

Wahrscheinlichkeit und Statistik

Serie 6

Übung 6-1. Wähle aus der folgenden Liste zu jeder Situation (jeder Zufallsvariablen) eine Verteilung, die Du am ehesten für passend ansiehst!

Situationen:

- (a) $X^{(a)}$ sei die Anzahl Lokomotiven der SBB, die in der nächsten Woche einen Defekt haben.
- (b) $X^{(b)}$ sei die Lebensdauer in der Schweiz im 17. Jahrhundert.
- (c) $X^{(c)}$ sei der Rundungsfehler einer Messung, die auf eine Stelle nach dem Dezimalpunkt gerundet ist.
- (d) $X^{(d)}$ sei die Anzahl Gewinner mit 4 Richtigen im Schweizer Zahlenlotto.
- (e) $X^{(e)}$ sei die Anzahl fauler Äpfel in einer Packung zu 6 Stück.
- (f) $X^{(f)}$ sei die Lebensdauer (in Jahren) eines radioaktiven Teilchens.
- (g) $X^{(g)}$ sei der Wirkstoffgehalt (in mg) einer Tablette.
- (h) $X^{(h)}$ sei der Nadelverlust (in %) einer zufällig ausgewählten Fichte eines Schweizer Gebirgswaldes.
- (i) Jemand würfelt bis zur ersten 6. Sei $X^{(i)}$ die Anzahl Würfe, die es dazu braucht.
- (j) Wir untersuchen den Kariesbefall von 467 Kindern. Dazu zählen wir bei jedem Kind die Zahl der kariösen/gefüllten Zahnflächen. Sei $X^{(j)}$ die Anzahl der kariösen/gefüllten Zahnflächen dieser Kinder.

Liste der Verteilungen:

- Binomial
- Geometrische Verteilung
- Poisson
- Andere diskrete Verteilung
- Normal
- Exponential
- Uniform (Gleichverteilung)
- Andere stetige Verteilung

Übung 6-2. Ein Zufallsgenerator erzeugt 10000 gleichverteilte Werte aus der Menge $\{0, 1, \dots, 9\}$.

- (a) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass die letzten vier Zahlen alle gleich sind?
- (b) Wir bilden 2500 nichtüberlappende Blöcke von je vier sukzessiven Zahlen und betrachten die Zufallsvariable $X =$ "Anzahl Blöcke, bei denen die vier Zahlen alle gleich sind". Was ist die Verteilung von X ?
- (c) Gib eine gute Approximation für die Verteilung von X an.
- (d) Berechne $P[X \geq 2]$ einmal exakt und einmal mit Hilfe der in (c) bestimmten Approximation.

Übung 6-3. Die Anzahl Y defekter Stellen auf einem Chip sei poissonverteilt mit Parameter λ . Sei X die Anzahl der Fehler in einem bestimmten Teilgebiet des Chips. Wir nehmen an, dass sich jeder der insgesamt Y Fehler unabhängig von den anderen mit Wahrscheinlichkeit $p \in (0, 1)$ in diesem Teilgebiet befindet.

- (a) Bestimmen Sie die Verteilung von X und die von $Y - X$.
- (b) Sind X und $Y - X$ unabhängig voneinander?

Challenge Serie 6. n Männer und k Frauen kauften Tickets für das Kino in einer $(n+k)$ -Reihe. Alle setzen sich zufällig hin. Angenommen dass jede der $(n+k)!$ möglichen Anordnungen Gleichwahrscheinlich ist, was ist die erwartete Anzahl Mann/Frau Paare in dieser Reihe. Beispielsweise wenn $n = 6$ und $k = 4$, dann hat die Anordnung “**MMMFFMFMMF**” genau 5 Mann/Frau Paare.

Weitere Informationen finden Sie unter

www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2015/other/statistik_INFK und
www.math.ethz.ch/assistant_groups/gr3/praesenz.