

1 Mathematische Grundlagen

Lösung zu Aufgabe 1

(a)

$$\begin{aligned}\mathbb{N} &= \{1, 2, 3, 4, \dots\} \\ \mathbb{Z} &= \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\} \\ \mathbb{Q} &= \\ \mathbb{R} &= \end{aligned}$$

(b)

(b1) $\mathbb{R} \setminus \{0\} = \{x \in \mathbb{R} | x \neq 0\}$

(b2) $\{1, 2, 3, \dots, 15\} =$

(b3) $\{-99, -98, \dots, -10\} \cup \{10, \dots, 98, 99\} =$

(c) Bei $(1, 2, 3)$ handelt es sich um ein **3-Tupel** (oder Tripel), d. h. eine Folge von drei mathematischen Objekten. Dagegen handelt es sich bei $\{1, 2, 3\}$ um eine **Menge**, bei der die Anordnung der Elemente keine Rolle spielt. Das bedeutet u. A.:

$$\begin{aligned}(1, 2, 3) &\neq (2, 1, 3) \text{ und } (1, 2, 3) \in \{1, 2, 3, 4, 5\}^3 \\ \{1, 2, 3\} &= \{2, 1, 3\} \text{ und } \{1, 2, 3\} \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}\end{aligned}$$

(d)

- (d1) falsch
- (d2) falsch
- (d3) wahr
- (d4) wahr
- (d5) wahr

2 Datenerhebung

Lösung zu Aufgabe 2

(a) Da bei der Überprüfung der Weine die Untersuchungseinheit zerstört wird, kann nur eine Stichprobe gezogen werden.

(b) Eine Vollerhebung ist hier aus rechtlichen (*und moralischen*) Gründen unerlässlich!

(c) Da nicht alle süchtigen Jugendlichen untersucht werden können (- wieso?), muss man sich auf eine Teilerhebung beschränken.

Die Zusatzfrage wird im Tutorium diskutiert!

Lösung zu Aufgabe 3

(a) Zunächst ist eine **sachliche Abgrenzung** vorzunehmen, d. h. es ist zu klären, welche Personen überhaupt unter den Begriff 'Bevölkerung' fallen sollen. Es ist so z. B. zu definieren, wie Personen mit Zweitwohnsitz, Asylsuchende, Touristen etc. behandelt werden sollen. *In der amtlichen Statistik der BRD wird seit 1985 der Begriff der 'Bevölkerung' verwendet, mit dem alle Einwohner am Ort der alleinigen Wohnung bzw. der Hauptwohnung erfasst werden. Die Staatsangehörigkeit ist dabei unerheblich.*

Während die **räumliche Abgrenzung** ausreichend ist, ist eine genauere **zeitliche Abgrenzung** zweckmäßig, z. B. 31.12.2008, 24.00 Uhr.

(b) Durch Immatrikulationen und v. a. Exmatrikulationen kann sich die Studierendenzahl während des Semesters ändern. Es muss also eine genauere zeitliche Abgrenzung vorgenommen, d. h. ein Stichtag festgelegt werden, möglichst auch unter Angabe einer konkreten Uhrzeit.

Bezüglich der sachlichen Abgrenzung ist zu überlegen, welche Studierenden in Hinblick auf das Untersuchungsziel in die Erhebung miteinzubeziehen sind – Wie verfährt man z. B. mit Gasthörern, Seniorstudenten, beurlaubten Studenten oder solchen Personen, die zwar offiziell immatrikuliert sind, aber de facto kein Studium betreiben?

3 Merkmalstypen

Lösung zu Aufgabe 4

(a) Die 289 Mitarbeiter der Firma stellen die Grundgesamtheit dar, die 50 ausgewählten Mitarbeiter sind die Untersuchungseinheiten.

(b) Es handelt sich um eine Sekundärerhebung, da die Daten ursprünglich in Hinblick auf eine andere Fragestellung erhoben wurden.

(c)

<i>Merkmal</i>	<i>Merkmalsraum</i>	<i>Skalentyp</i>
Haushaltsgröße		absolutskaliert, diskret, quantitativ
Kaltniete, NK		
Beförderungsmittel	$\mathbb{S} = \{Auto, Bus, Bahn, \dots\}$	
Entfernung		verhältnisskaliert, stetig, quantitativ
Wirtschaftliche Lage	$\mathbb{S} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$	

Lösung zu Aufgabe 5

<i>Skalentyp</i>	<i>Merkmal</i>	<i>Beispiel für zulässige Transformation</i>
Nominalskala	Farbe,	$\hookrightarrow$ Codierung $\mathbb{S} = \{rot, gelb, blau\}$
Ordinalskala	Schulnoten,	
Intervallskala	Temperatur,	$\hookrightarrow$ Messskalenwechsel $\mathbb{S} = \mathbb{R}$ $15^{\circ}C \mapsto \left(\frac{9 \cdot 15^{\circ}C}{5}\right) + 32 = 59^{\circ}F$
Verhältnisskala	Geschwindigkeit,	$\hookrightarrow$ Einheitenumrechnung $\mathbb{S} = \mathbb{R}_0^+$ $10 \frac{km}{h} \mapsto 10 \frac{1000}{60 \cdot 60} \frac{m}{s} = 2,7 \frac{m}{s}$
Absolutskala	Körperfettanteil,	$\hookrightarrow$ Identitätsabbildung $\mathbb{S} = [0, 1]$ $0, 19 \mapsto 0, 19$

Zur Zusatzfrage: Zwischen den verschiedenen Skalentypen besteht eine Rangordnung, die sich auch in der Zulässigkeit der statistischen Verfahren bei den jeweiligen Skalen widerspiegelt. Das niedrigste Niveau besitzt die Nominalskala, das höchste die Verhältnis- bzw. Absolutskala. Jedes Merkmal kann auch auf einer niedrigeren Skala gemessen werden, dies ist jedoch mit einem **Informationsverlust** verbunden. So kann das intervallskalierte Merkmal 'Temperatur' auch auf einer Ordinalskala mit den Ausprägungen 'kalt', 'normal', 'warm' und 'heiß' gemessen werden. Die so bestimmten Temperaturangaben sind jedoch wesentlich weniger aussagekräftig als Temperaturen, die auf der Celsius-Skala gemessen wurden.