

**8.½ Übung zur Vorlesung
Wahrscheinlichkeit und Statistik (WS 2018/19)
Dr. J.-P. Labbé, Prof. Dr. C. Lange**

Diskussionsaufgaben für die neunte Übung (keine Abgabe) sind mit einem Stern gekennzeichnet
Gruppenabgabe der Hausaufgaben (Aufgaben ohne Stern) bis 17.12. um 10 Uhr (Fach Julian Bayerl)
Informationen zur Vorlesung und zum Übungsbetrieb: <http://page.mi.fu-berlin.de/labbe>

1. Diskussionsaufgabe*: Messfehler auf Alcatraz

Auf Alcatraz werden zylindrische Stahlstangen angeliefert und vermessen. Die durchschnittliche Länge der Stangen beträgt 30 cm und die durchschnittliche Querschnittsfläche an den Enden ist 4 cm^2 . Die Messergebnisse sind unabhängig voneinander und die durchschnittlichen Messfehler betragen $0,005 \text{ cm}$ bzw. $0,1 \text{ cm}^2$.

Die Museumsleitung ist nun an dem Volumen der Stangen interessiert. Wie groß ist der zu erwartende Fehler für das durchschnittliche Volumen pro Stange?

2. Diskussionsaufgabe*: Varianz der Poisson-Verteilung

Beweisen Sie die folgende Aussage:

Für eine mit Parameter λ Poisson-verteilte Zufallsvariable X auf dem abzählbar unendlichen Wahrscheinlichkeitsraum $(\Omega, \mathcal{E}, \mathbb{P})$ gilt für die Varianz $\mathbb{V}(X) = \lambda$.

3. Diskussionsaufgabe*: Covarianz

Ist $(\Omega, \mathcal{E}, \mathbb{P})$ ein endlicher Wahrscheinlichkeitsraum, so ist für zwei Zufallsvariablen $X, Y : \Omega \rightarrow \mathbb{R}$ die Covarianz durch

$$\text{Cov}(X, Y) := \sum_{\omega \in \Omega} (X(\omega) - \mathbb{E}(X))(Y(\omega) - \mathbb{E}(Y)) \cdot \mathbb{P}(\omega)$$

definiert. Zeigen Sie die folgenden Aussagen:

- a) $\text{Cov}(X, X) = 0$ und $\text{Cov}(X, Y) = \text{Cov}(Y, X)$.
- b) $\mathbb{E}(X \cdot Y) = \mathbb{E}(X) \cdot \mathbb{E}(Y) + \text{Cov}(X, Y)$.
- c) Sind X und Y unabhängig, so ist $\text{Cov}(X, Y) = 0$.
- d) $\mathbb{V}(X + Y) = \mathbb{V}(X) + 2 \cdot \text{Cov}(X, Y) + \mathbb{V}(Y)$.

Die Übungsklausur wird auf der Webseite gesondert veröffentlicht