

## 4. Übungsblatt

Abgabe: 29. April 2019, 12:00 Uhr, Briefkasten 123

### Aufgabe 7 (Keimende Samen)

Auf der Website der Veranstaltung *Fortgeschrittene Versuchsplanung* finden Sie die Datei GERMIN.DAT, die dem *Handbook of Small Data Sets* von *Hand et al.* aus dem Jahre 1996 entnommen wurde. Auf Seite 1 findet sich dazu die folgende Erläuterung:

*“The data come from an experiment to study the effect of different amounts of water on the germination of seeds. For each amount of water, four identical boxes were sown with 100 seeds each, and the number of seeds having germinated after two weeks was recorded. The experiment was repeated with the boxes covered to slow evaporation. There were six levels of watering, coded 1 to 6, with higher codes corresponding to more water.”*

Die Anzahl der gekeimten Samen pro Kasten kann zudem den nachfolgenden Tabellen entnommen werden:

Uncovered Boxes						Covered Boxes					
Amount of Water						Amount of Water					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
22	41	66	82	79	0	45	65	81	55	31	0
25	46	72	73	68	0	41	80	73	51	36	0
27	59	51	73	74	0	42	79	74	40	45	0
23	38	78	84	70	0	43	77	76	62	*	0

\* Für diesen Kasten wurde kein Ergebnis aufgezeichnet.

- Testen Sie die Nullhypothese, dass die Wassermenge keinen Einfluss auf das Keimen der Samen hat, auf einem Niveau von  $\alpha = 0.05$ . Betrachten Sie dabei die bedeckten und die unbedeckten Kästen separat und vernachlässigen Sie die sechste Stufe, das heißt es gibt dann jeweils fünf Stufen der Bewässerung.
- Bestimmen Sie eine zufällige Zuordnung von 6 Behandlungen auf 24 Einheiten, wie Sie im Vorfeld dieses Experimentes stattgefunden haben könnte.

### Aufgabe 8 (Parameterschätzung im reduzierten Modell)

Betrachten Sie erneut das multiple Regressionsmodell aus Aufgabe 1 vom ersten Übungsblatt, das heißt es sei

$$Y_n = \mu + \theta_1 \tau_{1n} + \theta_2 \tau_{2n} + Z_n.$$

Ferner sei das reduzierte Modell gegeben durch

$$Y_n = \mu + \theta_1 \tau_{1n} + Z_n.$$

Bestimmen Sie die Schätzer für  $\theta_1$  und die zugehörige Kovarianz sowohl im vollen als auch im reduzierten Modell. Legen Sie dabei den Versuchsplan  $d_1$  zugrunde.