

$$c \leq \beta \Delta s^2 = c^2 \Delta T - \Delta x^2 - \Delta y^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} (x+a)^2 = [a^2 y^2] \\ -a \cdot a \cdot c. \end{array} \right.$$

$$-3x = 12 - 18 = -6 \quad g_6 = (b) + 9b$$

$$x = 2 \quad (x_1, y_0) \rightarrow (0, 2)$$

$$(y +$$

$$6x +$$

$$3x$$

$$y$$

$$t =$$

Budischewski • Günther

# Aufgabensammlung Statistik

Übungsaufgaben für Psychologie,  
Sozial- und Humanwissenschaften

2. Auflage

$\sqrt{p}$

$v = v_0 \sqrt{\dots}$

$\frac{df}{dx} = \frac{df}{dy} \cdot \frac{dy}{dx}$

$v = 2Rv$  TCE

$c^2 \neq 2bc$   $\cos$

$h_2 = \left[ \frac{x^3}{3} + x^2 - 3x \right]^2$

$\int \frac{\sqrt{1+y^2}}{2y} dy$

$y = 6 - 3x$   $y = 6 - 3$

**BELTZ**

Budischewski • Günther

**Aufgabensammlung Statistik**



Kai Budischewski • Katharina Günther

# Aufgabensammlung Statistik

Übungsaufgaben für Psychologie, Sozial- und  
Humanwissenschaften

2., überarbeitete und erweiterte Auflage

**BELTZ**

Prof. Dr. Kai Budischewski  
Hochschule Fresenius gem. GmbH  
Marienburgstr. 6  
60528 Frankfurt am Main  
E-Mail: kai.budischewski@hs-fresenius.de

Katharina Günther, M.A.  
München  
E-Mail: katharina.guenther.kriens@gmail.com

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme.



Dieses Buch ist erhältlich als:  
ISBN 978-3-621-28740-1 Print  
ISBN 978-3-621-28741-8 E-Book (PDF)

2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2020

© 2020 Programm PVU Psychologie Verlags Union  
in der Verlagsgruppe Beltz · Weinheim Basel  
Werderstraße 10, 69469 Weinheim  
Alle Rechte vorbehalten

Lektorat: Salome Fabianek  
Umschlagbild: 9george/iStock/Getty Images Plus  
Herstellung: Uta Euler  
Satz: Reproduktionsfähige Vorlagen der Autoren  
Gesamtherstellung: Beltz Grafische Betriebe, Bad Langensalza  
Printed in Germany

Weitere Informationen zu unseren Autor\_innen und Titeln finden Sie unter: [www.beltz.de](http://www.beltz.de)

# Inhalt

<b>Vorwort zur 2. Auflage</b>	10
<b>1 Aufgaben</b>	11
1.1 Schwimmbadzeichen und Wohnsituation	11
1.2 Bälle in einer Trommel	12
1.3 Frostfrei, mild und regnerisch?	12
1.4 Anpassung der Toleranzschwelle gegenüber unhygienischen Zuständen in Küche und Bad	13
1.5 Matrixalgebra	13
1.6 Die multifunktionale Gemüsereibe (1)	14
1.7 Wie soll das nur enden?	14
1.8 Steinzeit ...	15
1.9 »Uni könnte so schön sein, wenn nur die ganzen Studis nicht wären«	16
1.10 Jägermeister	17
1.11 Hochschule Holtzhausen am Erri (HHE)	17
1.12 Multiple-Choice (1)	17
1.13 Ein neuer Meister?	18
1.14 Museum alter Theorien	19
1.15 Planet Stastik I (1)	20
1.16 Neulich auf der Pferderennbahn (1)	22
1.17 Fußball-WM, Frauen und Männer	22
1.18 Broken Home	23
1.19 Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm	24
1.20 Multiple-Choice (2)	24
1.21 Zeig mir deine Plattensammlung – und ich sage dir, wer du bist!	25
1.22 Medium und Behaltensleistung	25
1.23 Brown-Nosing	26
1.24 Zur falschen Zeit am falschen Ort?	27
1.25 André und die Lernstörungen	28
1.26 Studieren oder surfen in Australien?	28
1.27 Verträglichkeit	29
1.28 Penthes und Sileas	29

1.29	Schönen Tag noch!	31
1.30	Glanz, glänzender, am glänzendsten	31
1.31	Nordlichter und Lederhosen	32
1.32	Auf Gleis 4 hat Einfahrt ...	34
1.33	Schadenfreude und die Angst vor Fehlern	34
1.34	Josy und der BDI	35
1.35	Die Bahnhofskneipe »Zur Pfütze«	35
1.36	ADHS-Screening	36
1.37	Intrinsische Motivation und Leistung	37
1.38	Statistik verstehen	38
1.39	Was weißt denn du von Liebe?	38
1.40	»Zwei mal drei macht vier ...«	39
1.41	Karriereplanung	39
1.42	Analphabetismus und Autofahrer	40
1.43	Das finnische Möbelhaus	41
1.44	Erfolgsmision	41
1.45	Die Esel der Spartaner	42
1.46	McKay auf der Akademie	43
1.47	»Manchmal, aber nur manchmal ...«	43
1.48	Mensa und Essen	44
1.49	Karaokebar	44
1.50	Lebensqualität von Patienten vor, während und nach der Therapie	45
1.51	Burn-out-Prophylaxe	46
1.52	Assessment-Center	46
1.53	Palzenkekse	47
1.54	Sich unersetzlich fühlen und austauschbar sein	48
1.55	Brille tragen und Geschlecht	48
1.56	EDV-Fortbildungen und Umgang mit dem PC	49
1.57	Arbeitszufriedenheit: Honeymoon oder Hangover?	50
1.58	Die Notwendigkeit, in den Urlaub fahren zu müssen	50
1.59	Die multifunktionale Gemüsereibe (2)	51
1.60	Kritische Differenz	53
1.61	Disney-Filme und Stereotype	53
1.62	Neurotizismus bei Ehepartnern	54
1.63	Neulich auf der Pferderennbahn (2)	54
1.64	Taschenrechner	56
1.65	Planet Stastik I (2)	56
1.66	Opferrituale	58
1.67	Antiaggressionstraining (AAT)	59
1.68	»Schlafen, schlafen, vielleicht auch träumen ...«	60
1.69	Pädagogischer Ansatz des Kindergartens und Schuleignung (1)	60
1.70	Zeig mir deinen Kühlschrank – und ich sage dir, wer du bist!	61
1.71	Lucy Liu vs. Kate Winslet	62

1.72	Ein gutes Gewissen ist ein sanftes Ruhekissen	62
1.73	Qualitätssicherung: Lehrevaluation	63
1.74	Pädagogischer Ansatz des Kindergartens und Schuleignung (2)	64
1.75	Arbeitssicherheit	65
1.76	Milchmischgetränke	66
1.77	Kundenzufriedenheit	66
1.78	Aufstand im Jugendamt!	67
1.79	Oh je, Mensa!	67
1.80	Faktorenanalyse, allgemein	69
1.81	Psychische Beanspruchung	69
1.82	Viele Köche verderben den Brei	70
1.83	Im Silbersack	71
1.84	Interviewereffekte	72
1.85	Metzger, Dreher und Frisöre	73
1.86	Umzugsbereitschaft und Attraktivität des Praktikumsplatzes	74

