

Binomialverteilung

Herleitung, Erklärung,
Beispiele

Von Bun

Binomialkoeffizient

kurze Wiederholung

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n - k)! * k!}$$

Sprechweise: n über k

Es gibt $\binom{n}{k}$ Möglichkeiten, aus n Elementen k Elemente auszuwählen, wenn die Reihenfolge keine Rolle spielt.

Du bist Trainer

In deinem Fußballteam
stehen Dir 18 aktive
Feldspieler für 10 Positionen
zur Verfügung

Interpretiere den Ausdruck
18 über 10 im gegebenen
Kontext



Bernoulli-Experiment

Man spricht bei einem Zufallsversuch von einem Bernoulli- Experiment, wenn folgende Bedingungen gelten

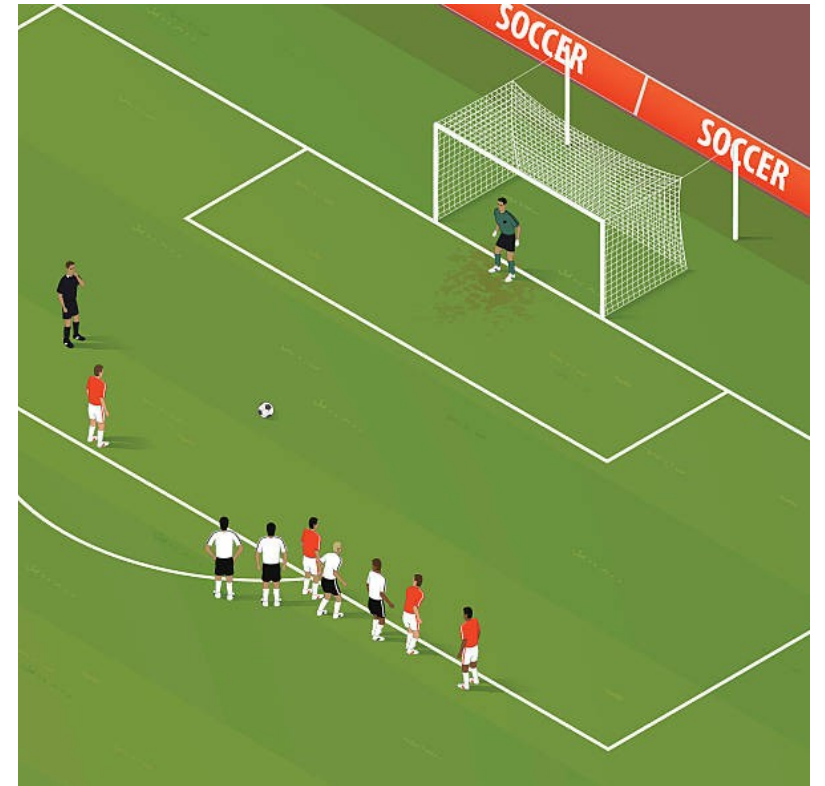
- Es dürfen nur zwei Ereignisse auftreten- meist: Erfolg & Misserfolg
- Die Wahrscheinlichkeit für Erfolg wird meist mit der Erfolgswahrscheinlichkeit p bezeichnet, für Misserfolg mit $1 - p$ (Gegenwahrscheinlichkeit)
- Wird ein Bernoulli- Experiment unabhängig voneinander und hintereinander durchgeführt, so spricht man von einer Bernoulli-Kette der Länge n (siehe gleich in einem Beispiel)

Elfmeter

Es werden 5 Elfmeter geschossen mit einer Trefferwahrscheinlichkeit von $p = 80\%$.

