

# Übung 3

-

## Statistische Grundbegriffe und Ablauf der statistischen Untersuchung

Aktuelle Version: 17. Oktober 2022

Hinweise:

- Übungen sind mit Vorteil alleine zu lösen.
- Benutzen Sie die Musterlösungen nur zur Korrektur.
- Die Übungen sind wichtige Vorbereitungen für die Prüfung. Lösen sie die Übungen sorgfältig und stellen Sie die Lösungswege übersichtlich dar.
- (Ergänzte) Vorlesungsunterlagen und Fachbücher helfen beim Lösen von Übungen und bringen gleichzeitig eine erweiterte Ansicht auf die Problemstellung.
- Wenn Sie die Übungen nicht verstehen, fragen Sie!

**Übung 1.** *Fragen*

1. Erklären Sie den Unterschied zwischen einfacher und kumulierter Häufigkeitsverteilung.
2. Wann ist es erforderlich, eine klassifizierte Häufigkeitsverteilung zu erstellen und welcher Zielkonflikt ist bei der Klassenbildung zu lösen?
3. Erklären Sie den Unterschied zwischen Primär- und Sekundärstatistik! Worin liegen jeweils die Vor- und Nachteile?
4. Erklären Sie die Begriffe Merkmal, Merkmalswert, Merkmalsträger und Grundgesamtheit am Beispiel einer statistischen Erhebung der Durchschnittsgröße einer Schulklasse.
5. Wofür werden Skalenniveaus verwendet? Welche Operationen sind mit ihnen möglich?
6. Wie können Sie ein Histogramm manipulieren?

**Übung 2.** *Häufigkeiten*

Gegeben ist die folgende Tabelle der Firma Gut:

Nr.	Name Vorname	Familienstand	Zahl der Kinder	Tarifgruppe
1	Amberger, Heim	ledig	0	II
2	Bauer, Regine	verheiratet	2	I
3	Bertram, Günther	verheiratet	1	II
4	Dünnes, Rita	geschieden	0	I
5	Engel, Erika	ledig	1	II
6	Jahauf, Ernst	verheiratet	1	III
7	Prisch, Anton	verwitwet	3	II
8	Gillhuber, Erwin	verheiratet	0	III
9	Hell, Marion	geschieden	0	II
10	Jahn, Josef	ledig	2	II
11	Kaps, Wolfgang	verheiratet	0	III
12	Fritzen, Ernst	verwitwet	4	II
13	Lechner, Ernst	verheiratet	0	II
14	Kavlaier, Waltraud	ledig	1	I
15	Vafayer, Elisabeth	ledig	1	IV
16	Pagler, Fritz	ledig	2	IV
17	Polzer, Herrmaanr	verheiratet	3	III
18	Feiser, Ciabriele	geschieden	2	II
19	Schmidt, Heinz	geschieden	1	IV
20	Wenisch, Willy	verheiratet	0	I

1. Berechnen Sie die absolute einfache, die absolute kumulierte, die relative einfache sowie die relative kumulierte Häufigkeit der Tarifgruppe. Erstellen Sie ein Kreisdiagramm der einfachen Häufigkeiten.

2. Berechnen Sie die absolute einfache, die absolute kumulierte, die relative einfache sowie die relative kumulierte Häufigkeit des Familienstands (geschieden, ledig, verheiratet, verwitwet). Erstellen Sie ein Stab-/Säulendiagramm der absoluten einfachen Häufigkeit.
3. Berechnen Sie die absolute einfache, die absolute kumulierte, die relative einfache sowie die relative kumulierte Häufigkeit der Anzahl Kinder. Erstellen Sie ein Rechteckdiagramm der absoluten einfachen Häufigkeit. Erstellen Sie ein Polygonzug der absoluten kumulierten Häufigkeit.