## 2 Lösungen 76

2.1	Schwimmabzeichen und Wohnsituation	76
2.2	Bälle in einer Trommel	78
2.3	Frostfrei, mild und regnerisch?	79
2.4	Anpassung der Toleranzschwelle gegenüber unhygienischen Zuständen in Küche und Bad	80
2.5	Matrixalgebra	82
2.6	Die multifunktionale Gemüsereibe (1)	83
2.7	Wie soll das nur enden?	85
2.8	Steinzeit ...	87
2.9	»Uni könnte so schön sein, wenn nur die ganzen Studis nicht wären«	96
2.10	Jägermeister	98
2.11	Hochschule Holtzhausen am Erll (HHE)	98
2.12	Multiple-Choice (1)	99
2.13	Ein neuer Meister?	100
2.14	Museum alter Theorien	100
2.15	Planet Stastik I (1)	105
2.16	Neulich auf der Pferderennbahn (1)	112
2.17	Fußball-WM, Frauen und Männer	114
2.18	Broken Home	116
2.19	Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm	119
2.20	Multiple-Choice (2)	122
2.21	Zeig mir deine Plattensammlung – und ich sage dir, wer du bist!	123
2.22	Medium und Behaltensleistung	125



2.23	Brown-Nosing	127
2.24	Zur falschen Zeit am falschen Ort?	135
2.25	André und die Lernstörungen	136
2.26	Studieren oder surfen in Australien?	137
2.27	Verträglichkeit	137
2.28	Penthes und Sileas	139
2.29	Schönen Tag noch!	144
2.30	Glanz, glänzender, am glänzendsten	147
2.31	Nordlichter und Lederhosen	151
2.32	Auf Gleis 4 hat Einfahrt ...	153
2.33	Schadenfreude und die Angst vor Fehlern	155
2.34	Josy und der BDI	155
2.35	Die Bahnhofskneipe »Zur Pfütze«	156
2.36	ADHS-Screening	158
2.37	Intrinsische Motivation und Leistung	161
2.38	Statistik verstehen	167
2.39	Was weißt denn du von Liebe?	168
2.40	»Zwei mal drei macht vier ...«	170
2.41	Karriereplanung	172
2.42	Analphabetismus und Autofahrer	172
2.43	Das finnische Möbelhaus	174
2.44	Erfolgsmision	175
2.45	Die Esel der Spartaner	184
2.46	McKay auf der Akademie	186
2.47	»Manchmal, aber nur manchmal ...«	187
2.48	Mensa und Essen	188
2.49	Karaokebar	189
2.50	Lebensqualität von Patienten vor, während und nach der Therapie	194
2.51	Burn-out-Prophylaxe	195
2.52	Assessment-Center	198
2.53	Palzenkekse	199
2.54	Sich unersetzlich fühlen und austauschbar sein	201
2.55	Brille tragen und Geschlecht	202
2.56	EDV-Fortbildungen und Umgang mit dem PC	204
2.57	Arbeitszufriedenheit: Honeymoon oder Hangover?	208
2.58	Die Notwendigkeit, in den Urlaub fahren zu müssen	212
2.59	Die multifunktionale Gemüsereibe (2)	215
2.60	Kritische Differenz	217
2.61	Disney-Filme und Stereotype	217
2.62	Neurotizismus bei Ehepartnern	219
2.63	Neulich auf der Pferderennbahn (2)	220
2.64	Taschenrechner	229
2.65	Planet Stastik I (2)	234

2.66	Opferrituale	243
2.67	Antiaggressionstraining (AAT)	244
2.68	»Schlafen, schlafen, vielleicht auch träumen ...«	247
2.69	Pädagogischer Ansatz des Kindergartens und Schuleignung (1)	248
2.70	Zeig mir deinen Kühlschrank – und ich sage dir, wer du bist!	249
2.71	Lucy Liu vs. Kate Winslet	251
2.72	Ein gutes Gewissen ist ein sanftes Ruhekissen	253
2.73	Qualitätssicherung: Lehrevaluation	255
2.74	Pädagogischer Ansatz des Kindergartens und Schuleignung (2)	255
2.75	Arbeitssicherheit	257
2.76	Milchmischgetränke	257
2.77	Kundenzufriedenheit	258
2.78	Aufstand im Jugendamt!	259
2.79	Oh je, Mensa!	260
2.80	Faktorenanalyse, allgemein	270
2.81	Psychische Beanspruchung	271
2.82	Viele Köche verderben den Brei	271
2.83	Im Silbersack	274
2.84	Interviewereffekte	278
2.85	Metzger, Dreher und Frisöre	279
2.86	Umzugsbereitschaft und Attraktivität des Praktikumsplatzes	283

Literatur		289
-----------	--	-----

## Anhang 291

A	Griechische Buchstaben	291
B	Formelsammlung	291
C	Tabellen kritischer Werte	298
C.1	Standardnormalverteilung	298
C.2	Zentrale t-Verteilung	300
C.3	Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtest	301
C.4	Zentrale Chi <sup>2</sup> -Verteilung	302
C.5	Kritische Werte für den Kolmogorov-Smirnov-Test	303
C.6	Zentrale F-Verteilung	305
C.7	Überschreitungswahrscheinlichkeiten für spezifische U-Werte	314
D	Zuordnung statistischer Verfahren zu den Aufgaben	317

## Vorwort zur 2. Auflage

Liebe Leserin, lieber Leser,

es ist uns eine große Freude, mit Ihnen gemeinsam in die zweite Auflage zu gehen. Es gibt einige Änderungen, die wir gerne mit Ihnen teilen möchten.

Wir haben 20 neue Aufgaben konzipiert, einige davon sind aus dem Bereich der Testkonstruktion. Auf Basis Ihrer Rückmeldungen haben wir bei manchen bestehenden Aufgaben die Zahlen verändert, sodass sie sich leichter rechnen lassen. Vielen Dank an dieser Stelle für Ihren Input, der uns digital oder persönlich erreichte. Das hilft uns sehr das Buch stetig zu verbessern. Darüber hinaus haben wir die Reihenfolge der Aufgaben verändert. Die Aufgaben sind wie bereits in der ersten Auflage bzgl. der anzuwendenden Rechenverfahren bunt gemischt, sodass Sie – wie in Prüfungssituationen – selbst entscheiden müssen, ob Sie nun z. B. eine Pearson-Korrelation oder doch eine Spearman-Rang-Korrelation rechnen sollten.

Nach wie vor ist dieses Buch ein Arbeitsbuch und kein Lehrbuch. Unser Ziel ist es, Sie fit für die Prüfung zu machen. Neben den humorvoll formulierten Aufgaben ist der ausführliche und kleinschrittig erklärte Lösungsteil das Herzstück dieses Buches. Das nötige Hintergrundwissen zu den statischen Verfahren erhalten Sie im Lehrbuch »Statistik und Forschungsmethoden« von Eid, Gollwitzer und Schmitt (2017).

