

## ANOVA von Hand (zu Foliensatz Nr. 7)

FU Berlin – Institut für Deutsche und Niederländische Philologie

*Roland Schäfer (Arbeitsbereich Deutsche Grammatik)*

### 1 Daten

	B1	B2	B3
A1	1, 3, 1, 4	4, 3, 3, 6	8, 6, 8, 10
A2	8, 6, 6, 8	1, 6, 8, 1	1, 4, 1, 4

### 2 ANOVA

#### 2.1 Zu Berechnen für zweifaktorielle ANOVA

1.  $F_A = \frac{s_A^2}{s_{in}^2}$

2.  $F_B = \frac{s_B^2}{s_{in}^2}$

3.  $F_{A \times B} = \frac{s_{A \times B}^2}{s_{in}^2}$

#### 2.2 Daten

##### 2.2.1 Stichprobengrößen

1.  $n_{11..23} = 4$

2.  $n_{A1..2} = 12$

3.  $n_{B1..3} = 8$

4.  $N = 24$

##### 2.2.2 Anzahlen der Gruppen

1.  $k_A = 2$

2.  $k_B = 3$

3.  $k = 6$

##### 2.2.3 Summen

1.  $T_{11} = 9$

2.  $T_{21} = 28$

3.  $T_{12} = 16$

4.  $T_{22} = 16$

5.  $T_{13} = 32$
6.  $T_{23} = 10$
7.  $T_{A_1} = 57$
8.  $T_{A_2} = 54$
9.  $T_{B_1} = 37$
10.  $T_{B_2} = 32$
11.  $T_{B_3} = 42$
12.  $G = 111$

## 2.3 Berechnung der $SQ$ , $df$ und $s^2$

### 2.3.1 In allen Gruppen

- $SQ_{in} = SQ(x_{11}) + .. + SQ(x_{23}) = 6.75 + 4 + 6 + 38 + 8 + 9 = 71.75$
- $df_{in} = (N - 1) - (k - 1) = 23 - 5 = 18$
- $s_{in}^2 = \frac{SQ_{in}}{df_{in}} = \frac{71.75}{18} = 3.99$

### 2.3.2 Zwischen allen Gruppen

- $SQ_{zwischen} = \frac{9^2}{4} + \frac{28^2}{4} + \frac{16^2}{4} + \frac{16^2}{4} + \frac{32^2}{4} + \frac{10^2}{4} - \frac{111^2}{24} = 111.88$
- $df_{zwischen} = k - 1 = 5$
- $s_{zwischen}^2 = \frac{SQ_{zwischen}}{df_{zwischen}} = \frac{111.88}{5} = 22.38$

### 2.3.3 In den Gruppen von Faktor A

- $SQ_A = \frac{57^2}{12} + \frac{54^2}{12} - \frac{111^2}{24} = 0.38$
- $df_A = 2 - 1 = 1$
- $s_A^2 = \frac{SQ_A}{df_A} = \frac{0.375}{1} = 0.38$

### 2.3.4 In den Gruppen von Faktor B

- $SQ_B = \frac{37^2}{8} + \frac{32^2}{8} + \frac{42^2}{8} - \frac{111^2}{24} = 6.25$
- $df_B = 3 - 1 = 2$
- $s_B^2 = \frac{SQ_B}{df_B} = \frac{6.25}{2} = 3.13$

### 2.3.5 Für die Interaktion $A \times B$

- $SQ_{A \times B} = SQ_{zwischen} - SQ_A - SQ_B = 111.88 - 0.38 - 6.25 = 105.25$
- $df_{A \times B} = df_{zwischen} - df_A - df_B = 5 - 1 - 2 = 2$
- $s_{A \times B}^2 = \frac{SQ_{A \times B}}{df_{A \times B}} = \frac{105.13}{2} = 52.56$

## 2.4 F-Werte ausrechnen und Signifikanz bestimmen

$$1. \mathbf{F_A} = \frac{s_A^2}{s_{in}^2} = \frac{0.38}{3.99} = \mathbf{0.10}$$

$$2. \mathbf{F_B} = \frac{s_B^2}{s_{in}^2} = \frac{3.13}{3.99} = \mathbf{0.78}$$

$$3. \mathbf{F_{A \times B}} = \frac{s_{A \times B}^2}{s_{in}^2} = \frac{52.56}{3.99} = \mathbf{13.17}$$

Die kritischen Werte sind für  $\alpha = 0.05$  und  $\alpha = 0.01$  und die jeweiligen Freiheitsgrade zu bestimmen, z. B. mit `qf(0.95, 1, 18)`.

$\alpha =$	$df_1 = 1, df_2 = 18$ ( <b>A</b> )	$df_1 = 2, df_2 = 18$ ( <b>B</b> und <b>A × B</b> )
<b>0.05</b>	4.41	3.56
<b>0.01</b>	8.29	6.01

Nur die Interaktion ist signifikant bei  $\alpha = 0.05$  und  $\alpha = 0.01$  ( $13.17 > 6.01$ ), beide Einzel-faktoren nicht ( $0.10 < 4.41$  bzw.  $0.78 < 3.56$ ).