

## Angewandte Statistik für Biometrie

(Abgabe: Di., 29.06.2010, 13:15 Uhr, vor den Übungen)

1. Gegeben sei das Modell der Kovarianzanalyse, d.h.

$$X_{ij} = \rho_0 + \rho_i + \gamma(y_{ij} - \bar{y}_{i.}) + \varepsilon_{ij}, \quad 1 \leq i \leq k, 1 \leq j \leq n_i,$$

mit seinen Schätzern:  $\hat{\gamma}$ ,  $\hat{\rho}_0$  und  $\hat{\rho}_i$ ,  $i = 1, \dots, k$ . Zeige, dass dann gilt:

$$(a) Q_R = \sum_{i,j} (X_{ij} - \bar{X}_{i.})^2 - \hat{\gamma}^2 (y_{ij} - \bar{y}_{i.})^2,$$

$$(b) Q_{R|H_0} = \sum_{i,j} (X_{ij} - \bar{X}_{..})^2 - \tilde{\gamma}^2 (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2,$$

$$(c) Q_0 = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{..})^2 + \sum_{i,j} \hat{\gamma}^2 (y_{ij} - \bar{y}_{i.})^2 - \tilde{\gamma}^2 (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2,$$

wobei  $\tilde{\gamma} = \frac{\sum_{i,j} (X_{ij} - \bar{X}_{..})(y_{ij} - \bar{y}_{..})}{\sum_{i,j} (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2}$ ,  $\tilde{\mu} = \bar{X}_{..} - \tilde{\gamma} \bar{y}_{..}$  die Schätzer von  $\gamma$  und  $\mu$  unter der Nullhypothese  $X_{ij} = \mu + \gamma y_{ij} + \varepsilon_{ij}$  sein sollen.

(5 Punkte)

2. Lade den Datensatz `hellung.dat` von der Veranstaltungshomepage. Er enthält den Durchmesser und die Konzentration bestimmter Zellen, sowie die Angabe, ob sich im Wachstumsmedium Glukose befindet oder nicht. Analysiere die gegebenen Daten indem Du folgende Schritte durchführst:

- Veranschauliche die Daten graphisch, indem Du einen plot erstellst, der den Durchmesser in Abhängigkeit der Konzentration anzeigt. Die Einflussgröße Glukose soll hier ebenfalls beachtet werden. Impliziert der Plot ein lineares Modell?
- Linearisiere die Daten falls nötig. Gehe in diesem Fall davon aus, dass gilt:  $d \sim c^\alpha$ , wobei  $d$  für den Durchmesser und  $c$  für die Konzentration der Zellen steht.
- Passe ein lineares Modell auf die Daten an. Achte hierbei insbesondere auf Wechselwirkungen zwischen den Faktoren. Sind die Wechselwirkungen signifikant?
- Behandle die Daten mit Glukose und die Daten ohne Glukose getrennt. Passe jeweils ein lineares Modell an.
- Welcher der beiden Ansätze passt besser?

(5 Punkte)

<http://www.uni-ulm.de/mawi/zawa/lehre/sommer2010/asb2010.html>