

Kurz-Übung 7

In einem Experiment, das die Variabilität beim Wachstum von Schweinen erklären soll, werden Mutter- und Vatertiere zufällig ausgewählt und jedem Vatertier zwei Muttertiere zufällig zugewiesen. In der folgenden Tabelle sind aus jedem Wurf von drei Ferkeln die durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme (in Pfund) angegeben.

VATER\$	MUTTER	durchschn. Gewichtszunahme der 3 Ferkel pro Wurf		
A	1	3.07	2.68	2.86
	2	2.79	3.14	2.95
B	3	2.08	2.02	2.06
	4	3.01	2.61	2.81
C	5	2.36	2.71	2.52
	6	2.72	2.74	2.73
D	7	2.57	2.16	2.30
	8	2.11	2.04	2.08
E	9	2.84	2.66	2.77
	10	2.40	2.38	2.39

Das hierarchische Modell (mit lauter zufälligen) Effekten lautet:

$$\begin{aligned}
 y_{ijk} &= \mu + \alpha_i + \beta_{j(i)} + \varepsilon_{k(ij)} \\
 \mu &= \text{Gesamtmittel} \\
 \alpha_i &\sim \mathcal{N}(0, \sigma_A^2) \quad (\text{Vater}) \\
 \beta_{j(i)} &\sim \mathcal{N}(0, \sigma_B^2) \quad (\text{Mutter}) \\
 \varepsilon_{ijk} &\sim \mathcal{N}(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (\text{Fehler})
 \end{aligned}$$

Die Varianzanalyse mit Systat ergab:

Dep Var: ZUNAHME N: 30 Multiple R: 0.938 Squared multiple R: 0.881

Analysis of Variance			
Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square
VATER\$	1.619	4	0.405
MUTTER(VATER\$)	1.239	5	0.248
Error	0.387	20	0.019

- a) Testen Sie auf dem 5% Niveau, ob die Varianzkomponenten σ_A^2 und σ_B^2 verschieden von 0 sind.
- b) Schätzen Sie die drei Varianzkomponenten σ_A^2 , σ_B^2 und σ_ε^2 .
- c) Welcher Faktor trägt am meisten zur Variabilität der Gewichtszunahme bei?