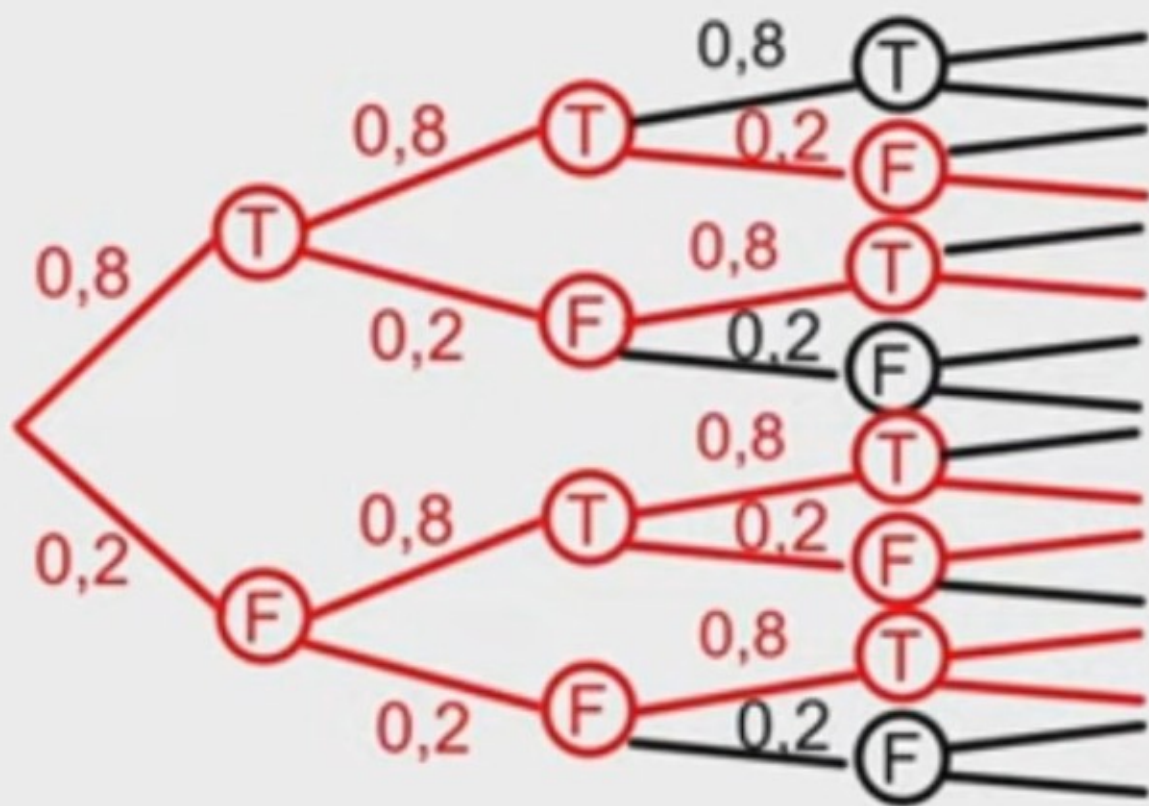
Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass

- a) Alle Elfmeter verwandelt werden
- b) Nur der dritte Elfmeter verschossen wird
- c) Genau zwei Elfmeter getroffen werden



c) genau zwei Elfmeter getroffen werden.