Falls Sie Interesse daran haben, ganz bestimmte Rechenverfahren zu üben, so erhalten Sie im Anhang D hierzu eine Übersicht über die in den Aufgaben enthaltenen Rechenverfahren. Unsere Formelsammlung im Anhang B wird Ihnen dabei helfen, sich im Formel-Dschungel zurechtzufinden. Eine ausführliche Formelsammlung liefert das Nachschlagewerk »Formelsammlung Statistik und Forschungsmethoden« von Eid, Gollwitzer und Schmitt (2016).

Und nun: Hinein ins Vergnügen! Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Knobeln und Lösen der folgenden 86 Aufgaben.

Frankfurt am Main & München, August 2020

*Kai Budischewski & Katharina Günther*

# 1 Aufgaben

## 1.1 Schwimmbadzeichen und Wohnsituation

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 25 min

Im Zuge einer sozioökonomischen Untersuchung des Instituts für »Besser schwimmen, schöner leben« wurden bei  $n = 10$  Personen mittleren Alters die bisher abgelegten Schwimmbadzeichen (Seepferdchen, Bronze, Silber, Gold, Totenkopf) erfasst und mit der aktuellen Wohnsituation (Mietwohnung, Eigentumswohnung, Reihenhause, freistehendes Haus) in Verbindung gebracht.

Gehen Sie davon aus, dass ...

ein freistehendes Haus besser ist als ein Reihenhause, ein Reihenhause besser als eine Eigentumswohnung und eine Eigentumswohnung besser als eine Mietwohnung.

Gehen Sie weiterhin davon aus, dass ...

ein Totenkopf besser ist als Gold, Gold besser als Silber, Silber besser als Bronze und Bronze besser als Seepferdchen.

Verteilen Sie Rangplätze für »Schwimmbadzeichen« und für »Wohnsituation«!

**Tabelle 1** Schwimmbadzeichen und Wohnsituation von 10 Versuchspersonen

Schwimmbadzeichen	Wohnsituation
Seepferdchen	Freistehendes Haus
Totenkopf	Mietwohnung
Silber	Freistehendes Haus
Silber	Eigentumswohnung
Gold	Mietwohnung
Bronze	Reihenhause
Gold	Mietwohnung
Seepferdchen	Reihenhause
Bronze	Eigentumswohnung
Bronze	Reihenhause

- a) Überprüfen Sie, ob es einen Zusammenhang zwischen »Schwimmabzeichen« und »Wohnsituation« gibt. Berechnen Sie auch die gemeinsame Varianz der beiden Variablen.
- b) Überprüfen Sie, ob der gefundene Zusammenhang statistisch bedeutsam ist!

## 1.2 Bälle in einer Trommel

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 15 min

Wir haben eine Trommel mit insgesamt 200 Bällen. Die Bälle können unterschiedliche Farben haben sowie zusätzlich noch einen aufgedruckten Stern. Von jeder Kategorie gibt es so und so viele Bälle (Tab. 2).

**Tabelle 2** Aufteilung der Bälle in einer Trommel

	Rot	Blau	Grün	gesamt
Mit Stern	60	40	30	130
Ohne Stern	20	40	10	70
gesamt	80	80	40	200

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit,

- a) einen blauen Ball zu ziehen?
- b) einen roten oder einen grünen Ball zu ziehen?
- c) einen grünen Ball mit Stern zu ziehen?
- d) einen grünen und einen blauen Ball zu ziehen?
- e) zuerst einen grünen und dann einen blauen Ball zu ziehen?
- f) einen grünen Ball ohne Stern oder einen blauen Ball mit Stern zu ziehen?
- g) entweder einen roten Ball oder einen Ball mit Stern zu ziehen?
- h) dass ein blauer Ball einen Stern hat?
- i) dass ein Ball ohne Stern rot ist?

## 1.3 Frostfrei, mild und regnerisch?

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 15 min

Das Dozentenpaar E. & K. aus F. fährt gerne in den Urlaub. Aber aus irgendwelchen Gründen haben sie immer wieder Pech: Die Winterurlaube in Österreich, im Harz und an der Nordsee waren frostfrei, mild und regnerisch, die Sommerurlaube in Italien, Frankreich und Wales frostfrei, mild und regnerisch.

Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass sie eine Frühlingsgöttin (frostfrei, mild) ist, sei  $p(\text{Frühlingsgöttin}) = 0,80$ .

Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass er ein Regengott (regnerisch) ist, sei  $p(\text{Regengott}) = 0,50$ .

Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass – wenn sie zusammen in den Urlaub fahren – sie bei zehn Urläuben genau sechs Mal das oben beschriebene Wetter haben?

## 1.4 Anpassung der Toleranzschwelle gegenüber unhygienischen Zuständen in Küche und Bad

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 25 min

Im Rahmen einer Langzeitstudie wurde bei  $n = 8$  Bewohnern eines Studentenwohnheims (Baujahr 1951) die Anpassung der Toleranzschwelle gegenüber unhygienischen Zuständen (TUZ) in gemeinsam benutzten Räumen wie Küche und Bad kurz nach dem Einzug und nach drei Jahren Wohndauer mittels standardisiertem Interviewleitfaden erhoben. Nach Desinfektion der Interviewbögen konnten folgende, nicht normalverteilte Daten erhoben werden:

**Tabelle 3** Toleranzschwelle (TUZ; je höher der Wert, desto höher die Toleranzschwelle) gegenüber unhygienischen Zuständen von  $n = 8$  Personen

TUZ vorher	6	4	7	3	3	5	4	8
TUZ nachher	5	4	9	3	5	6	7	9

- Bitte berechnen Sie die deskriptiven Kennwerte Mittelwert, Standardabweichung, Schiefe, Exzess und Varianz.
- Bitte prüfen Sie, ob es zu statistisch bedeutsamen Veränderungen kommt.

## 1.5 Matrixalgebra

Schwierigkeit: mittel

Dauer: 30 min

Gegeben ist eine Matrix  $X$  vom Typ  $(5 \cdot 2)$ .

$$X = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 8 & 4 \\ 5 & 1 \\ 7 & 2 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$$

- Bilden Sie die transponierte Matrix  $X'$ .
- Berechnen Sie bitte eine Matrix  $Y$  als Produkt von  $X'$  und  $X$ :  $Y = X'X$
- Berechnen Sie bitte eine Matrix  $Z$  als Produkt von  $X$  und  $X'$ :  $Z = XX'$

d) Gegeben ist eine Matrix X vom Typ (2·2).

$$X = \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$$

Bitte berechnen Sie die Determinante Det(X)!

Bitte berechnen Sie die Inverse  $X^{-1}$ !

## 1.6 Die multifunktionale Gemüsereibe (1)

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 25 min

Samstagnacht, 2:30 Uhr. Sie wären gerne auf der großen Sportlerparty, aber – wie es leider manchmal so ist – Sie müssen sich etwas dazuverdienen und hüten die drei schlafenden Kinder Ihrer Nachbarn. Durch Zufall landen Sie auf dem Homeshopping-Kanal. Beim Betrachten einer kaum synchronisierten Sendung entwickeln Sie folgendes Versuchsdesign für Ihre Bachelorthesis.

