

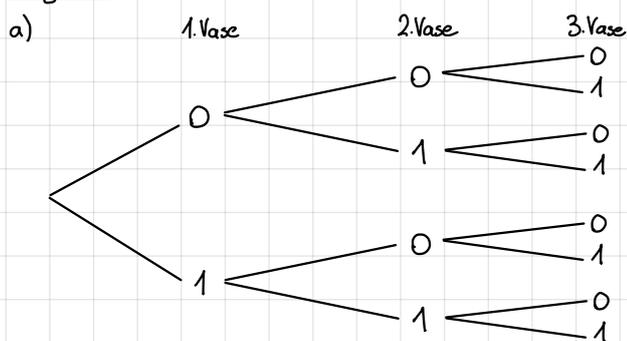
Aufgabe 1

- a) Zufallsexperiment: jede Zahl auf dem Würfel kann auftreten. Man kann keine Vorhersage treffen.
 $\Omega = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$
- b) Kein Zufallsexperiment: wenn man davon ausgeht, dass das Ergebnis eindeutig bestimmt werden kann (keine Messfehler), ist eine Vorhersage möglich und daher das Ergebnis nicht zufällig.
- c) Zufallsexperiment: jeder Wochentag kann auftreten. Man kann keine Vorhersage treffen.
 $\Omega = \{Mo; Di; Mi; Do; Fr; Sa; So\}$
- d) Zufallsexperiment: jeder Buchstabe kann auftreten. Man kann keine Vorhersage treffen.
 $\Omega = \{a; b; c; d; e; f; g; \dots; x; y; z; \bar{a}; \bar{o}; \bar{u}\}$
- e) Kein Zufallsexperiment: das Ergebnis lässt sich, sofern der gregorianische Kalender nicht geändert wird, vorhersagen.
Der 1. Mai 2020 ist ein Freitag.

Aufgabe 2

- a) $\Omega = \{(1;1); (1;2); \dots; (2;1); (2;2); \dots; (6;4); (6;5); (6;6)\}$
- b) $\Omega = \{2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12\}$

Aufgabe 3



- b) $\Omega = \{(0;0;0); (0;0;1); (0;1;0); (0;1;1); (1;0;0); (1;0;1); (1;1;0); (1;1;1)\}$

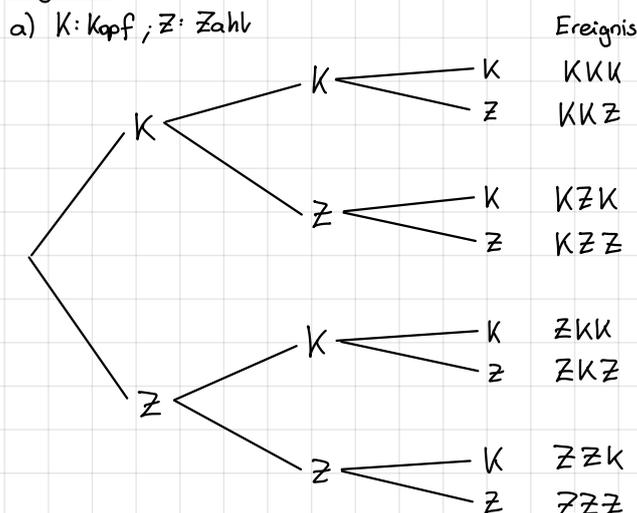
Aufgabe 4

Wir nehmen an, dass ein gleichzeitiger Einlauf zweier Boote ausgeschlossen ist. Die Boote werden mit den Buchstaben a, b, c bezeichnet.
 $\Rightarrow \Omega = \{abc; acb; bac; bca; cab; cba\}$

Aufgabe 5

- a) ungerade Zahl
- b) gerade Zahl
- c) Zahl > 3 oder Zahl ≥ 4
- d) Primzahl < 5 oder Zahl zwischen 1 und 4
- e) Quadratzahl
- f) Primzahl