$$P(2 \text{ Treffer}) = 0,8^2 \cdot 0,2^3$$



n = Anzahl der Durchgänge

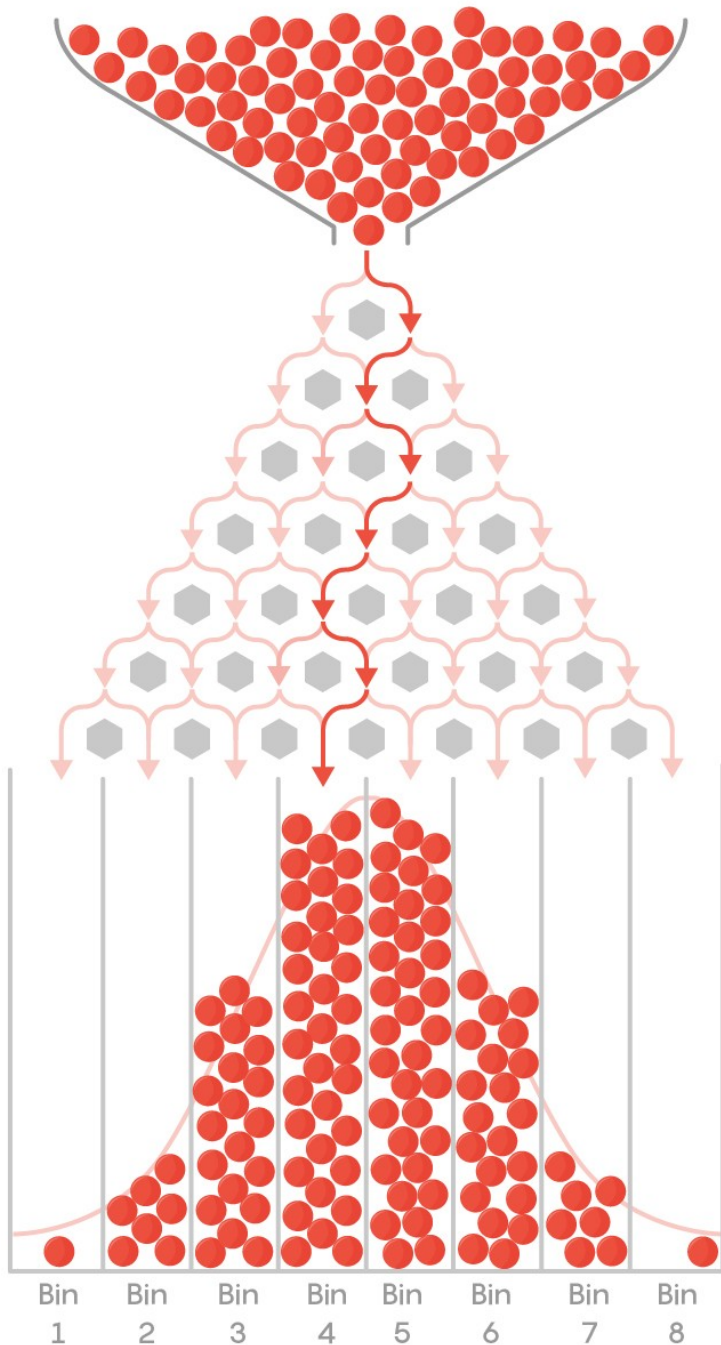
k = gewünschte
Trefferanzahl

p = Trefferwahrscheinlichkeit
eines Versuchs

q =
Gegentrefferwahrscheinlichk
eit $1-q$

Bernoulli-Formel:

