

# Formeln Quantitative Methoden

## Deskriptive Statistik

### Mittelwert

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \text{Mittelwert} = \frac{\text{Summe aller Stichprobenwerte}}{\text{Stichprobengrösse}}$$

### Standardabweichung

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{Stichprobenvarianz: } s^2 = \frac{QS}{df}$$

### z-Wert

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

*Der Wert  $z_i$  gibt an, um wie viele Standardabweichungen und in welche Richtung ein Messwert  $x_i$  in einer Stichprobe vom arithmetischen Mittel abweicht.*

## Median, Quartile

Bei gerader Anzahl Werten

$$\tilde{x} = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}$$

Bei ungerader Anzahl Werten

$$\tilde{x} = x_{\frac{n+1}{2}}$$

## Wahrscheinlichkeit

$$P(E) = \frac{n_E}{n_{\text{gesamt}}} = \frac{\text{Anzahl für } E \text{ günstige Ergebnisse}}{\text{Anzahl möglicher Ergebnisse}}$$

$$P(\bar{E}) = 1 - P(E)$$

## Konfidenzintervall

Grenzen

$$\bar{x} \pm z \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

für  $n > 30!$

häufige Konfidenzniveau z-Werte

C	0.9	0.95	0.99
C · 100%	90%	95%	99%
z	1.65	1.96	2.58

## Inferenzstatistik

### t-Wert

für abhängige Stichproben

$$t = \frac{\bar{x}_{diff}}{s_{diff}} \cdot \sqrt{n}$$

$$df = n - 1$$

für unabhängige Stichproben

$$\frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

### Irrtumswahrscheinlichkeit

Symbol	Bedeutung	Synonym
*	$p < 0.05$	signifikant
**	$p < 0.01$	sehr signifikant
***	$p < 0.001$	hoch signifikant

### Effektstärke

Hedges g

t-Wert aus erster Zeile in SPSS-Output verwenden!

bei gleicher Stichprobengröße

$$g = \frac{2t}{\sqrt{n_1 + n_2}}$$

arithmetischer Mittelwert

$$\bar{n} = \frac{n_1 + n_2}{2}$$

bei unterschiedlicher Stichprobengröße

$$g = \frac{2t}{\sqrt{n_1 + n_2}} \cdot \sqrt{\frac{\bar{n}}{n_h}}$$

harmonischer Mittelwert

$$n_h = \frac{2 \cdot n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}$$

## Cohens d

(für abhängige Stichproben)

$$d_c = \frac{t}{\sqrt{n}}$$

<u>Ausprägung</u>	<u>Standardisierte Mittelwertdifferenz</u>
klein	± 0.2
mittel	± 0.5
gross	± 0.8

## Korrelationskoeffizient

$$r = \frac{cov_{xy}}{s_x \cdot s_y}$$

<u>Stärke des Zusammenhangs</u>	<u>r</u>
klein/schwach	0.1
mittel	0.3
gross/stark	0.5

## Chi-Quadrat-Test

$$\text{erwartete Häufigkeit} = \frac{\text{Spaltentotal} \cdot \text{Zeilentotal}}{\text{Gesamttotal}}$$

Chi-Quadrat überprüft, ob beobachtete Häufigkeiten signifikant von erwarteten Häufigkeiten abweichen.

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{beobachtet} - \text{erwartet})^2}{\text{erwartet}}$$

$$df = (\text{Anzahl Zeilen} - 1) \cdot (\text{Anzahl Spalten} - 1)$$

Höchstens 20% der Zellen in Kreuztabellen dürfen eine erwartete Häufigkeit von kleiner als 5 aufweisen (sonst Test nach Fisher nehmen).

## Chancenverhältnis

$$\text{odds} = \frac{p}{1-p}$$

$$\text{bzw. } \frac{\frac{n_{ja}}{n_{gesamt}}}{\frac{n_{nein}}{n_{gesamt}}} = \frac{n_{ja}}{n_{gesamt}} \cdot \frac{n_{gesamt}}{n_{nein}}$$

weil p = Wahrscheinlichkeit