

Aufgabenserie 13 zur Vorlesung "Stochastik für Informatiker"

1. Eine Verbraucherschutzorganisation testet zwei Marken von Farben. Von beiden Sorten werden Eimer zu 10 Liter untersucht. Bei der Marke "Matterhorn" reichte die Farbe von 8 Eimern im Mittel für $30.9 m^2$ pro Eimer bei einer empirischen Standardabweichung von $2.4 m^2$. Bei der Marke "Wendelstein" reichte die Farbe von 9 Eimern im Mittel für $29.7 m^2$ pro Eimer bei einer empirischen Standardabweichung von $1.9 m^2$. Unter der Annahme gleicher Varianzen teste man, ob sich die Farben hinsichtlich der mittleren Streichleistung unterscheiden (Signifikanzniveau 0.05). Führen Sie einen Test durch, um die Voraussetzung gleicher Varianzen zu überprüfen (Signifikanzniveau 0.05).

2. Nach dem Hardy-Weinberg-Gesetz kommen in einer Population die zwei Allele A und a eines Gens mit den Wahrscheinlichkeiten p und $q = 1 - p$ vor. Bei zufälliger Durchmischung treten die drei Genotypen AA, Aa und aa mit den Wahrscheinlichkeiten p^2 , $2pq$ und q^2 auf. Bei einer vorliegenden Stichprobe zu einem Gen wurde die Häufigkeit der drei Genotypen AA, Aa und aa ermittelt. Dabei ergaben sich folgende Werte:

Genotyp	AA	Aa	aa
Häufigkeit	17	23	6

Man prüfe mit Hilfe eines Tests, ob die drei Genotypen AA, Aa mit den Wahrscheinlichkeiten $\frac{4}{9}$, $\frac{4}{9}$, $\frac{1}{9}$ auftreten, d.h. $p = \frac{2}{3}$ ist (Signifikanzniveau 0.1).

3. Eine bekannte Molkerei bietet eine neue Quarksorte "Cremissimo" an. Der Hersteller behauptet, dass höchstens 0.5% der Quarkbecher einen defekten Deckel besitzen. Kunden mehrerer Supermärkte zweifelten an der Aussage und gaben eine Analyse in Auftrag. Von 1000 untersuchten Bechern hatten 8 einen defekten Deckel. Es ist zu prüfen, ob aufgrund der Ergebnisse der Analyse an der Aussage des Herstellers gezweifelt werden kann (Signifikanzniveau 0.05).

4. Es wurden 12 Messungen der Zugfestigkeit von Aluminiumblech vorgenommen, welches zur Herstellung von Tragflächen von Flugzeugen verwendet wird. Der Mittelwert betrug dabei 11.2 (Einheit: MPa). Die empirische Standardabweichung beträgt 0.16.

a) Man ermittle ein Konfidenzintervall für den Erwartungswert der Zugfestigkeit zum Konfidenzniveau 0.95. Geben Sie eine Interpretation dieses Intervalls an.

b) Zum Niveau 0.95 bestimme man ein Konfidenzintervalle für die Varianz der Zugfestigkeit (zweiseitiges Intervall).

5. Verbraucher bemerkten, dass die Tüten einer Sorte Zucker öfter nicht ausreichend gefüllt waren. Der Hersteller ließ verlautbaren, dass er die Füllmenge von mindestens $1kg$ (Einheit hier kg) einhält. Eine Agentur zum Warentest gab ein Gutachten in Auftrag, bei dem 70 zufällig ausgewählte Tüten hinsichtlich der Füllmenge analysiert wurden. Dabei ergab sich ein Mittelwert von 0.988 und eine empirische Standardabweichung 0.08. Die Füllmenge kann als normalverteilt gelten. Kann aufgrund dieser Daten an der Aussage des Herstellers gezweifelt werden? Prüfen Sie die Aussage des Herstellers mit einem geeigneten Verfahren. (Signifikanzniveau 0.05)

6. Für einen Straßenabschnitt soll die Verteilung der Unfälle auf die einzelnen Jahreszeiten untersucht werden. Die Untersuchung lieferte folgende Werte:

	Anzahl der Unfälle
Frühjahr	26
Sommer	19
Herbst	28
Winter	31

Überprüfen Sie die Hypothese, dass sich die Unfälle gleichmäßig auf die Jahreszeiten verteilen. (Signifikanzniveau 0.05)

7. Wir betrachten einen Datensatz, der die stündlich ans Netz abgegebene Elektrizitätsmenge eines Gas-Dampfdruckkraftwerkes in Abhängigkeit von folgenden Einflussgrößen beschreibt. Folgende Variablen treten dabei auf:

T Außentemperatur in $^{\circ}C$

p Ansaugdruck in cm Hg

ap Außendruck in mbar

$relf$ relative Luftfeuchtigkeit in %

NE ans Netz stündlich abgegebene Energie in MW

Die Regressionsanalyse ergab die nachstehenden Ergebnisse:

Regression Zusammenf. für abh. Variable: NE (kraftwerk.sta)			
R= .95973433 R²= .92108998 korr. R²= .92093169			
F(4,1994)=5818.8 p<0.0000 Stdf. der Schätzung: 4.7445			
N=1999	b	t(1994)	p-Wert
Konstante	407.6145	18.3236	0.000000
T	-1.8909	-53.7701	0.000000
p	-0.2574	-15.5054	0.000000
ap	0.1074	4.9783	0.000001
relf	-0.1500	-15.5279	0.000000

- a) Geben Sie das konkrete Regressionsmodell inklusive der Voraussetzungen an.
- b) Notieren Sie die geschätzte Regressionsfunktion. Wozu kann diese Funktion verwendet werden? Interpretieren Sie den in der Tabelle angegebenen multiplen Korrelationskoeffizienten.
- c) Führen Sie die Signifikanztests für die Parameter zum Niveau 0.05 durch. Werden alle Terme im Originalmodell für eine sinnvolle Modellbeschreibung benötigt?