Aufgabe 6



- b) $A = \{KKK; ZZZ\}$
 $B = \{KZZ; ZKZ; ZZK\}$
 $C = \{KKK; KKZ; KZK; ZKK\}$
 $D = \{KKK; KKZ; KZK; ZKK\}$

Aufgabe 7

- a) $A = \{2; 3; 5; 7\}$
 $B = \{0; 5\}$
 $C = \{0; 2; 4; 6; 8\}$
 $D = \{9\}$
 $E = \{0; 1; 4; 9\}$
 $F = \{0; 1; 2; 3\}$
- b) $\bar{A} = \{0; 1; 4; 6; 8; 9\}$, \bar{A} : keine Primzahl
 $\bar{B} = \{1; 2; 3; 4; 6; 7; 8; 9\}$, \bar{B} : Zahl nicht teilbar durch 5
 $\bar{C} = \{1; 3; 5; 7; 9\}$, \bar{C} : ungerade Zahl
 $\bar{D} = \{0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8\}$, \bar{D} : Zahl < 9 oder Zahl ≤ 8
 $\bar{E} = \{2; 3; 5; 6; 7; 8\}$, \bar{E} : Zahl ist keine Quadratzahl
 $\bar{F} = \{4; 5; 6; 7; 8; 9\}$, \bar{F} : Zahl ist > 3 oder Zahl ist ≥ 4

Aufgabe 8

Nach 25 Würfeln:
 $P(1) = \frac{6}{25} = 0,24$; $P(2) = \frac{3}{25} = 0,12$; $P(3) = \frac{16}{25} = 0,64$
 Nach 50 Würfeln:
 $P(1) = \frac{10}{50} = 0,20$; $P(2) = \frac{5}{50} = 0,10$; $P(3) = \frac{35}{50} = 0,70$
 Nach 100 Würfeln:
 $P(1) = \frac{22}{100} = 0,22$; $P(2) = \frac{10}{100} = 0,10$; $P(3) = \frac{68}{100} = 0,68$
 Nach 200 Würfeln:
 $P(1) = \frac{44}{200} = 0,22$; $P(2) = \frac{16}{200} = 0,08$; $P(3) = \frac{140}{200} = 0,70$

Aufgabe 9

Es wurde insgesamt 25 mal gezogen

| a) | P(a) | P(b) | P(c) | P(d) |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | $\frac{7}{25}$ | $\frac{4}{25}$ | $\frac{6}{25}$ | $\frac{8}{25}$ |

b) $P(b)+P(c) = \frac{4}{25} + \frac{6}{25} = \frac{10}{25} = \frac{2}{5}$

c) $P(\text{"nicht a"}) = P(b)+P(c)+P(d) = 1 - P(a) = 1 - \frac{7}{25} = \frac{18}{25}$

Aufgabe 10

$\Omega = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$, $C = \{1; 5; 3\}$, $D = \{4; 5; 6\}$

a) $C \cap D = \{5\}$

b) $C \cup D = \{1; 3; 4; 5; 6\}$

c) $\overline{C \cup D} = \{2\}$

d) $(C \cap D) \cup (D \setminus C) = \{1; 3; 4; 6\}$

e) $D \setminus C = \{4; 6\}$

Aufgabe 11

$P(w_1) = 0,2$; $P(w_3) = 0,45$

a) $P(w_2) = 1 - P(w_1) - P(w_3) = 0,35$

b) $P(w_1) = 0,2$ $P(\{w_1, w_2\}) = P(w_1) + P(w_2) = 0,55$

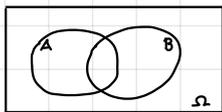
$P(w_2) = 0,35$ $P(\{w_1, w_3\}) = P(w_1) + P(w_3) = 0,65$

