

### Aufgaben zu Kapitel 9

#### Aufgabe 1

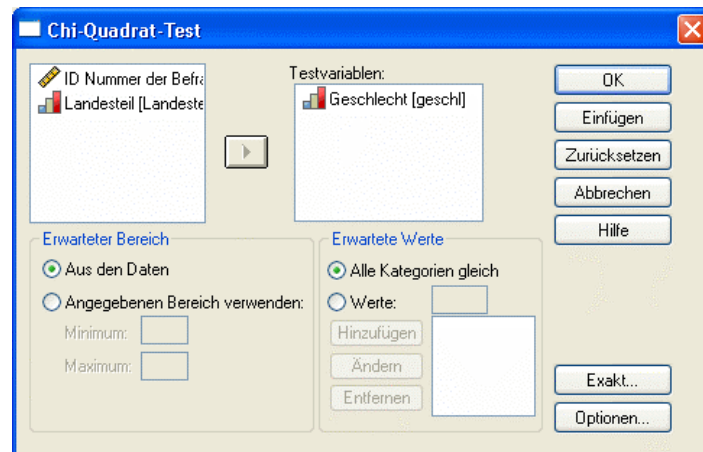
Für diese Aufgabe benötigen Sie den Datensatz "Nominaldaten.sav".

- a) Sie arbeiten für eine Marktforschungsfirma und sollen überprüfen ob die in diesem Datensatz untersuchte Stichprobe repräsentativ ist hinsichtlich der Geschlechterverteilung (50:50) sowie dem Landesteil (Westdeutschland und Ostdeutschland, Verhältnis 80:20)
- b) Berechnen Sie für die Variable „Landesteil“ die zugehörige Effektstärke und bestimmen Sie die Teststärke mit GPower.
- c) Unterscheidet sich die Geschlechterverteilung in der Stichprobe je nach Landesteil?
- d) Berechnen Sie die Effektstärke und die Teststärke a posteriori für den Zusammenhang von Landesteil und Geschlechterverteilung. Welcher Stichprobenumfang wäre nötig, um diesen Effekt mit einer Power von mindestens 80% zu entdecken, wenn man dabei einen  $\alpha$ -Fehler von 20% akzeptiert?

## Lösungen zu den Aufgaben

### Aufgabe 1

- a) Den entsprechenden eindimensionalen Chi<sup>2</sup>-Test für das Geschlecht erhalten wir über das Menü „Analysieren“ → „Nichtparametrische-Tests“ → „Chi-Quadrat“. Das voreingestellte Kästchen „Alle Kategorien gleich“ muss gelten, da beim Geschlecht auf Gleichverteilung (50:50) getestet werden muss.



**Geschlecht**

	Observed N	Expected N	Residual
weiblich	626	634.5	-8.5
männlich	643	634.5	8.5
Total	1269		

**Test Statistics**

	Geschlecht
Chi-Square <sup>a</sup>	.228
df	1
Asymp. Sig.	.633

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 634.5.

Die tatsächlichen Häufigkeiten entsprechen fast exakt den erwarteten. Der Datensatz ist hinsichtlich der Geschlechterverteilung nahezu repräsentativ. Der Unterschied ist bei weitem nicht signifikant.

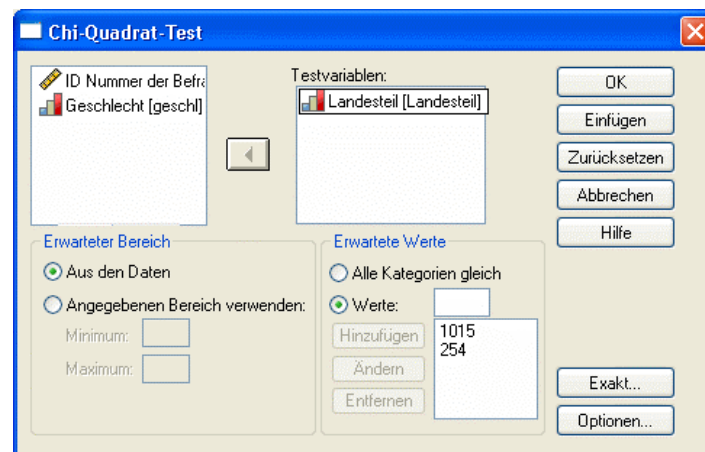
Für den Landesteil wählen Sie die Option „Werte“ und geben die folgenden zuvor per Hand oder Taschenrechner berechneten erwarteten Werte ein:

$$0,80 \cdot 1269 = 1015 \text{ für die westdeutsche Gruppe und}$$

$$0,20 \cdot 1269 = 254 \text{ für die ostdeutsche Gruppe}$$

## Aufgaben mit SPSS und GPower

Rasch, Friese, Hofmann & Naumann (2006). *Quantitative Methoden. Band 2* (2. Auflage). Heidelberg: Springer.



**Landesteil**

	Observed N	Expected N	Residual
Westdeutschland	748	1015.0	-267.0
Ostdeutschland	521	254.0	267.0
Total	1269		

**Test Statistics**

	Landesteil
Chi-Square <sup>a</sup>	350.901
df	1
Asymp. Sig.	.000

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 254.0.