Fragestellung: Wirkt sich der zweistündige Konsum einer Dauerwerbesendung (»Die multifunktionale Gemüsereibe«) eines nationalen Homeshopping-Fernsehsenders auf das subjektive Aggressionspotenzial (SAP) aus?

Für eine Praktikabilitätsprüfung erheben Sie von  $n = 10$  Personen mittels Fragebogen vor und nach der zweistündigen Sendung das SAP. Die erhobenen Daten besitzen Ordinalskalenniveau.

**Tabelle 4** Subjektives Aggressionspotenzial (SAP) von  $n = 10$  Personen vor und nach dem Betrachten einer Dauerwerbesendung

<b>SAP vorher</b>	2	5	2	7	5	6	1	3	7	2
<b>SAP nachher</b>	10	10	8	6	4	9	4	7	7	5

- a) Bitte berechnen Sie folgende deskriptive Kennwerte: Mittelwert, Standardabweichung, Schiefe, Exzess und Varianz für SAP vorher und SAP nachher.  
b) Bitte prüfen Sie, ob es zu statistisch bedeutsamen Veränderungen kommt.

## 1.7 Wie soll das nur enden?

Schwierigkeit: mittel

Dauer: 20 min

In einer Studie (Loman, Müller, Oude Groote Beverborg, van Baaren & Buijzen, 2018) wurde überprüft, was eher zu einem förderlichen Gesundheitsverhalten führt: Aufklärungsplakate über die Auswirkungen von übermäßigem Alkoholkonsum, die mit **einer Aussage enden** »Übermäßiger Alkoholkonsum führt zu ...« oder Aufklärungsplakate über die Auswirkungen von übermäßigem Alkoholkonsum, die mit **einer Frage enden**: »Warum könnte es positiv sein, weniger Alkohol zu trinken?«.

Die Sozialarbeiterin Lara P. – immer interessiert an möglichen Präventionsmaßnahmen – führte auf Basis der Studie von Loman et al. (2018) eine kleine Untersuchung mit Kommilitoninnen durch. Gemessen wurden Angaben über zukünftiges Trinkverhalten auf einer Skala von 1 (werde gar keinen Alkohol mehr trinken) bis 10 (werde weiterhin regelmäßig viel Alkohol trinken).

Für die Gruppe »Plakat endet mit Frage« ergab sich bei  $n = 12$  Personen ein Mittelwert von  $M = 4$  (Standardabweichung  $s = 1,5$ ); für die Gruppe »Plakat endet mit einer Aussage« ergab sich bei  $n = 15$  Personen ein Mittelwert von  $M = 6$  (Standardabweichung  $s = 1,2$ ).

Bitte gehen Sie inferenzstatistisch folgender Frage nach: Macht es bezogen auf zukünftiges Trinkverhalten einen Unterschied, ob ein Plakat mit einer Frage oder mit einer Aussage endet?

## 1.8 Steinzeit ...

Schwierigkeit: knifflig

Dauer: 60 min

Mammute und Säbelzahniger bevölkern die weiten Steppen Eurasiens.

Die ersten menschenähnlichen Wesen tapsen durch die Gegend, immer auf der Suche nach Nahrung. Dort, dort hinten! Mitten in einer furchtbaren Einöde kann man einen kleinen Stamm Neandertaler sehen. Es ist der Stamm der Ugluk, wieder ohne Häuptling. Der letzte Häuptling wurde zu Geschnetzeltem verarbeitet, weil er den Stamm in diese furchtbare Einöde geführt hatte. Nun berät der Ältestenrat darüber, wie man endlich einmal einen Häuptling finden könnte, der etwas besser ist. Mit zu diesem Ältestenrat gehört der Zahlenmagier Gorkai, der Vorfahre einer ganzen Generation fähiger Statistiker (erinnert sei hier nur an: Kaibus, Kaios, Kabudis, McKay sowie Kai »Das ist alles ganz einfach« B.). Und Gorkai sprach: »Woran erkennt man einen guten Häuptling bzw. was könnte wichtig sein? Zum einen, wie schnell er Tierherden und damit Nahrung findet (Variable Schnelligkeit, in Tagen), zum anderen, wie weise er spricht (Variable Weisheit, in Weisheitspunkten). Ich weiß eine Magie, mit der ich – wenn ihr mir ein wenig helft – vorhersagen kann, wie gut jemand als Häuptling sein wird. Sagt mir, wie war das bei unseren letzten Häuptlingen mit diesen Fähigkeiten?«

Und sie stellten eine Tabelle auf (Oh Tabellenmagie!).

**Tabelle 5** Rohwerte von sechs Häuptlingen

Häuptling Nr.	1	2	3	4	5	6
Häuptlingsqualität ( $y$ )	1	2	4	2	8	3
Schnelligkeit ( $x_1$ )	14	14	10	8	4	12
Weisheit ( $x_2$ )	6	4	6	8	8	5



Tja, nun. Wunderbar, Gorkai, jetzt haben wir eine Tabelle erstellt. Jetzt zaubere! Wir wollen wissen:

- a) Kann man über »Schnelligkeit« und »Weisheit« (signifikant) auf die »Häuptlingsqualität« schätzen? Wie gut ist so ein Schätzmodell?
- b) Ein Kandidat auf die Häuptlingswürde schätzt für sich selbst Werte von Schnelligkeit = 4 und Weisheit = 9. Wie sieht es für ihn mit der »Häuptlingsqualität« aus?
- c) Wie gut kann alleine mit »Schnelligkeit« eine Vorhersage auf die »Häuptlingsqualität« getroffen werden?
- d) Wie gut kann alleine mit »Weisheit« eine Vorhersage auf die »Häuptlingsqualität« getroffen werden?
- e) Erbringt die Zunahme von »Weisheit« zusätzlich zu »Schnelligkeit« eine (signifikante) Verbesserung des Vorhersagemodells?
- f) Erbringt die Zunahme von »Schnelligkeit« zusätzlich zu »Weisheit« eine (signifikante) Verbesserung des Vorhersagemodells?
- g) Berechnen Sie die Fehlerquadratsumme  $QS_e$  und den Standardschätzfehler  $\hat{\sigma}_e$ .
- h) Berechnen Sie für »Häuptlingsqualität« (HQ), »Schnelligkeit« (SC) und »Weisheit« (WE) die geschätzten Populations-Standardabweichungen  $\hat{\sigma}$ .
- i) Berechnen Sie die standardisierten Einflussgewichte  $\beta$  für »Schnelligkeit« (SC) und »Weisheit« (WE).
- j) Erstellen Sie für den unter b) geschätzten Wert für »Häuptlingsqualität« (HQ) ein 95 %-Konfidenzintervall!

## 1.9 »Uni könnte so schön sein, wenn nur die ganzen Studis nicht wären«

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 25 min

Immer wieder können Sie beobachten, dass junge Lehrkräfte doch ziemlich nervös zu sein scheinen. Um das zu überprüfen, stufen Sie  $n = 27$  Lehrkräfte bezüglich Nervosität auf einer Skala von 1 »ganz ruhig« bis 8 »panisch« ein. In Tabelle 6 sind die Daten dargestellt.

