

## 1. Übung zur Mathematik I für Biologie und Chemie

Abgabe der bepunkteten Aufgaben am **Mittwoch den 18. 10. 2017 nach der Vorlesung**. Die abgegebenen Blätter **zusammentackern** und alle mit **Namen, Matrikelnummer und Übungsgruppennummer** versehen.

### Aufgabe 1 (20 Punkte):

Zur Untersuchung des Ökosystems Rhein wurde eine Stichprobe von Fischen entnommen. Darunter befanden sich 84 Schleien und 133 Rotaugen. Die Körperlänge der Tiere wurde erfasst und protokolliert.

Körperlänge in cm	Anzahl an Schleien	Körperlänge in cm	Anzahl an Rotaugen
10	12	10	29
15	32	12,5	43
20	25	15	27
25	8	17,5	13
30	2	20	17
35	3	25	2
40	1	30	1
55	1	35	1

Tabelle 1: Datensatz Alter und Anzahl

a) Stellen Sie die Daten graphisch dar. Erstellen Sie dafür:

(a.1) (5 Punkte) ein Säulendiagramm für die Körperlänge der Schleien bzgl. der relativen Häufigkeit.

(a.2) (5 Punkte) ein Flächendiagramm für die Rotaugen bzgl. der relativen Häufigkeit.

(a.3) (6 Punkte) einen Boxplot, der Auskunft über die Körperlängen aller entnommenen Schleien und Rotaugen gibt.

b) (4 Punkte) Berechnen Sie das arithmetische Mittel und den Median jeweils für die Länge der Schleien und die Länge der Rotaugen.

### Aufgabe 2 (10 Punkte):

Um Aussagen über die übliche Körpertemperatur von Wellensittichen treffen zu können, wird die Körpertemperatur einer Wellensittichpopulation gemessen und protokolliert. Dabei wurden folgende Werte (in °C) erfasst

41,0 41,1 40,0 40,3 40,1 40,4 40,7 41,3 39,7 40,4 40,2 40,5 40,6 40,4 40,9 40,3.

Zeichnen Sie einen Boxplot, der die Körpertemperatur der Vögel darstellt. Gehen Sie dafür wie folgt vor:

- a) (2 Punkte) Sortieren Sie den Datensatz und geben Sie  $x_{min}$  und  $x_{max}$  an.
- b) (3 Punkte) Berechnen Sie die benötigten Quantile.
- c) (2 Punkte) Berechnen Sie das arithmetische Mittel der Körpertemperaturen.
- d) (3 Punkte) Fassen Sie die Daten in einem Boxplot zusammen.

### Aufgabe 3 (Nominale Merkmale, mündlich):

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. 19 Schüler wollen Lehrer werden, 16 Schüler wollen Rennfahrer werden, 5 haben vor Schreiner zu werden, 20 Schüler wollen zur Feuerwehr gehen, 12 zur Polizei, 9 wollen Ärzte werden und 10 möchten Lokomotivführer werden. Ferner haben 9 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 4 (Ordinale Merkmale, mündlich):

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?