In der Stichprobe sind Westdeutsche signifikant unterrepräsentiert und Ostdeutsche überrepräsentiert.

b) Effektstärke für den Faktor Landesteil:

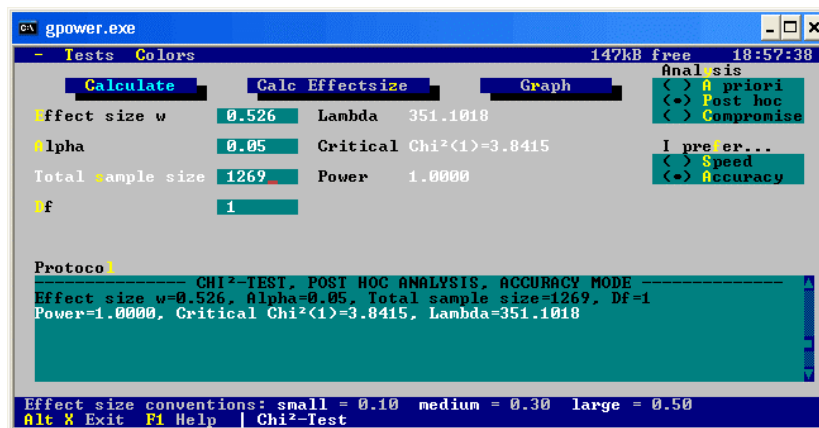
$\hat{w}^2 = \frac{\chi^2}{N} = \frac{350,901}{1269} = 0,277$ . Das entspricht einem großen Effekt. Ostdeutsche sind also in der Stichprobe bedeutsam überrepräsentiert.

Teststärkeanalyse mit GPower:  $\hat{w} = \sqrt{0,277} = 0,526$

Da es sich um eine Post hoc Analyse handelt, muss unter dem Menü „Analysis“ die Option „Post hoc“ ausgewählt werden. GPower berechnet die folgende Teststärke:

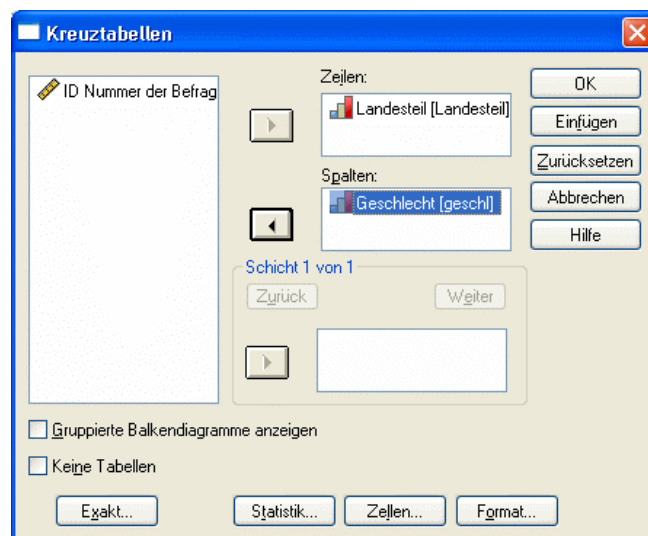
## Aufgaben mit SPSS und GPower

Rasch, Frieze, Hofmann & Naumann (2006). *Quantitative Methoden. Band 2* (2. Auflage). Heidelberg: Springer.



Die Teststärke approximiert den theoretisch möglichen Maximalwert 1. Ein Effekt dieser Größe hatte damit maximale Chancen, entdeckt zu werden.

- c) Um zu untersuchen, ob sich die Geschlechterverteilung je nach Landesteil unterscheidet, muss ein zweidimensionaler Chi<sup>2</sup>-Test durchgeführt werden („Analysieren“ → „Deskriptive Statistiken“ → „Kreuztabellen“). Dabei spielt es keine Rolle, welche der beiden Variablen den Zeilen- und welche den Spalten zugewiesen wird.

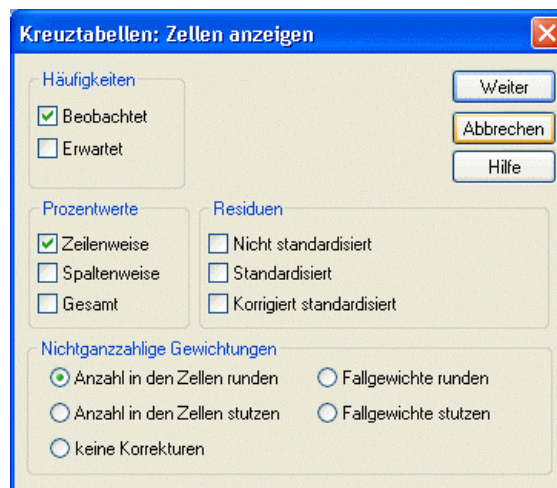


Im Untermenü Statistik muss die Funktion Chi-Quadrat aktiviert sein.

Tipp: Klicken Sie im Fenster „Zellen“ zusätzlich die Option „Prozentwerte: Zeilenweise“ an, dies erleichtert die Interpretation.

