

## Bernoulli-Experiment

= Experiment mit *diesen* Eigenschaften:

- nur zwei Entscheidungen möglich
- Trefferwahrscheinlichkeit ( $p$ )  
bleibt immer gleich
- Reihenfolge der Treffer / Nieten egal

Wichtig: alle *drei* Bedingungen müssen erfüllt sein

## Bernoulli-Formel

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

$n$  = Anzahl der Versuche

$k$  = Anzahl der Treffer

$p$  = Wahrscheinlichkeit für ein Treffer

$1 - p$  = Wahrscheinlichkeit für keinen Treffer

## Bernoulli-Formel: Begriffe bei Ungleichungen

Anzahl Treffer:    0        1        2        3

$P(X < 2) = P(X=0) + P(X=1)$                       weniger als 2 Treffer

$P(X \leq 2) = P(X=0) + P(X=1) + P(X=2)$                       höchstens 2 Treffer

$P(X \geq 2) = P(X=2) + P(X=3)$                       mindestens 2 Treffer

$P(X > 2) = P(X=3)$                       mehr als 2 Treffer

## Bernoulli-Formel: Schreibweisen bei verschiedenen Intervalltypen und deren Berechnung

$P(4 \leq X \leq 7)$     =     $P(X \leq 7) - P(X \leq 3)$     1 2 3 4 5 6 7 8 9

$P(4 \leq X < 7)$     =     $P(X \leq 6) - P(X \leq 3)$     1 2 3 4 5 6 7 8 9

$P(4 < X \leq 7)$     =     $P(X \leq 7) - P(X \leq 4)$     1 2 3 4 5 6 7 8 9

$P(4 < X < 7)$     =     $P(X \leq 6) - P(X \leq 4)$     1 2 3 4 5 6 7 8 9



Gegeben:

$$p = 0,2$$

X mindestens 1

P(X) mindestens 0,95

Gesucht:

n - Mindestwert

### Bernoulli-Formel (3 mal "mindestens"-Aufgabe): Mindestanzahl der Versuche n berechnen

Ansatz:  $P(X \geq 1) \geq 0,95$

Bestimmungsgleichung:  $0,8^n \leq 0,05$

Ergebnis:  $n \geq \frac{\log 0,05}{\log 0,8}$



Bei Umformung: Ungleichheitszeichen dreht sich 2-mal um.



Ergebnis: Richtigen Wert durch Test mit Einsetzen finden.



Gegeben:

$$n = 5$$

X mindestens 1

P(X) mindestens 0,95

Gesucht:

p - Mindestwert

### Bernoulli-Formel (3 mal "mindestens"-Aufgabe): Mindestwert für die Trefferwahrscheinlichkeit p berechnen

Ansatz:  $P(X \geq 1) \geq 0,95$

Bestimmungsgleichung:  $(1 - p)^5 \leq 0,05$

Ergebnis:  $p \geq -\sqrt[5]{0,05} + 1$



Bei Umformung: Ungleichheitszeichen dreht sich 2-mal um