

### Aufgaben zu Kapitel 4

#### Aufgabe 1

- a) Berechnen Sie die Korrelation zwischen dem Geschlecht und der Anzahl erinnerter positiver Adjektive. Wie nennt sich eine solche Korrelation und wie lässt sich der Output interpretieren?
- b) Wie groß war die Teststärke für die empirisch gefundene Effektstärke bei einem  $\alpha$  von 5%? Wie groß wäre sie gewesen, wenn nur 100 Probanden an der Untersuchung teilgenommen hätten?

#### Aufgabe 2

Berechnen Sie die Korrelation zwischen der Anzahl erinnerter negativer und neutraler Wörter.

#### Aufgabe 3

- a) Geben Sie den kleinen Datensatz aus Tabelle 4.1 in SPSS ein und berechnen Sie die Korrelation zwischen Extraversion und Lachen. Ist der Zusammenhang signifikant?
- b) Sagen Sie mit den Extraversionswerten die Ausprägungen auf der Variable Lachen in einer linearen Regression vorher. Welchen t-Wert hat das beta-Gewicht des Prädiktors?

#### Aufgabe 4

Ein Forscher findet ein  $r^2$  von 0,15 in seiner Regression mit einem Prädiktor, für die er keine gerichtete Hypothese hatte. An seiner Untersuchung haben 60 Versuchspersonen teilgenommen und er war bereit, einen  $\alpha$ -Fehler von 10% zu akzeptieren. Wie groß war seine Teststärke?

## Lösungen

### Aufgabe 1

- a) Eine Korrelation zwischen einer dichotomen und einer intervallskalierten Variable heißt punktbiseriale Korrelation. Die positive Korrelation bedeutet, dass höhere Werte auf der einen Variable mit höheren Werten auf der anderen einhergehen. Frauen sind im Datensatz mit 2 kodiert, Männer mit 1. Diese Korrelation zeigt also an, dass Frauen tendenziell mehr positive Adjektive erinnern haben als Männer. Diese Korrelation ist signifikant. Die Konventionen von Cohen (1988) helfen uns, dieses Ergebnis einzuordnen. Laut dieser Konventionen gilt ein  $r$  von 0,10 als kleiner Effekt,  $r = 0,30$  als mittlerer. Das gefundene Ergebnis liegt dazwischen. Auch der Einfluss der Stichprobengröße ist an diesem Ergebnis leicht vorstellbar. Hätte die empirische Korrelation nur bei  $r = 0,05$  gelegen, wäre dieser Zusammenhang bei hinreichend großer Stichprobe trotzdem signifikant geworden. An der inhaltlichen Interpretation der Korrelation als Effektstärkemaß hätte dies aber nichts geändert. Ob signifikant oder nicht, eine Korrelation von  $r = 0,05$  ist noch nicht einmal ein „kleiner Effekt“.

**Korrelationen**

		Geschlecht	erinnerte positive Adjektive
Geschlecht	Korrelation nach Pearson	1	.176*
	Signifikanz (2-seitig)		.032
	N	150	150
erinnerte positive Adjektive	Korrelation nach Pearson	.176*	1
	Signifikanz (2-seitig)	.032	
	N	150	150

\*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

- b) Die Teststärke für den empirischen Effekt lag bei unter 60%. Wäre die Stichprobe um ein Drittel kleiner gewesen, wäre sie sogar deutlich unter 50% gefallen.

The screenshot shows the G\*Power software interface for a point biserial correlation test. The 'Test family' is set to 't tests' and the 'Statistical test' is 'Correlation: Point biserial model'. The 'Type of power analysis' is 'Post hoc: Compute achieved power - given alpha, sample size, and effect size'. Under 'Input Parameters', the 'Tail(s)' is 'Two', 'Effect size |p|' is 0.176, 'alpha err prob' is 0.05, and 'Total sample size' is 150. Under 'Output Parameters', the 'Noncentrality parameter delta' is 2.1897323, 'Critical t' is 1.9761225, 'Df' is 148, and 'Power (1 - beta err prob)' is 0.5853461.

## Aufgaben mit SPSS & G\*Power

Rasch, Friese, Hofmann & Naumann (2010). *Quantitative Methoden. Band 1* (3. Auflage). Heidelberg: Springer.

