

ÜBUNG 10

Aufgabe 10.1

Die Druckfestigkeit von 30 Holzproben wurde bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 gegeben.

- Passe die Exponentialverteilung und die Weibullverteilung den Daten an. Bestimme dazu die Parameter dieser Verteilungen mit der Methode der Momente.
- Zeichne die kumulative Verteilungsfunktion der beiden Verteilungen und zeichne jeweils die kumulative Verteilung der Stichprobe ein.
- Teste die Güte der Anpassung für die Verteilungen mit dem χ^2 Test auf einem Signifikanzniveau von 10%. Benutze dazu die Intervalle in Tabelle 2.
- Teste die Güte der Anpassung beider Verteilungen mit dem Kolmogorov-Smirnov Test auf einem Signifikanzniveau von 10%

Tabelle 1: Druckfestigkeit von Holzproben.

Nr.	Druckfestigkeit [MPa]	Nr.	Druckfestigkeit [MPa]	Nr.	Druckfestigkeit [MPa]
1	12.8	11	23.4	21	29.3
2	16.3	12	26.8	22	29.5
3	16.6	13	26.9	23	30.3
4	16.9	14	27	24	32.1
5	17.2	15	27.1	25	32.3
6	17.9	16	27.2	26	33.5
7	19.5	17	27.2	27	33.9
8	21.9	18	27.5	28	35.6
9	22.3	19	27.9	29	39.2
10	22.5	20	28.3	30	43.5

Tabelle 2 Intervalle für den χ^2 Test

Intervall	Häufigkeit	Wahrscheinlichkeit P[Stichprobe in diesem interval]	Erwartete Häufigkeit
-20			
20-25			
25-30			
30-			

Hinweis:

Die kumulative Verteilungsfunktion der Weibullverteilung kann wie folgt dargestellt werden:

$$F_X(x) = 1 - \exp\left\{-\left(\frac{x}{u}\right)^k\right\} \quad x > 0$$

Der Mittelwert und die Standardabweichung der Weibullverteilung sind gegeben als:

$$\mu = u\Gamma\left(1 + \frac{1}{k}\right) \quad \sigma = u\sqrt{\Gamma\left(1 + \frac{2}{k}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{k}\right)}$$

Aufgabe 10.2

Anhand eines Teiles des in der ersten Vorlesung erhobenen Datensatzes (Tabelle 3), welcher die Körpergrösse aller Frauen beinhaltet, soll folgendes durchgeführt werden:

- Überprüfe mittels eines T-Tests ob der Mittelwert einem gegebenen Literaturwert von $\mu = 168$ cm entspricht, auf einem Signifikanzniveau von 20%.
- Pass die Normalverteilung den Beobachtungen an. Verwende dazu den Literaturmittelwert und bestimme den Parameter σ mit der Maximum Likelihood Methode.
- Teste die Güte der Anpassung, für die Normalverteilung mit dem χ^2 Test auf einem Signifikanzniveau von 10%. Benutze dazu die Intervalle in Tabelle 4

Tabelle 3: Körpergrössen

Nr.	Grösse [cm]	Nr.	Grösse [cm]	Nr.	Grösse [cm]	Nr.	Grösse [cm]
1	158	11	164	21	170	31	175
2	158	12	165	22	170	32	175
3	158	13	165	23	172	33	176
4	160	14	165	24	172	34	176
5	160	15	166	25	172	35	176
6	162	16	166	26	173	36	177
7	162	17	168	27	174	37	178
8	164	18	168	28	174	38	183
9	164	19	169	29	175		
10	164	20	170	30	175		

Tabelle 4: Intervalle für den χ^2 Test

Intervall	Häufigkeit	Wahrscheinlichkeit P [Stichprobe in diesem Intervall]	Erwartete Häufigkeit	Normalisierte Quadrate der Differenzen
0-160				
161-165				
166-170				
171-175				
176-				
Summe				

Aufgabe 10.3 (Gruppenaufgabe)

Die Position eines Schiffs kann von zwei Punkten A und B aus, welche sich auf dem Festland befinden, eindeutig bestimmt werden (siehe Abbildung 10.2).

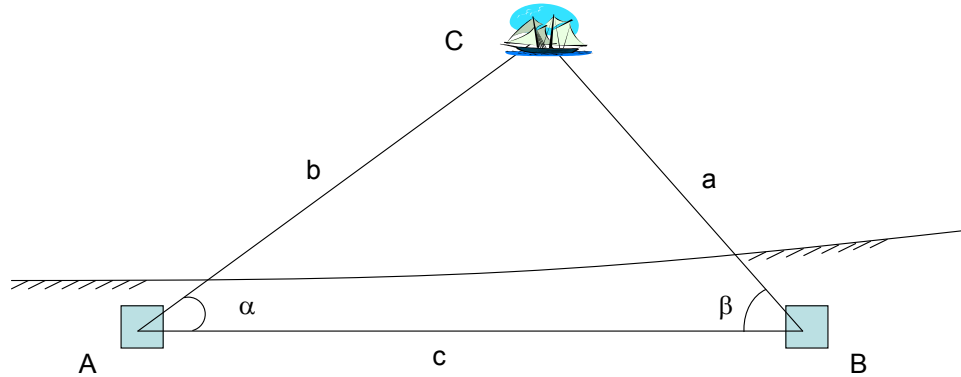


Abbildung 10.2 Festlegung der Position eines Schiffs

Die Winkel α und β werden von der Basislinie AB aus gemessen. Bestimme den Fehler in b , wenn die folgenden Daten bekannt sind:

$$c = 6 \text{ m} \pm 0.005 \text{ m}$$

$$\alpha = 0.813 \text{ rad} \pm 0.011 \text{ rad}$$

$$\beta = 1.225 \text{ rad} \pm 0.011 \text{ rad}$$

$$b = \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)} c$$

Wobei, zum Beispiel $c = 6 \text{ km} \pm 0.005 \text{ km}$ bedeutet, dass der Mittelwert von c 6km ist und die Standardabweichung von c 0.005km beträgt.