**Tabelle 6** Rohwerte zu Nervosität von  $n = 27$  Lehrkräften

<b>Wert</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Häufigkeit</b>	2	3	3	5	6	4	3	1

- a) Bitte prüfen Sie mittels des Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Normalverteilung!
- b) Bitte prüfen Sie mittels des  $\chi^2$ -Tests auf Normalverteilung!

## 1.10 Jägermeister

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 5 min

Sie sind einer von insgesamt zehn (kleinen) Jägermeistern. Laut den Angaben einer Düsseldorfer Tanzkapelle werden diese zehn Jägermeister nacheinander dahingerafft. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit dafür, als dritter Jägermeister das irdische Dasein zu verlassen?

## 1.11 Hochschule Holtzhausen am Erll (HHE)

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 15 min

Wir befinden uns an der Hochschule in Holtzhausen am Erll. Über diese Hochschule wissen wir einiges:

- Es gibt hier insgesamt gleich viele Studentinnen wie Studenten.
- Im Fachbereich Sozial- und Verhaltenswissenschaften gibt es insgesamt 330 Studentinnen und 170 Studenten.
- Von den Studentinnen dieses Fachbereichs haben 40 % gute statistische Kenntnisse.
- Von den Studenten dieses Fachbereichs haben 35 % gute statistische Kenntnisse.
- An der Hochschule sind insgesamt 2000 Studierende immatrikuliert.

- a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass, wenn man sich zufällig eine Person auf dem Campus greift, diese Person weiblich ist?
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass diese Person weiblich ist und am Fachbereich Sozial- und Verhaltenswissenschaften studiert?
- c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass diese Person weiblich ist, am Fachbereich Sozial- und Verhaltenswissenschaften studiert, aber nur über geringe statistische Kenntnisse verfügt?

## 1.12 Multiple-Choice (1)

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 15 min

In einem Test hat man vier Multiple-Choice-Fragen mit je fünf Antwortmöglichkeiten, von denen immer nur eine richtig ist.

Beispiel: Die Durchfallquote in einer Statistik-Klausur liegt bei

- 1) 2 %      2) 10 %      3) 20 %      4) 35 %      5) 52 %

- a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, bei einer Frage per Zufall die richtige Antwort anzukreuzen?
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, bei einer Frage per Zufall eine falsche Antwort anzukreuzen?
- c) Wie gesagt, der Test besteht aus insgesamt vier solcher Fragen wie das Beispiel oben. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, die erste Frage richtig und die zweite richtig und die dritte falsch und die vierte falsch zu beantworten?
- d) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, die erste Frage richtig und die zweite falsch und die dritte richtig und die vierte falsch zu beantworten?
- e) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, genau zwei Fragen richtig zu beantworten (egal ob die dritte und vierte oder die zweite und dritte oder ...)?

### 1.13 Ein neuer Meister?

*Schwierigkeit: mittel*

*Dauer: 20 min*

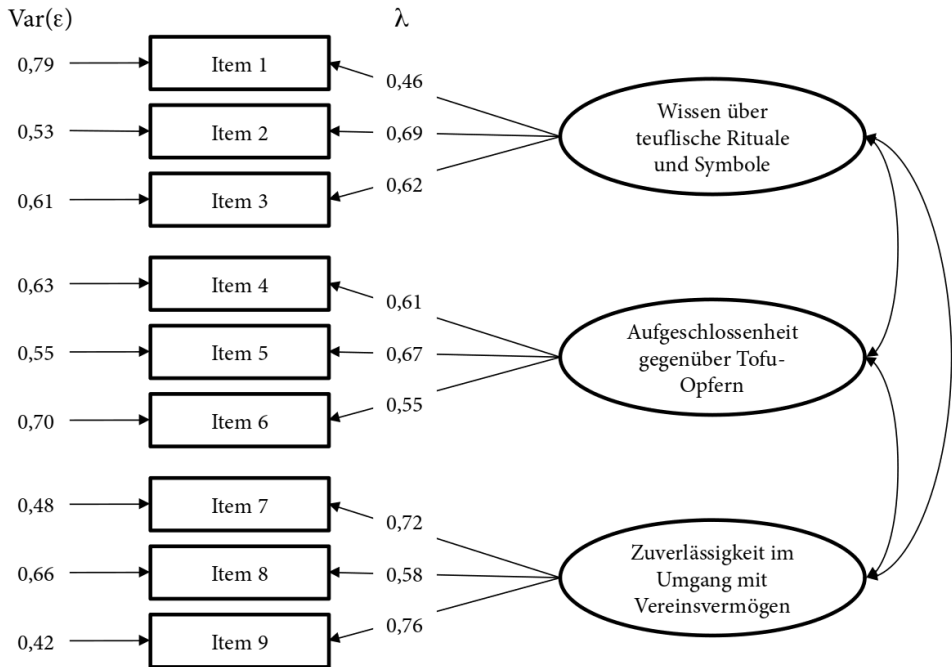
Der Satanistenverein »Beelzebub e.V.« in Holtzhausen am Erll suchte einen neuen Meister. Sektionschef B. saß gerade bei einer Margarita, als er folgende Idee hatte: Aus der Theorie und der Erfahrung heraus müsste ein Meister über folgende Kenntnisse/Fertigkeiten verfügen:

- Wissen über teuflische Rituale und Symbole
- Aufgeschlossenheit gegenüber Tofu-Opfern (viele Mitglieder sind Veganer)
- Zuverlässigkeit im Umgang mit dem Vereinsvermögen (der letzte Meister hatte die Kasse mit 68.698.673,76 Sammelpunkten des lokalen Getränkehandels »Antons Spirituosen-Center 2« mitgehen lassen)

Wir könnten zu jedem Konstrukt (Wissen, Aufgeschlossenheit, Zuverlässigkeit) drei Items bilden und mal schauen, ob unser Fragebogen etwas taugt. Wenn er etwas taugt, könnten wir versuchen, damit potenzielle Bewerber zu untersuchen.

Gesagt, getan!

Eine konfirmatorische Faktorenanalyse erbrachte folgendes Messmodell:



**Abbildung 1** Messmodell Fragebogen Beelzebub e.V.

Berechnen Sie für jede latente Variable McDonalds Omega!

## 1.14 Museum alter Theorien

*Schwierigkeit: mittel*

*Dauer: 45 min*

Sehr geehrte Damen und Herren,  
wir übertragen heute live die Abschlussfeierlichkeiten und Prämierungen aus dem Museum alter Theorien. 18 Schiedsrichter durften je einmal eine Benotung abgeben. Die alten Theorien stammten aus den Fachrichtungen (Faktor A) Psychologie und Psychoanalyse und sie wurden eingeteilt nach dem Komplexitätsgrad (Faktor B): leicht, mittel oder hoch.

Zur Auswahl standen Theorien von Seligman (»gelernte Hilflosigkeit«), Freud (»Ich-Es-Über-Ich«), James-Lange (»Ich bin traurig, weil ich weine«), Maslow (»Bedürfnishierarchie«), Budis (»Einstellung gegenüber Psychologen und die allgemeine Lebenszufriedenheit«) und vielen anderen.

Die folgende Tabelle listet die (intervallskalierten) Einzelurteile auf.

