

Serie 10

1) Die Gleichverteilung

Ein auf der Strasse gefundener Franken ist leicht verbogen. Er wird 10 mal geworfen, und das dreimal hintereinander. Die Würfe lauten

$KZZKKZZZKK$, $KZZZZZZZZZ$, $ZZZZZZZZZZ$.

Berechne die relative Häufigkeit der Kopf-Würfe separat für die drei Folgen. Danach berechne die *Wahrscheinlichkeit* für diese Folgen unter der Annahme, dass die Münze fair ist (also 50% Wahrscheinlichkeit für Kopf), und dann unter der Annahme, dass der Kopf eine Wahrscheinlichkeit von nur 0.4 besitzt. Beachte dass es hier auf die korrekte Reihenfolge ankommt.

2) Die Binomialverteilung

- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, mit einer fairen Münze bei 5 Würfeln genau zweimal Kopf zu werfen?
- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, mit einer unfairen Münze (Kopf hat Wahrscheinlichkeit 0.4) bei 5 Würfeln höchstens zweimal Kopf zu werfen?
- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, genau 500 mal Kopf zu werfen wenn man 1000 mal werfen darf? Beantworte die Frage für den Fall dass die Münze fair ist (also echte 50%-Chance auf Kopf), und dass sie unfair ist (Wahrscheinlichkeit nur 0.4 für den Kopf). Bearbeite diese Frage nicht per Hand, sondern verwende **Mathematica**: der Zufallsvariablen X ordnet man die Binomialverteilung $B(n, p)$ zu mit dem Kommando $X = \text{BinomialDistribution}[n, p]$, danach kann man mit $\text{PDF}[X][k]$ die Wahrscheinlichkeit $P(X = k)$ abfragen.
- Wie hoch ist bei einer fairen Münze die Wahrscheinlichkeit, bei 1'000'000'000 Würfeln höchstens 500'000'000 mal den Kopf zu erhalten?