

**Stochastik für die Informatik
Hausaufgabenblatt 4**

Ausgabe: 11.11. – Abgabe: 18.11, Besprechung in den jeweiligen Tutorien (21. 11. - 25. 11.)

Hausaufgabe 4.1

6 Punkte

In einem Buch sind auf 600 Seiten 250 Druckfehler zufällig und unabhängig voneinander verteilt.

- (a) Wir interessieren uns für die Anzahl der Druckfehler auf Seite 347.
 - (i) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass drei oder mehr Druckfehler auf Seite 347 auftreten.
 - (ii) Berechnen Sie diese Wahrscheinlichkeit mit einer geeigneten Approximation.
- (b) Wie groß die Wahrscheinlichkeit, dass kein Druckfehler auf den Seiten 1–3 auftritt?

Hausaufgabe 4.2 (Zipf-Verteilung)

5 Punkte

In einem Land gibt es abzählbar unendlich viele Städte die durchnummeriert sind mit den Zahlen $\{1, 2, 3, \dots\}$. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Bewohner des Landes in Stadt k lebt, sei gegeben durch $\frac{k^{-2}}{\pi^2/6}$.

- (a) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Bewohner in einer der Städte $\{5, 6, 7, 8, \dots\}$ lebt.
- (b) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass zwei zufällig und unabhängig voneinander ausgewählte Bewohner in der selben Stadt wohnen.

Hinweis: Sie können die Gleichungen $\sum_{k=1}^{\infty} k^{-2} = \pi^2/6$ und $\sum_{k=1}^{\infty} k^{-4} = \pi^4/90$ verwenden.

Hausaufgabe 4.3

5 Punkte

Die Anzahl der Studierenden, die eine Sprechstunde für Stochastik für Informatiker besuchen, ist poissonverteilt mit Parameter $\lambda > 0$. Diese Studierende studieren jeweils mit Wahrscheinlichkeit p unabhängig voneinander Informatik, wobei $p \in (0, 1)$.

- (a) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass genau k Informatikstudierende zur Sprechstunde kommen, falls insgesamt n Studierende zur Sprechstunde kommen, für $k, n \in \mathbb{N}_0$.
- (b) Wie ist die Anzahl der Informatikstudierenden bei der Sprechstunde verteilt? Geben Sie die Verteilung dieser Zufallsvariable explizit an.

Hinweis: Sie sollten die Definition der Exponentialfunktion als Potenzreihe $e^x = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!}$ verwenden.

Hinweise zur Bearbeitung der Aufgaben:

- Die Hausaufgabenblätter werden Freitags auf Moodle veröffentlicht und enthalten Hausaufgaben, die in der darauf folgenden Woche entweder **vor der Vorlesung am Freitag um 12:00 Uhr** in Hörsaal V abzugeben sind oder **vor Freitag 12:00 Uhr** in das Schließfach Ihres Tutors (Robert-Mayer-Straße 6-8, 3. Stock) eingeworfen werden müssen.
- Die Hausaufgaben werden anschließend in den Tutorien der nächsten Woche besprochen.