**Tabelle 7** Komplexitätsgrade psychologischer Theorien

	Komplexitätsgrad		
	leicht	mittel	hoch
<b>Psychologie</b>	40	10	10
	24	8	26
	26	12	24
<b>Psychoanalyse</b>	16	20	7
	14	22	6
	15	18	8

- a) Gibt es einen globalen Effekt?
- b) Gibt es einen Haupteffekt für Faktor A (Fachrichtung)?
- c) Gibt es einen Haupteffekt für Faktor B (Komplexitätsgrad)?
- d) Gibt es eine Wechselwirkung zwischen den Faktoren A und B?

### 1.15 Planet Stastik I (1)

Schwierigkeit: mittel

Dauer: 60 min

Irgendwo, in den unendlichen Weiten des Universums, liegt der Planet Stastik Eins. Wir schreiben das Jahr  $2 \cdot \sqrt{\pi}$  a.u.c.

Auf Stastik Eins leben die Efftets und die Fiekors, gar wunderliche Wesen, im Schnitt circa 1,50 m groß; die Efftets mit einem eher orangefarbenen, die Fiekors mit einem eher grünlichen Fell, welches jedoch sorgsam bedeckt gehalten wird.

Der Sternenforscher und Ethno-, Physio-, Psycho- und Logologe Commander McKay, der vor zwanzig Jahren diesen Planeten besuchte, berichtet unter anderem von folgenden Daten:

**Tabelle 8** Verteilung von Gumbatse bei Efftets und Fiekors

	Efftets	Fiekors	gesamt
<b>Gumbatse*</b>	35	55	90
<b>keine Gumbatse</b>	40	20	60
<b>gesamt</b>	75	75	150

\*Gumbatse sind kleine, weißlich-gelbe Wesen von rundlicher Gestalt und zäher Konsistenz, die beim Nationalsport Dänniz zum Einsatz kommen.

- a) Würden Sie sagen, dass es bei der Verteilung der Gumbatse zwischen Efftests und Fiekors einen Unterschied gibt?
- b) Wie hängen die Merkmale Efftests/Fiekors und Gumbatse / keine Gumbatse zusammen?

Commander McKay berichtet auch von einem zufälligen Besuch in einem öffentlichen Gebäude auf Statistik Eins. Er betrat 25-mal – ohne anzuklopfen – zufällig ein Zimmer: 13-mal traf er auf einen fiekorischen Beamten und 12-mal auf einen efftestischen. Mit seiner Super-senso-dynamo-Stoppuhr (made in Suitzäländ) maß er jedes Mal die Zeit, die der betreffende Beamte benötigte, um sein Essen wegzupacken und sich gerade hinzusetzen. Folgende Werte wurden von ihm übermittelt. Die Fiekors benötigten im Schnitt 32 Sekunden (mit einer Standardabweichung  $s = 4$  sec); die Efftests 31 Sekunden (mit einer Standardabweichung  $s = 8$  sec).

- c) Tja, kann man behaupten, dass die Efftests die aufmerksameren Beamten waren?

Bei einem Besuch einer Revue-Gala zu seinen Ehren stellte McKay fest, dass die Menge unterschiedlich lange klatschte, je nachdem, wie viel Fell der Tänzerinnen zu sehen war. McKay übermittelte folgende Werte:

**Tabelle 9** Dauer des Klatschens und Menge des sichtbaren Fells bei  $n = 9$  Tänzerinnen

<b>Dauer des Klatschens (in Min)</b>	4	6	1	2	4	3	1	5	4
<b>Menge an sichtbarem Fell (in <math>\text{cm}^2</math>)</b>	20	25	12	13	23	18	4	20	19

Dauer des Klatschens wurde in normalverteilten Zeiteinheiten gemessen, Menge an sichtbarem Fell in ebenfalls normalverteilten Flächeneinheiten.

- d) Was für ein Zusammenhang besteht denn nun zwischen den beiden Variablen?
- e) Kann dieser Zusammenhang auch auf Populationsebene übertragen werden?

Eine Anekdote, die später über McKay erzählt wurde, als er schon lange seine Tätigkeit an der Universität auf Alpha Fehltauri aufgenommen hatte, besagt, dass die Wahrscheinlichkeit dafür, dass er an einem Tag mit zwei verschiedenen Socken an die Uni kam,  $p = 0,5$  gewesen sein soll. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass er den Hörsaal verwechselte, soll  $p = 0,8$  gewesen sein und – zu guter Letzt – die Wahrscheinlichkeit dafür, dass er mitten im Satz den Faden verlor,  $p = 0,5$ .

- f) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass er seine Socken verwechselte, den Hörsaal verpasste, aber nicht den Faden verlor?
- g) Und wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei ihm mal alles klappte?
- h) Und wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass an fünf hintereinander folgenden Tagen mindestens dreimal alles bei ihm schief ging?

## 1.16 Neulich auf der Pferderennbahn (1)

Schwierigkeit: mittel

Dauer: 45 min

Zwei Ihrer Kollegen haben Ihnen jetzt schon mehrfach davon berichtet, wie schön es doch beim Pferderennen sei. Nun gut, es regnet nicht, Sie haben nichts Bestimmtes vor, also gehen Sie einmal hin. Heute treten hauptsächlich die Pferde zweier Gestüte gegeneinander an: Gestüt »Waringham« und Gestüt »Schickemühle«.

In einem ersten Rennen belegen die sechs Pferde des Gestüts »Waringham« die Plätze 1., 2., 4., 7., 8. und 9. Die fünf Pferde des Gestüts »Schickemühle« belegen die Plätze 3., 5., 6., 10. und 11.

a) Kann behauptet werden, dass sich die Gestüte hinsichtlich der Platzierung ihrer jeweiligen Pferde voneinander unterscheiden?

Obwohl Sie sich als Laie nicht besonders gut mit Pferden auskennen, bewerten Sie auf einer (normalverteilten) Skala von 1 »schlechter Wuchs« bis 6 »edler Wuchs« den Körperbau der Pferde.

**Tabelle 10** Rohwerte zum Körperbau der Pferde aus den Gestüten »Waringham« und »Schickemühle«

Pferd Nr.	1	2	3	4	5	6
Waringham	6	5	6	4	2	4
Schickemühle	4	5	5	3	3	

b) Kann behauptet werden, dass sich die Werte zum Körperbau der Pferde zwischen den beiden Gestüten voneinander unterscheiden?

## 1.17 Fußball-WM, Frauen und Männer

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 25 min

Es ist Fußball-WM und Sie haben mit Ihren Mitbewohnern gewettet, wer die meisten Spiele richtig tippt. Pro richtig getipptes Ergebnis gibt es 2 Punkte und für eine richtige Tendenz gibt es 1 Punkt. Für einen falschen Tipp gibt es keine Punkte. Am Ende kamen folgende Ergebnisse heraus:

**Tabelle 11** WG-Ranking 1. Durchgang

Mitbewohner	Steffen	Anne	Christin	Max	Nadine	Matthias
Punktzahl	94	86	64	38	41	52
Rangplatz	1.	2.	3.	6.	5.	4.

