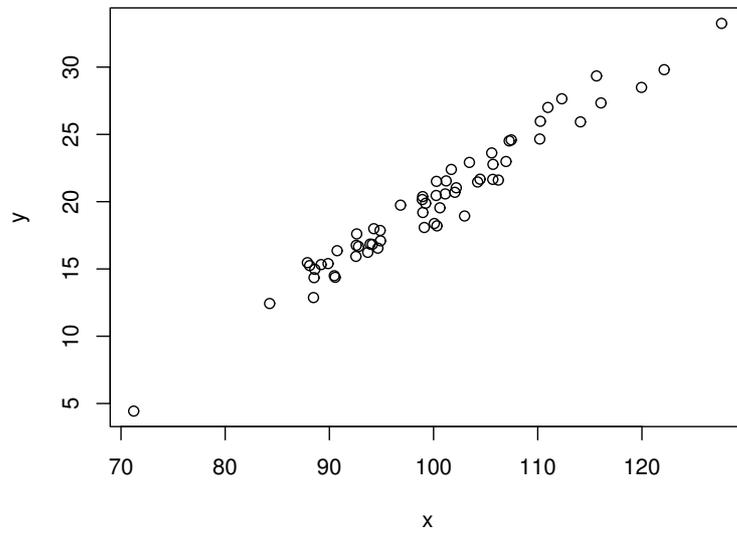


Abbildung 76: Streudiagramm

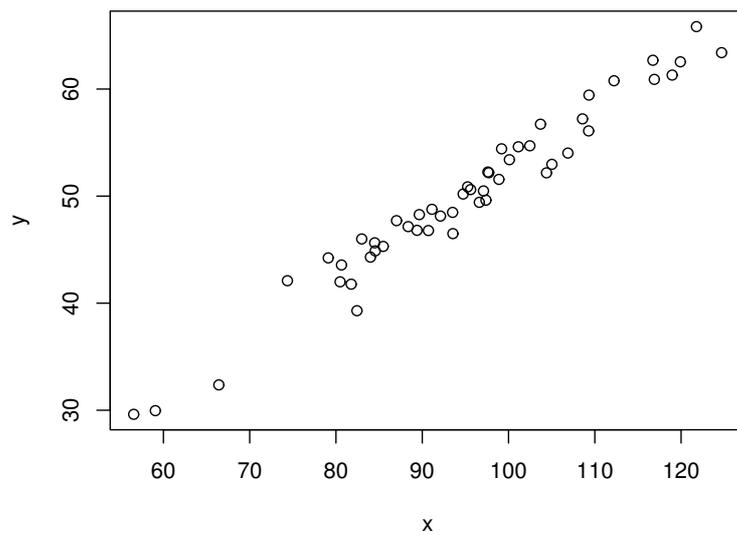


Abbildung 77: Streudiagramm