

## 1. Übung zur Mathematik I für Biologen und Chemiker

Allgemeine Hinweise:

- Abgabe der Übung: am 26.10.2016 direkt nach der Vorlesung.
- Besprechung der Übung am 4. bzw. 5.11.2016 in den Übungen.
- Die Abgabe muss auf oben links zusammengetackerten DIN A4-Blättern erfolgen.
- Auf Ihrer Abgabe muss deutlich lesbar auf der obersten Seite Ihr Name und Ihre Übungsgruppennummer stehen.
- Die Aufgaben sind so zu bearbeiten, dass der Lösungsweg, die benutzten Formeln und die Rechnungen nachvollziehbar sind. Auch für Lösungen mit richtigen Ansätzen können Teilpunkte vergeben werden; eine Lösung ohne Rechenweg wird mit 0 Punkten bewertet.
- Weitere Informationen zu den Übungen finden Sie unter <http://www.mi.uni-koeln.de:8912>

### Aufgabe 1. (15 Punkte, schriftlich)

Bei einer Befragung von 92 weiblichen und 54 männlichen Studierenden wurden folgende Angaben bzgl. des Alters gemacht:

Alter in Jahren	Anzahl Studentinnen	Alter in Jahren	Anzahl Studenten
18	2	19	1
19	33	20	15
20	20	21	16
21	19	22	12
22	7	23	2
23	3	24	2
24	2	25	1
25	3	26	2
26	1	29	1
28	1	30	1
30	1	39	1

Tabelle 1: Datensatz Alter und Anzahl

- (i) Stellen Sie die Daten graphisch dar. Erstellen Sie dafür:
- (5 Punkte) ein Säulendiagramm für das Alter der weiblichen Studierenden bzgl. der relativen Häufigkeit.
  - (6 Punkte) einen Boxplot, der Auskunft über das Alter aller Befragten ausgibt.
- (ii) (4 Punkte) Berechnen Sie das durchschnittliche Alter und den Modalwert der weiblichen und das durchschnittliche Alter und den Modalwert der männlichen Befragten.

### Aufgabe 2. (5 Punkte, schriftlich)

Gegeben seien  $n$  reelle Zahlen  $x_1, \dots, x_n$ . Ist es möglich, dass das arithmetische Mittel bzw. der Modalwert der Datenmenge  $\{x_1, \dots, x_n\}$  kleiner als ihr 25%-Quantil ist? Begründen Sie und geben Sie gegebenenfalls Beispiele.

### Aufgabe 3. (10 Punkte, schriftlich)

Ein bekannter Möbelhersteller möchte einen neuen Schreibtisch herstellen, der speziell auf weibliche Studierende zugeschnitten sein soll. Das Ziel des Möbelherstellers ist es, sich als exklusiver Schreibtischlieferant in Studenten-WGs zu etablieren. Um die optimale Höhe des (aus Kostengründen nicht höhenverstellbaren) Schreibtisches herauszufinden, wurden stichprobenartig einige Studentinnen aus der Vorlesung von Herrn H. nach ihrer Körpergröße gefragt. Es ergaben sich die folgenden Werte (in cm):

160, 170, 169, 164, 175, 152, 164, 183, 170, 165, 174.

Zeichnen Sie einen Boxplot, der die Körpergröße der Testpersonen darstellt. Gehen Sie dafür wie folgt vor:

- (i) (2 Punkte) Sortieren Sie den Datensatz und geben Sie  $x_{min}$  und  $x_{max}$  an.
- (ii) (3 Punkte) Berechnen Sie die benötigten Quantile.
- (iii) (2 Punkte) Berechnen Sie das arithmetische Mittel der Körpergrößen.
- (iv) (3 Punkte) Fassen Sie die Daten in einem Boxplot zusammen.

Die folgenden Aufgaben sind mündlich zu bearbeiten und müssen nicht abgegeben werden.

### Aufgabe 4. (mündlich) - Nominale Merkmale -

Neben den aus der Vorlesung bekannten Merkmalen, die mit Hilfe einer metrischen Skala angegeben werden, gibt es auch Merkmale, die sich nicht mit Hilfe eines Zahlenwertes angeben lassen. Zu diesen Merkmalen gehören die **Nominalmerkmale** (z. B. Geschlecht, Beruf, Haarfarbe, Studienrichtung). Hier werden die verschiedenen Ausprägungen der betrachteten Objekte als Punkte auf einer Skala angeordnet. Die so entstehende Skala nennt man **nominale Skala**. Bei diesen Skalen ist lediglich ein Abzählen der Objekte, die eine bestimmte Merkmalsausprägung besitzen, als 'Rechenoperation' möglich. Hierbei kommt der Ausprägung, die die größte Häufigkeit besitzt, eine besondere Rolle zu. Man nennt sie **Modalwert** oder den **Modus** der zugrunde liegenden Messreihe.

In einer Grundschule wurden 200 Schüler nach deren Berufswunsch befragt. 18 Schüler wollen Lehrer werden, 17 Schüler wollen Rennfahrer werden, 4 haben vor Schreiner zu werden, 21 Schüler wollen zur Feuerwehr gehen, 11 zur Polizei, 10 wollen Ärzte werden und 11 möchten Lokomotivführer werden. Ferner haben 8 Schüler vor eine Bäckerlehre anzufangen, 21 wollen Anwalt, 25 Profifußballspieler werden, 15 Schüler wollen im Zoo arbeiten, 7 Schüler möchten Busfahrer werden, 3 haben vor, Bundeskanzler zu werden, 5 geben an Chef werden zu wollen, und 24 Schüler möchten in einer Bank arbeiten.

Geben Sie den Modalwert dieser Berufswunsch-Befragung an.

### Aufgabe 5. (mündlich) - Ordinale Merkmale -

Wenn ein Merkmal so beschaffen ist, dass es nicht nur eine nominale Unterscheidung, sondern auch noch eine Ordnung nach irgendwelchen Kriterien zulässt, so spricht man von einem **ordinalen Merkmal** oder **Rangmerkmal**. Die Ausprägungen eines solchen Merkmals bildet eine **ordinale Skala**, die eine weitreichendere Quantifizierung als eine nominale Skala ermöglicht.

Ein Marktforschungsunternehmen führt eine Umfrage bezüglich der Kundenservice-Qualität eines anderen Unternehmens durch. Dabei wurden 125 Kunden gefragt, wie sie die Qualität unter sieben vorgegebenen Rangwerten einschätzen, nämlich  $-3$  ('sehr schlecht'),  $-2$  ('schlecht'),  $-1$  ('verbesserungswürdig'),  $0$  ('in Ordnung'),  $+1$  ('ganz gut'),  $+2$  ('gut'),  $+3$  ('ausgezeichnet'). Dabei wählten fünf Kunden die Beurteilung 'sehr schlecht', 20 die Beurteilung 'schlecht', und 40 die Beurteilung 'verbesserungswürdig'. 20 fanden die Kundenservice-Qualität 'in Ordnung', während 30 das Urteil 'ganz gut' und zehn die Beurteilung 'gut' wählten. Die Beurteilung 'ausgezeichnet' wurde von keinem Kunden ausgewählt.

Was kann man über die Qualität des Kundenservice aussagen? Diskutieren Sie, welcher Mittelwertsbegriff in einem solchen Fall sinnvoller ist. Das arithmetische Mittel oder der Median?