### Aufgabe 2

Korrelationen

		erinnerte negative Adjektive	erinnerte neutrale Adjektive
erinnerte negative Adjektive	Korrelation nach Pearson	1	.287**
	Signifikanz (2-seitig)		.000
	N	150	150
erinnerte neutrale Adjektive	Korrelation nach Pearson	.287**	1
	Signifikanz (2-seitig)	.000	
	N	150	150

\*\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

### Aufgabe 3

a) Ihre Variablen- und Datenansichten in SPSS sollten etwa so aussehen:

	Name	Typ	Spaltenfo...	Dezimals...	Variablenlabel	Wertelabels	Fehlende W...	Spalten	Ausrichtung	Messniveau
1	vp	Numerisch	8	0	Vp-Nr.	Keine	Keine	8	Rechtsbü...	Nominal
2	Extra	Numerisch	8	0	Extraversion	Keine	Keine	8	Rechtsbü...	Metrisch
3	Lachen	Numerisch	8	0	Lachen	Keine	Keine	8	Rechtsbü...	Metrisch

	vp	Extra	Lachen	
1	1	7	11	
2	2	12	14	
3	3	23	22	
4	4	13	22	
5	5	12	10	
6	6	19	22	
7	7	12	21	
8	8	20	13	
9	9	8	22	
10	10	19	29	
11	11	21	35	
12	12	13	16	
13	13	5	17	
14	14	20	28	
15	15	6	18	

Wie in Kapitel 4 per Hand berechnet, beträgt die Korrelation  $r = 0,53$  und ist signifikant.

## Aufgaben mit SPSS & G\*Power

Rasch, Friese, Hofmann & Naumann (2010). *Quantitative Methoden. Band 1* (3. Auflage). Heidelberg: Springer.

### Korrelationen

		Extraversion	Lachen
Extraversion	Korrelation nach Pearson	1	.533 <sup>*</sup>
	Signifikanz (2-seitig)		.041
	N	15	15
Lachen	Korrelation nach Pearson	.533 <sup>*</sup>	1
	Signifikanz (2-seitig)	.041	
	N	15	15

\*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

b) Die Lachwerte bilden das Kriterium, die Extraversionswerte den Prädiktor. Dies führt zu folgendem Output:

### Aufgenommene/Entfernte Variablen<sup>b</sup>

Modell	Aufgenommene Variablen	Entfernte Variablen	Methode
1	Extraversion <sup>a</sup>	.	Einschluß

a. Alle gewünschten Variablen wurden eingegeben.

b. Abhängige Variable: Lachen

### Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	.533 <sup>a</sup>	.284	.229	6.128

a. Einflußvariablen : (Konstante), Extraversion

### ANOVA<sup>b</sup>

Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	193.750	1	193.750	5.159	.041 <sup>a</sup>
	Nicht standardisierte Residuen	488.250	13	37.558		
	Gesamt	682.000	14			

a. Einflußvariablen : (Konstante), Extraversion

b. Abhängige Variable: Lachen

### Koeffizienten<sup>a</sup>

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	11.250	4.165		2.701	.018
	Extraversion	.625	.275	.533	2.271	.041

a. Abhängige Variable: Lachen

Der t-Wert des beta-Gewichts für den Prädiktor Extraversion beträgt 2,27.

## Aufgaben mit SPSS & G\*Power

Rasch, Frieze, Hofmann & Naumann (2010). *Quantitative Methoden. Band 1* (3. Auflage). Heidelberg: Springer.

---

### Aufgabe 4

Wählen Sie unter Test family „t tests“ und unter Statistical test „Linear multiple regression: Fixed model, single regression coefficient“. Darüber hinaus müssen Sie einstellen, dass es sich um eine post hoc Analyse der Teststärke handelt. Wenn Sie auf „Determine“ klicken, können Sie den Determinationskoeffizienten  $r^2$  in das von G\*Power verwendete  $f^2$  überführen. Wenn Sie die weiteren Parameter aus der Aufgabenstellung übernehmen, errechnet das Programm für diese Regression eine Teststärke von 94%.

The screenshot shows the G\*Power software interface with the following settings:

- Test family:** t tests
- Statistical test:** Linear multiple regression: Fixed model, single regression coefficient
- Type of power analysis:** Post hoc: Compute achieved power - given  $\alpha$ , sample size, and effect size
- Input Parameters:**
  - Tail(s): Two
  - Effect size  $f^2$ : 0.1764706
  - $\alpha$  err prob: 0.10
  - Total sample size: 60
  - Number of predictors: 1
- Output Parameters:**
  - Noncentrality parameter  $\delta$ : 3.2539570
  - Critical t: 1.6715528
  - Df: 58
  - Power ( $1 - \beta$  err prob): 0.9418844

A "Determine =>" button is visible in the Input Parameters section.

## Literatur

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NY: Erlbaum.