## Aufgaben mit SPSS und GPower

Rasch, Friese, Hofmann & Naumann (2006). *Quantitative Methoden. Band 2* (2. Auflage). Heidelberg: Springer.



Der Output sieht dann folgendermaßen aus:

**Landesteil \* Geschlecht Crosstabulation**

		Geschlecht		Total	
		weiblich	männlich		
Landesteil	Westdeutschland	Count	398	350	748
		% within Landesteil	53.2%	46.8%	100.0%
	Ostdeutschland	Count	228	293	521
		% within Landesteil	43.8%	56.2%	100.0%
Total		Count	626	643	1269
		% within Landesteil	49.3%	50.7%	100.0%

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	10.964 <sup>b</sup>	1	.001		
Continuity Correction <sup>a</sup>	10.589	1	.001		
Likelihood Ratio	10.985	1	.001		
Fisher's Exact Test				.001	.001
Linear-by-Linear Association	10.955	1	.001		
N of Valid Cases	1269				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 257.01.

In der westdeutschen Stichprobe sind Frauen etwas überrepräsentiert (53% vs. 47%). In der ostdeutschen Stichprobe dagegen haben mehr Männer als Frauen teilgenommen (56% vs. 44%). Der Zusammenhang zwischen Landesteil und Geschlecht ist statistisch signifikant. Insgesamt ist das Geschlechterverhältnis in der Stichprobe ausgeglichen (siehe Aufgabe 1a), innerhalb der Landesteile gibt es aber signifikante „Verzerrungen“.

d) Effektstärke:

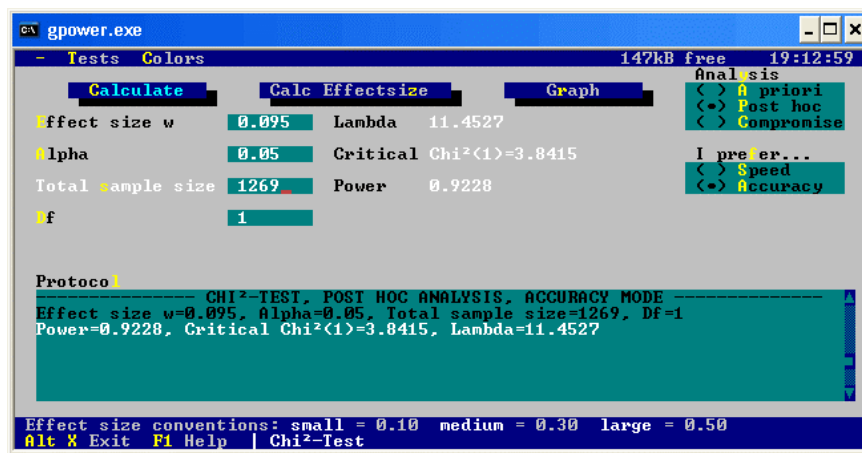
$$\hat{w}^2 = \frac{\chi^2}{N} = \frac{10,964}{1269} = 0,009; \quad w = 0,095$$

Quelle: <http://www.quantitative-methoden.de>

## Aufgaben mit SPSS und GPower

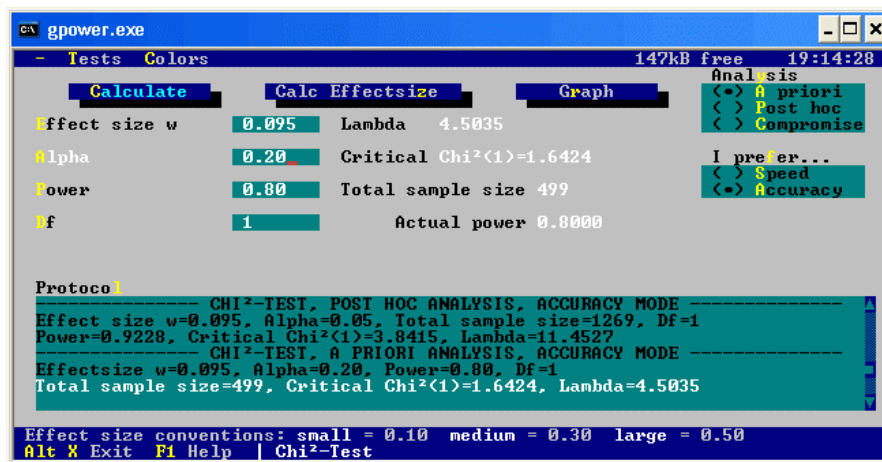
Rasch, Frieze, Hofmann & Naumann (2006). *Quantitative Methoden. Band 2* (2. Auflage). Heidelberg: Springer.

Teststärke mit GPower:



GPower ermittelt eine Teststärke Post hoc von 92%.

Stichprobenumfangsplanung: Minimaler Stichprobenumfang, wenn Teststärke wenigstens 80% betragen soll und  $\alpha = 20\%$ :



Es sind mindestens 499 Teilnehmer vonnöten, wenn der Effekt bei einem  $\alpha$  von 20% mit mindestens 80%iger Wahrscheinlichkeit entdeckt werden soll.