

Angewandte Statistik für Biometrie

(Abgabe: Di., 14.06.2010, 13:15 Uhr, vor den Übungen)

1. Lade den Datensatz `breaking.dat` von der Veranstaltungshomepage. Ein Ingenieur möchte die Qualität eines bestimmten Materials beurteilen, welches von vier verschiedenen Zulieferern zur Verfügung gestellt wird. Aus dem Material werden Teile gefertigt, die in Bremssystemen verarbeitet werden. Da ein Arbeiter einen ganzen Tag braucht solch eine Bremssystem zusammen zu bauen und zu testen und lediglich 4 Arbeiter und vier Testtage zur Verfügung stehen, um das Experiment durchzuführen entscheidet man sich, ein lateinisches Quadrat zu verwenden. Im Datensatz `breaking.dat` findet sich das lateinische Quadrat, hierbei wurde jeweils die Bremsstärke gemessen. Gehe bei dieser Aufgabe davon aus, dass es keine Wechselwirkungen zwischen den Faktoren gibt.
 - (a) Führe eine Varianzanalyse durch und erzeuge 3 Boxplots, die jeweils die Bremsstärke auf der y-Achse und die jeweilige Einflußgröße auf der x-Achse darstellen. Was lässt sich über die unterschiedlichen Ausprägungen der verschiedenen Einflußgrößen sagen?
 - (b) Welche Einflußgrößen sind signifikant? Erstelle geeignete Plots, um herauszufinden, ob die geschätzten Residuen normalverteilt, bzw. unabhängig sind?
 - (c) Gibt es signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Zulieferern? Verwende zur Beantwortung dieser Frage ein lineares Modell welches die Ergebnisse der letzten Teilaufgabe berücksichtigt.

(5 Punkte)

2. In einem Experiment soll der Einfluss von fünf verschiedenen Ingredienzien auf die Reaktionszeit in einem chemischen Prozess betrachtet werden. Jede Charge des Ausgangsmaterials (nicht die zu untersuchenden Ingredienzien) reicht nur für fünf Einzelversuche. Weiter benötigt jeder Einzelversuch 1 Stunden Zeit zur Durchführung, so dass jeden Tag nur fünf Einzelversuche stattfinden können. Es wird entschieden, ein Lateinisches Quadrat als Versuchsplan zu verwenden, so dass die Einflussgrößen des Ausgangsmaterials und des Tages systematisch kontrolliert werden können. Dabei werden die in folgender Tabelle aufgeführten Daten erhoben. Analysiere diese Daten und interpretieren die Ergebnisse ($\alpha = 0.05$).

Charge	Tag				
	1	2	3	4	5
1	A=8	B=7	D=1	C=7	E=3
2	C=11	E=2	A=7	D=3	B=8
3	B=4	A=9	C=10	E=1	D=5
4	D=6	C=8	E=6	B=6	A=10
5	E=4	D=2	B=3	A=8	C=8

(5 Punkte)

3. Wir interessieren uns für den Einfluss der Schnittgeschwindigkeit (A), der Form des Schneidwerkzeugs (B) und dem Schnittwinkel (C) auf die Lebensdauer (in Stunden) eines chirurgischen Werkzeugs. Für jeden Faktor werden zwei Ausprägungen (-1 oder 1) angenommen und für jede der möglichen 2^3 Kombination werden drei Wiederholungen durchgeführt. Die Ergebnisse der Einzelversuche sind wie folgt:

Faktor			Wiederholung		
A	B	C	I	II	III
-	-	-	22	31	25
+	-	-	32	43	29
-	+	-	35	34	50
+	+	-	55	47	46
-	-	+	44	45	38
+	-	+	40	37	36
-	+	+	60	50	54
+	+	+	39	41	47

Führe eine Varianzanalyse durch und reduziere das Modell dann auf sinnvolle Weise. Leite dann eine Funktion her, die die Lebensdauer des Werkzeugs vorhersagt. Führe außerdem noch eine Diagnose der Residuen durch.

(5 Punkte)

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