- a) Sofort bricht der Kampf der Geschlechter aus: Die Jungs sehen sich als das klar bessere Team. Die Mädels sind da ganz anderer Meinung! Wie sehen Sie das? Übrigens: Das Verlierer-Team muss für die Gewinner vier Monate den Putzdienst übernehmen ...
- b) Nachdem die Frage, wer im Geschlechtervergleich gewonnen hat, nicht eindeutig geklärt werden konnte, geht es in die zweite Runde: Die Jungs behaupten, dass sie häufiger das richtige Ergebnis geschätzt haben. Somit seien sie die Gewinner.

**Tabelle 12** WG-Ranking 2. Durchgang

Mitbewohner	Steffen	Anne	Christin	Max	Nadine	Matthias
Anzahl richtig getippter Spielergebnisse	38	43	25	8	15	14
Rangplatz	2.	1.	3.	6.	4.	5.

Wie sehen Sie das? Gibt es einen geschlechtsspezifischen Unterschied bezüglich der Rangplatzverteilungen?

## 1.18 Broken Home

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 20 min

Im Rahmen der vieldiskutierten Broken-Home-Thematik stellen Sie und Ihre Forschungsgruppe sich die Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer »Aufmerksamkeits-Defizit-(Hyperaktivitäts)-Störung« [AD(H)S] und dem Eheverhältnis der Eltern gibt.

Sie erfassen eine Stichprobe von  $n = 50$  Kindern im Alter von 6 bis 12 Jahren.

**Tabelle 13** Rohwerte von Kindern mit/ohne AD(H)S, deren Eltern verheiratet/geschieden sind

		Ehestatus		
		verheiratet	geschieden	gesamt
AD(H)S	ja	4	8	12
	nein	24	14	38
gesamt		28	22	50

- a) Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Eheverhältnis der Eltern und dem Auftreten einer AD(H)S-Störung?



b) Ist der Zusammenhang statistisch signifikant?

## 1.19 Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 25 min

Man sagt »Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm«. Inwiefern hat dieses Sprichwort denn jetzt eine Berechtigung? Zur Untersuchung hat man von neun Müttern und ihren Töchtern jeweils den Intelligenzquotienten (IQ) erhoben. Die folgende Tabelle listet die Werte auf.

**Tabelle 14** IQ-Werte von Müttern und Töchtern

<b>Mutter</b>	110	105	103	98	101	100	107	102	100
<b>Tochter</b>	112	104	102	100	103	98	108	105	102

- a) Besteht ein Zusammenhang zwischen den IQ-Werten der Mütter und den IQ-Werten der Töchter? Wie viel Prozent erklärte Varianz gibt es? Falls ein Zusammenhang besteht: Ist der Zusammenhang statistisch signifikant?
- b) Existiert ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den IQ-Werten von Müttern und Töchtern?

## 1.20 Multiple-Choice (2)

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 10 min

Ein Dozent entwickelt einen (zugegebenermaßen recht seltsamen) Multiple-Choice-Test. Dieser Test besteht aus 5 Fragen. Zu jeder Frage gibt es 20 Antwortmöglichkeiten, von denen jeweils nur eine einzige richtig ist.

Bitte rechnen Sie bei dieser Aufgabe mit 4 Stellen hinter dem Komma genau!

- a) Wie groß ist bei diesem Multiple-Choice-Test die Wahrscheinlichkeit dafür, genau zwei Fragen (egal welche) per Zufall richtig anzukreuzen?
- b) Wie groß ist bei diesem Multiple-Choice-Test die Wahrscheinlichkeit dafür, höchstens zwei Fragen (egal welche) per Zufall richtig anzukreuzen?

## 1.21 Zeig mir deine Plattensammlung – und ich sage dir, wer du bist!

Schwierigkeit: mittel

Dauer: 35 min

Im Laufe eines Gesprächs kommt häufig die Frage nach dem Musikgeschmack. Aber warum? Erhofft man sich daraus Rückschlüsse auf die Persönlichkeit des Gegenübers?! Nach Costa und Mc Crae und ihrem Big-5-Ansatz impliziert das Merkmal »Verträglichkeit« in einer hohen Ausprägung beispielsweise folgende Attribute: freundlich, kooperativ, vertrauensvoll und warmherzig! Das sind Merkmale, die man sich selbst, aber auch seinem Partner bzw. seiner Partnerin gerne zuschreiben möchte. Hat der Musikgeschmack eventuell Auswirkungen auf die Verträglichkeitswerte? Das würde die Gesprächsführung ja enorm vereinfachen ...

In Anlehnung an Zweigenhaft (2008) befragen Sie jeweils vier Personen nach ihrem Musikgeschmack (Heavy Metal, Elektro, Jazz und Pop) und erfassen ihre Werte bezüglich der Dimension »Verträglichkeit«. Gehen Sie davon aus, dass die Verträglichkeitswerte intervallskaliert sind!

**Tabelle 15** Verträglichkeitswerte von  $n = 16$  Personen in Abhängigkeit des präferierten Musikstils

	Musikstil			
	Heavy Metal	Elektro	Jazz	Pop
Verträglichkeit	6	0	2	3
	3	3	3	2
	7	3	2	3
	4	2	1	4

Ist das Persönlichkeitsmerkmal »Verträglichkeit« bei Anhängern unterschiedlicher Musikstile unterschiedlich ausgeprägt?

## 1.22 Medium und Behaltensleistung

Schwierigkeit: mittel

Dauer: 20 min

Forscher A aus B möchte gerne wissen, ob die Form des Mediums Auswirkungen auf die Behaltensleistung einer Information hat. Dazu präsentierte er eine Information einmal als Video, einmal als Bildergeschichte und einmal als Text. Anschließend erhebt er bei jeweils drei Personen, wie viel der Information behalten wurde. Für die Werte kann von einer Normalverteilung ausgegangen werden. Im Anschluss erstellt er folgende Tabelle:

**Tabelle 16** Behaltensleistungen von  $n = 9$  Personen in Abhängigkeit des Mediums

	Medium		
	Video	Bildergeschichte	Text
<b>Behaltensleistung</b>	3	5	4
	6	1	0
	3	3	2

- Erstellen Sie die globale Nullhypothese!
- Berechnen Sie die totale Quadratsumme  $QS_{tot}$ !
- Berechnen Sie die determinierte Quadratsumme  $QS_{det}$ !
- Ergänzen Sie die fehlenden Werte in der folgenden Tafel der Varianzanalyse!

**Tabelle 17** Tafel der Varianzanalyse »Behaltensleistung und Medium«

Quelle der Variation	Quadratsumme	Freiheitsgrade	$F_{emp}$	sig.
determinierte/Modell	?	?	?	?
Fehler	?	?		
Total	?	?		

- Erstellen Sie eine Antwort auf die Untersuchungsfrage!

