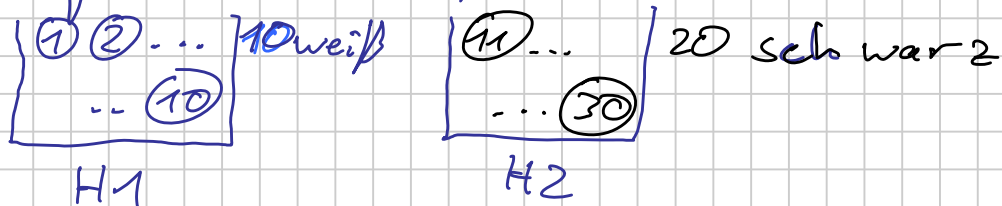


Kombinatorik,

Bsp: Urne mit 10 w, 20 s Kugeln
Wie groß ist Wahrsch. P in einer
4er Ziehung ohne zurücklegen
3 w u 1 s zu erhalten?

Lsg: Zoz, Kombination
Ziehungen insgesamt $\binom{30}{4}$

Ziehungen mit 3 w, 1 s:



3x

1x

Anzahl: $\binom{10}{3} \cdot \binom{20}{1}$

Produktregel

$$P \stackrel{\substack{\uparrow \\ s_{10-3} \\ \text{(Laplace)}}}{=} \frac{\binom{10}{3} \binom{20}{1}}{\binom{30}{4}} = 8.757\%$$

ii3 (Lotto) Zoz, Kombination

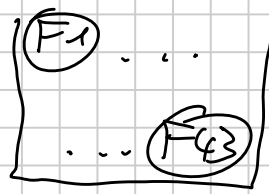
Ziehungen insgesamt $\binom{49}{6}$

Ziehung "4 richtig, 2 falsch"





4x



2x

Ziehungen: $\binom{6}{4} \cdot \binom{43}{2}$

$$P(\text{"4 Richtig"}) = \frac{\binom{6}{4} \cdot \binom{43}{2}}{\binom{49}{6}} = 0.000968 \approx \frac{1}{1000}$$

Ü4

Erster Schritt: Wie viele Positionierungen für die zwei a's? → Ziehen aus Positionsmenge $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

↓ ↓
a a

ZoZ, Reihenfolge egal

$$\binom{5}{2} = 10$$

Zweite Schritt: Auffüllen des Restes (3 Pos) mit b's oder c's: $2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3$ Möglichkeiten
= 8



3x, 2mZ

Insgesamt: $10 \cdot 8 = 80$ Möglichkeiten

Ü5: $n=3$, $k=60$

$$\Rightarrow \binom{n+k-1}{n-1} = \binom{62}{2} = \underline{\underline{1891}} \quad \text{Wahlausgänge}$$

Zufallsvariable

Beispiel Urne: "99 schwarze, 1 weiße Kugel"

- Wie wahrscheinlich ist es, 1 schwarze Kugel zu ziehen?
- Ansatz mit Zufallsvariable

$$\begin{array}{ll} S & p_s = 99\% \\ W & p_w = 1\% \end{array}$$

$$P(1 \text{ schwarze Kugel}) = p_s = 99\%$$

$$P(3 \text{ schwarze Kugel}) = p_s \cdot p_s \cdot p_s = (99\%)^3 = 97\%$$

Zuz, 3x

Ü1

x_m	Augensumme	ω	p_m
20	12	(6,6)	$\frac{1}{36}$
5	11	(5,6), (6,5)	$\frac{2}{36}$
0	sonst		$1 - \frac{1}{36} - \frac{2}{36} = \frac{33}{36}$

Zufallsvariable $X = \text{Gewinn}$

$$E(X) = 20 \cdot \frac{1}{36} + 5 \cdot \frac{2}{36} + 0 \cdot \frac{33}{36}$$

$$= \frac{30}{36} = \frac{5}{6} < 1 \quad (1 \in \text{Einsatz})$$

Ü2

x_m	Differenz d	ω	
30	5	(6,1), (1,6)	$\frac{2}{36}$
10	4	(6,2), (2,6) (5,1), (1,5)	$\frac{4}{36}$
0	sonst		

$\uparrow$
 $X = \text{Gewinn}$

$$E(X) = 30 \cdot \frac{2}{36} + 10 \cdot \frac{4}{36} + 0$$

$$= \frac{60 + 40}{36} = \frac{100}{36} = 2.78 \text{ €}$$

$$> \underline{\underline{2 \text{ €}}} \Rightarrow$$

SPIELEN

Ü3

R=Rendite	P
0% = 0	20%
120% = 1.2	70%
300% = 3.0	10%

$$E(R) = 0 \cdot 20\% + 1.2 \cdot 70\% + 3.0 \cdot 10\%$$

$$= \underline{\underline{1.14}}$$

mittlere Rendite 14%
ist besser als 3%

$\Rightarrow$ also INVESTIEREN