**Übung 3. Klassen**

Sie haben folgende Urliste mit Werten:

131.8	106.7	116.4	84.3	118.5	93.4	65.3	113.8	140.3
119.2	129.9	75.7	105.4	123.4	64.9	80.7	124.2	110.9
86.7	112.7	96.7	110.2	135.2	134.7	146.5	144.8	113.4
128.6	142.0	106.0	98.0	148.2	106.2	112.7	70.0	73.9
78.8	103.4	112.9	126.6	119.9	62.6	116.6	84.6	101.0
68.1	95.9	119.7	122.0	127.3	109.3	95.1	103.1	92.4
103.0	90.2	136.1	109.6	99.2	76.1	93.9	81.5	100.4
114.3	125.5	121.0	137.0	107.7	69.0	79.0	111.7	98.8
124.3	84.9	108.1	128.5	87.9	102.4	103.7	131.7	139.4
108.0	109.4	97.8	112.2	75.6	143.1	72.4	120.6	95.2

Erstellen Sie ein Balkendiagramm mit den Klassenhäufigkeiten. Verwenden Sie für die Berechnung der Anzahl Klassen die Faustregel von Sturges (1926):  $m \approx 1 + 3.32 \cdot \log(n)$  und eine ganzzahlige Klassenbreite.

**Übung 4. Klassenhäufigkeiten**

Die Brenndauer von 200 Glühbirnen ist folgendermassen verteilt:

Brenndauer in Stunden		Anzahl Glühbirnen
von	bis	
0	4000	12
4000	6000	28
6000	7000	44
7000	8000	68
8000	9000	30
9000	10000	18

1. Bestimmen Sie die einfachen, relativen und die kumulierten Klassenhäufigkeiten! Interpretieren Sie die Werte  $h_2$ ,  $f_4$ ,  $H_3$  und  $F_5$ !
2. Erstellen Sie das Histogramm und den Polygonzug!

3. Berechnen Sie näherungsweise den Anteil der Glühbirnen mit einer Brenndauer von weniger als 6.700 Stunden.
  - d) Ermitteln Sie mit Hilfe des Summenpolygons den Anteil der Glühbirnen mit einer Brenndauer von mindestens 7.800 Stunden! Überprüfen Sie Ihr Ergebnis rechnerisch.
4. Welche Annahme haben Sie bei Ihrer Vorgehensweise unter c) und d) unterstellt?
5. Wie wäre das Histogramm abzuändern, wenn bei gleichbleibenden Häufigkeiten die Obergrenze der fünften Klasse 10.000 Stunden und die Grenzen der sechsten Klasse 10.000 und 12.000 Stunden betragen hätten? Erklären Sie in diesem Zusammenhang den Begriff Häufigkeitsdichte!

## Zusatzaufgaben

### Übung 5. *Gleitender Durchschnitt*

Der Polygonzug einer Verteilung wäre eigentlich stetig, da die zugrunde liegenden Variablen auch stetig sind. Da jedoch oftmals nicht ein genügend grosse Anzahl Datenpunkte vorhanden und die Klassen deshalb nicht eng genug gewählt werden können, finden sich im Polygonzug entsprechend Knicke. Eine Möglichkeit, einen Polygonzug zu glätten ist, die Häufigkeit mit Hilfe benachbarte Klassen zu interpolieren. Für eine  $m$ -gliedrige Angleichung gilt ( $m$  ungerade):

$$\bar{h}_i = \frac{1}{m} \sum_{j=-\frac{m-1}{2}}^{\frac{m-1}{2}} h_{i+j}$$

Berechnen Sie die 3-gliedrige Angleichung der folgenden Häufigkeiten und zeichnen Sie beide Polygonzüge:

$$h_i = (0, 7, 30, 25, 45, 78, 80, 53, 41, 11, 20, 2, 0)$$

### Übung 6. *Häufigkeiten*

Sie haben eine kleine Erhebung zu den Besuchern ihrer Webseite gemacht und folgende Daten gesammelt.

Browser	System
Chrome	Android
Firefox	Windows
Firefox	Android
Safari	iOS
Safari	iOS
Chrome	Android
Edge	Windows
Chrome	Linux
Chrome	Linux
Safari	iOS
Chrome	Windows
Chrome	Linux
Edge	Windows
Firefox	Linux
Firefox	Linux

1. Berechnen Sie die absolute einfache, die absolute kumulierte, die relative einfache sowie die relative kumulierte Häufigkeit des Browsers.

2. Berechnen Sie die absolute einfache, die absolute kumulierte, die relative einfache sowie die relative kumulierte Häufigkeit des Systems.