$$B(n;p;k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

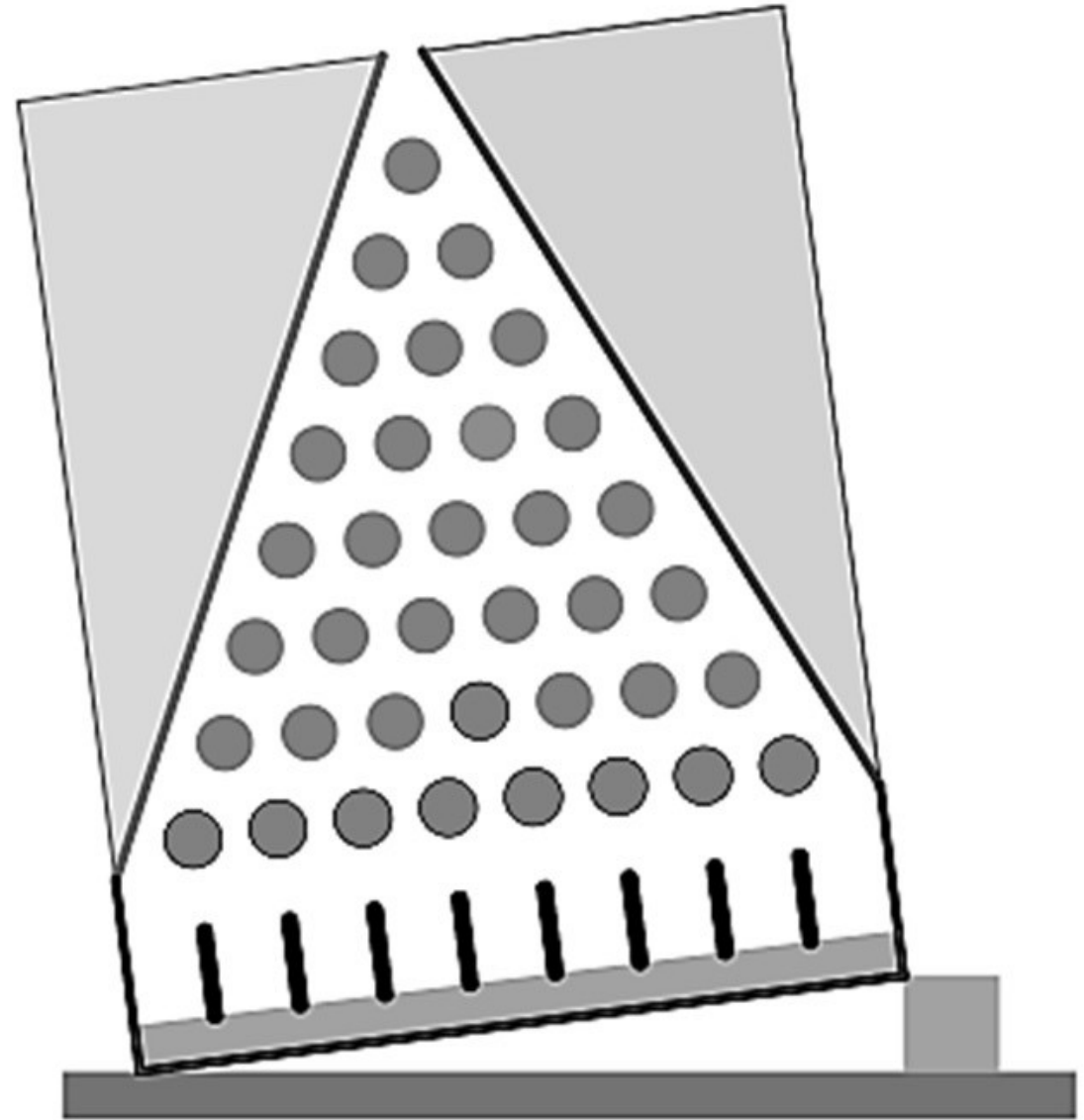


Galton Brett

- Mechanisches Modell zur Veranschaulichung der Wahrscheinlichkeitsverteilung
- Regelmäßige Anordnung von Hindernissen, an denen eine von oben eingeworfene Kugel nach links oder rechts abprallen kann
- In den Fächern unten können Sie dann gezählt werden

Eine schöne Aufgabe zum Galtonbrett

Jemand stellt ein Galton-Brett der Länge acht schräg auf. Die Schrägstellung ist so, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine Kugel im mittleren Fach landet, den Wert 0,1 hat. Eine Kugel wird in das Galton-Brett gegeben. Ermittelt bitte die Wahrscheinlichkeit, dass die Kugel an den Stiften nach links abprallt.



Vertiefung des Themas anhand vieler Beispiele

- a) Adrian wirft einen Würfel dreimal und notiert die Anzahl der Sechsen.
- b) Yassin wirft einen Würfel dreimal und notiert die Augensumme.
- c) Nils nimmt aus einer Urne mit 3 weißen und 7 roten Kugeln so lange ohne Zurücklegen Kugeln, bis die erste rote Kugel erscheint.
- d) Freddy nimmt aus einer Urne mit 3 weißen und 7 roten Kugeln 4-mal mit Zurücklegen jeweils eine Kugel.
- e) Bei einem Glücksrad erscheint in 50% aller Fälle eine 1, in jeweils 25% der Fälle eine 2 bzw. eine 3. Wir drehen das Rad viermal und notieren die Ziffern als 4-stellige Zahl.
- f) Sebi dreht das Glücksrad aus (e) achtmal. Jedes Mal, wenn die 3 erscheint, erhält man 10 Cent.
- g) Felix und Flo drehen das Glücksrad aus (e) so oft, bis die 3 erscheint, höchstens jedoch fünfmal.

Binomialverteilung

Voraussetzung

Quick reminder

Die einzelnen Zufallsexperimente sind unabhängig voneinander

In den einzelnen Zufallsexperimenten gibt es nur zwei mögliche Ergebnisse: Erfolg und Misserfolg

Die Wahrscheinlichkeit für einen Erfolg ist in jedem einzelnen Zufallsexperiment gleich

Danke für eure Aufmerksamkeit
und hoffentlich konntet ihr
etwas lernen

LG
Bun