## 1.23 Brown-Nosing

Schwierigkeit: knifflig

Dauer: 60 min

Der etwas verschrobene und oftmals zynische Sachbearbeiter Karl-Heinz W. aus H. a. E. machte sich Gedanken darüber, warum er bei Belobigungen und Ähnlichem wohl immer übergangen wird – im Gegensatz zu seinen fünf Kollegen. Beim Suchen im Internet entdeckte er eine US-amerikanische Studie, bei welcher »Brown-Nosing«, »Ground-Worshipping« und »Belobigungen« (ausgedrückt als Bonuspunkte) in Beziehung gesetzt worden waren. Daraufhin beurteilte er seine Kollegen hinsichtlich dieser Variablen. Hier sind die Daten seiner fünf Kollegen:

**Tabelle 18** Rohwerte von fünf Kollegen

Kollege Nr.	1	2	3	4	5
BP ( $y$ )	4	5	2	3	3
BNI ( $x_1$ )	3	4	1	1	2
GWS ( $x_2$ )	1	3	1	2	1

Legende: BP: Bonuspunkte (Wertebereich 0 bis 10)  
BNI: Brown-Nosing-Index (Wertebereich -4 bis +4)  
GWS: Ground-Worshipping-Scale (Wertebereich -3 bis +3)

Angeblich kann für jede der hier untersuchten Variablen von einer Normalverteilung ausgegangen werden.

Karl-Heinz W. stellte sich nun folgende Fragen:

- Kann man über BNI und GWS (signifikant) auf BP schätzen? Wie gut ist so ein Schätzmodell?
- Karl-Heinz W. schätzt für sich selbst Werte von BNI = -3 und GWS = -2. Wie sieht es für ihn mit Bonuspunkten aus?
- Wie gut kann alleine mit BNI eine Vorhersage auf BP getroffen werden?
- Wie gut kann alleine mit GWS eine Vorhersage auf BP getroffen werden?
- Erbringt die Hinzunahme von GWS zusätzlich zu BNI eine (signifikante) Verbesserung des Vorhersagemodells?
- Erbringt die Hinzunahme von BNI zusätzlich zu GWS eine (signifikante) Verbesserung des Vorhersagemodells?
- Berechnen Sie die Fehlerquadratsumme  $QS_e$  und den Standardschätzfehler  $\hat{\sigma}_e$ .
- Berechnen Sie für BP, BNI und GWS die geschätzten Populations-Standardabweichungen  $\hat{\sigma}$ .
- Berechnen Sie die standardisierten Einflussgewichte  $\beta$  für BNI und GWS.
- Erstellen Sie für den unter b) geschätzten Wert für BP ein 95 %-Konfidenzintervall!

## 1.24 Zur falschen Zeit am falschen Ort?

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 10 min

Die Wahrscheinlichkeit, sich zu irgendeiner Zeit am »richtigen Ort« zu befinden, beträgt  $p = 0,3$ . Die Wahrscheinlichkeit, sich zur »richtigen Zeit« irgendwo zu befinden, beträgt  $p = 0,5$ .

- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, zur richtigen Zeit am falschen Ort zu sein?
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, zur falschen Zeit am richtigen Ort zu sein?

- c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass sich von  $n = 5$  Personen mindestens 3 zur richtigen Zeit am richtigen Ort befinden?

## 1.25 André und die Lernstörungen

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 10 min

Der Psychologe André H. hat einen Fragebogen zu Lernstörungen entwickelt. In einer repräsentativen Befragung ( $n = 3000$ ) ergaben sich ein Mittelwert  $M = 12$  und eine Standardabweichung  $s = 4$  für seinen Fragebogen. Als Cronbachs Alpha ermittelte er einen Wert von  $r_{tt} = 0,7$ .

Bitte berechnen Sie den Standardmessfehler SMF!

## 1.26 Studieren oder surfen in Australien?

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 15 min

Nach dem Abitur steht einem die Welt offen! Schaut man sich die heutigen Abiturjahrgänge an, fällt doch auf, dass viele genau diese Chance wahrnehmen und das Studieren nach hinten verschieben, um in Neuseeland Kiwis zu pflücken, in Australien zu surfen, in Südafrika Weinreben zu pflegen oder Backpacking in Brasilien zu machen. Direkt nach dem Abi sind viele noch unentschlossen und wollen nicht sofort studieren. Doch nach einem Jahr voller neuer Leute und Erfahrungen sieht das häufig ganz anders aus: Sie untersuchen eine Stichprobe von 45 Abiturienten vor und nach ihrem Jahr »Work & Travel« und befragen sie mittels eines vollstandardisierten Interviews nach ihrer Studienbereitschaft. Dabei ermitteln Sie folgende Ergebnisse:

**Tabelle 19** Häufigkeiten von  $n = 45$  potenziell Studierenden

		Studierbereitschaft nachher		gesamt
		hoch	niedrig	
Studierbereitschaft vorher	hoch	6	9	15
	niedrig	25	5	30
gesamt		31	14	45

Hat sich die Studierbereitschaft vor einem Jahr »Work & Travel« zur Studierbereitschaft nach einem Jahr »Work & Travel« verändert?

## 1.27 Verträglichkeit

Schwierigkeit: leicht

Dauer: 15 min

In einer kleinen Fragebogenstudie wurden acht Sozialarbeiterinnen und acht Psychologinnen hinsichtlich der Persönlichkeitseigenschaft »Verträglichkeit« untersucht. Die nachfolgende Tabelle listet die im Fragebogen erzielten Werte der Sozialarbeiterinnen und der Psychologinnen auf. Für den Fragebogen gilt: Je höher der Punktwert, desto ausgeprägter ist die Persönlichkeitseigenschaft »Verträglichkeit«.

**Tabelle 20** Werte Fragebogen »Verträglichkeit«

<b>Sozialarbeiterinnen</b>	16	2	14	6	13	7	8	12
<b>Psychologinnen</b>	9	2	1	7	3	4	6	3

- Bitte bestimmen Sie die Interquartilbereiche  $IQB_1$  bis  $IQB_4$  für die Sozialarbeiterinnen.
- Bitte bestimmen Sie die Interquartilbereiche  $IQB_1$  bis  $IQB_4$  für die Psychologinnen.
- Bitte skizzieren Sie für jede Gruppe (Sozialarbeiterinnen, Psychologinnen) einen einfachen Box-Whisker-Plot.

## 1.28 Penthes und Sileas

Schwierigkeit: mittel

Dauer: 45 min

Wir befinden uns in der Bronzezeit, viele, viele Jahre früher. Zwei benachbarte Amazonenstämme, die Penthes und die Sileas, wollen sich nicht mehr jedes Mal gegenseitig die Schädel einschlagen, wenn es um die Vorherrschaft um die einzige Wasserstelle geht. Diesmal wollen sie die Frage durch einen sportlichen Wettkampf klären.

- Als erstes steht Speerweitwurf auf dem Programm. Je fünf Amazonen treten gegeneinander an. Am weitesten wirft eine Penthe. Am zweit- und drittweitesten je eine Silea. An vierter Stelle liegt wieder eine Penthe. Den fünften, sechsten und siebten Platz belegen Frauen vom Stamm der Sileas. Die restlichen Plätze werden von Penthen eingenommen.

Tja, welcher Stamm ist nun besser? Der weise Schamane Kaibus behauptet, dass die Rangplätze gleichverteilt seien. Würden Sie dem zustimmen?

- Als nächster Wettkampf steht »Steine schleudern« auf dem Programm. Je zwanzig Werferinnen pro Stamm treten an, die aus fünfzig Schritt Entfernung ihre Steine auf ein Ziel schleudern. Hier die Ergebnisse: