

Bernoulli Kette der Länge n

Wir betrachten eine Situation, bei der der Ausgang eine konstante Wahrscheinlichkeit hat. Dieses Event wird n mal gemacht, und kein Event wird von dem vorherigen beeinflusst.

Als Beispiel ziehe ich hier n Würfelwürfe herbei. Die Wahrscheinlichkeit, dass man bei einem Wurf eine 6 Würfelt ist $\frac{1}{6}$, die Wahrscheinlichkeit dass dies nicht der Fall ist, ist $\frac{5}{6}$. Die Variable X beschreibt die Anzahl an gewürfelten 6en bei n Würfeln.

- $p = \frac{1}{6}$: Wahrscheinlichkeit für einen Treffer - n : Anzahl an Versuchen - k : Anzahl an gewünschten Treffern - X : Anzahl an Treffern

Die allgemeine Formel die hier angewendet werden kann lautet wie folgt:

$$P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1 - p)^{n-k}$$

$\binom{n}{k}$ beschreibt die Anzahl an Möglichkeiten für k Treffer bei n Versuchen. Das heißt im eigentlichen Rechnen wird dies fast immer 1 entsprechen.

genau k Treffer

$$P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1 - p)^{n-k}$$

Die Wahrscheinlichkeit bei unserem Beispiel genau ein Treffer bei 5 Versuchen zu haben ergibt folgendes:

$$p = \frac{1}{6} \quad n = 5 \quad k = 1$$

$$P(X = 1) = 1 \cdot \frac{1}{6} \cdot \left(1 - \frac{1}{6}\right)^{5-1} \approx 0,0804 = 8,04\%$$

mindestens k oder mehr Treffer

$$P(X \geq k) = \sum_{l=k}^n \binom{n}{l} \cdot p^l \cdot (1 - p)^{n-l}$$

maximal k oder weniger Treffer

$$P(X \leq k) = \sum_{l=0}^k \binom{n}{l} \cdot p^l \cdot (1 - p)^{n-l}$$

Signifikanztests mit der Binominalverteilung