Dr. Quapp: Statistik für Mathematiker mit SPSS

12. Übung – Regression mit Konfidenzintervallen und χ^2-Anpassung –

1. Der "Schiefe Turm" von Pisa wurde im Dezember 2001 nach langer Behandlung wieder für Besucher freigegeben. Folgende Meßreihe schildert das dramatische Vorgeschehen. Angegeben ist die Schiefe y in Addition zu 2,90 m in cm. x sind die Jahreszahlen.

x	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
y	6,42	6,44	6,56	6,67	6,73	6,88	6,96	6,98	7,13	7,17	7,25	7,42	7,57

(a) Finden Sie die Regressionsgrade. Welcher prozentuale Anteil der Änderung der Meßwerte ist durch die Gerade erklärbar?
(b) Geben Sie ein 98% Konfidenzintervall CI für den wahren Anstieg β_1 an! Interpretieren Sie dieses Intervall.
(c) Die mit dem Problem des "Schiefen Turms" befaßten Bauleute waren 1987 naturgemäß an einer Aussage interessiert, um wie viele cm sich der Turm bis z.B. 1997 weiter neigen würde, wenn keinerlei Korrekturen am Bau vorgenommen werden würden. Nutzen Sie die Regressionsgerade für eine derartige Vorhersage.
(d) Bestimmen Sie die Fehlergrenze für die vorhersagbare mittlere Entwicklung der Schiefe im Jahr 1997 für ein 95% CI.

2. (a) Erzeugen Sie die χ^2-Verteilung mit 4 Freiheitsgraden: Zeichnen Sie die Dichte der theoretischen χ^2 Verteilung über einer Achse.
(b) Bei der Untersuchung über den Schädlingsbefall von Apfelbäumen wurden drei verschiedene Apfelesorten (A,B,C) überprüft. Es wurden insgesamt $n = 100$ Bäume untersucht. Es ergab sich folgende Kontingenztafel:

Sorte \ Befall	gering	mittel	stark
A	22	6	2
B	11	12	7
C	17	12	11

Man prüfe die Unabhängigkeit von Schädlingsbefall und Sorte mit einem geeigneten Testverfahren zum Niveau $\alpha = 0,05$.

3. (a) Erzeugen Sie die χ^2-Verteilung mit 5 Freiheitsgraden: Zeichnen Sie die Dichte der theoretischen χ^2 Verteilung über einer Achse.
(b) Erzeugen Sie für das Merkmal X $\sim$ Würfel je 600 Zufallszahlen. (Anleitung: Gleichverteilung im Intervall $(1.0, 6.999)$ auf ganze Zahlen reduzieren.)
Zeichnen Sie ein Histogramm für die sechs Kategorien von X, und überprüfen Sie die Gleichheit der Ausprägungen der einzelnen Augenzahlen mit dem χ^2-Anpassungstest.