$P(w_3) = 0,45$ $P(\{w_2, w_3\}) = P(w_2) + P(w_3) = 0,8$

$P(\{3\}) = 0$ $P(\{w_1, w_2, w_3\}) = 1$

Aufgabe 12

A = Nähfehler, B = Druckfehler



$A \setminus B$ = nur Nähfehler \rightarrow 2 Stück

$B \setminus A$ = nur Druckfehler \rightarrow 5 Stück

$A \cap B$ = Näh- und Druckfehler \rightarrow 6 Stück

a) $P(\text{"mind. einen der beiden Fehler"}) = \frac{13}{80}$

b) $P(\text{"beide Fehler"}) = \frac{6}{80}$

c) $P(\text{"höchstens einen der beiden Fehler"}) = \frac{74}{80}$

d) $P(\text{"keinen der beiden Fehler"}) = \frac{67}{80}$

e) $P(\text{"genau einen der beiden Fehler"}) = \frac{7}{80}$

Aufgabe 13

a) Ja, da alle Ergebnisse gleich wahrscheinlich sind.

b) Nein, da die Flächen des Legosteins unterschiedlich gross sind und somit die Wahrscheinlichkeit für die jeweilige Flächen unterschiedlich sind.

c) Nein, da der Reissnagel nicht mit der gleichen Wahrscheinlichkeit auf der Spitze landet wie auf der flachen Seite.

d) Ja, da alle Ergebnisse gleich wahrscheinlich sind.

Aufgabe 14

a) Linkes Glücksrad: $P(6) = \frac{1}{6}$, Rechtes Glücksrad: $P(6) = \frac{1}{8}$

b) Linkes Glücksrad: $\frac{1}{6} \cdot 180 = 30$, Rechtes Glücksrad: $\frac{1}{8} \cdot 180 = 22,5 \approx 22-23$

c) Fehler am Glücksrad, beispielsweise defekte Achse oder unterschiedlich grosse Felder.

Aufgabe 15

a) Es gibt 10 Kugeln mit ungerader Zahl

$\Rightarrow P(\text{"ungerade Zahl"}) = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$

b) Es gibt 8 Kugeln mit einer Primzahl

$\Rightarrow P(\text{"Primzahl"}) = \frac{8}{20} = \frac{2}{5}$

c) $P(\text{"Zahl kleiner als 4"}) = \frac{3}{20}$

Aufgabe 16

a) $|\Omega| = 18$, $|A| = 1 \Rightarrow P(R) = \frac{1}{18}$

b) $|\Omega| = 18$, $|A| = 2 \Rightarrow P(E) = \frac{2}{18} = \frac{1}{9}$

c) $|\Omega| = 18$, $|A| = 12 \Rightarrow P(\text{Konsonant}) = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}$

d) $|\Omega| = 18$, $|A| = 6 \Rightarrow P(\text{Vokal}) = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$

e) $|\Omega| = 18$, $|A| = 3 \Rightarrow P(L, E) = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$

Aufgabe 17

400 Lose Total, davon 200 Lose sind Nieten, 160 Lose ergeben Trostpreise, 40 Lose sind Gewinne.

a) $P(A) = \frac{40}{400} = \frac{1}{10} = 0,1 = 10\%$

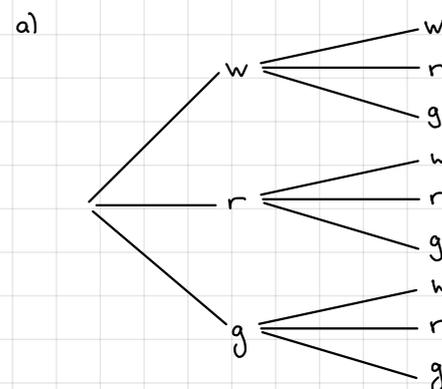
b) $P(B) = \frac{160}{400} = \frac{2}{5} = 0,4 = 40\%$

c) $P(C) = \frac{200}{400} = 0,5 = 50\%$

d) $P(D) = \frac{200}{400} = 0,5 = 50\%$

Aufgabe 18

"Nacheinander" bedeutet, dass die Reihenfolge zu beachten ist.



Es gilt $|\Omega| = 9$

b) $A = \{(w, w); (r, r); (g, g)\}$

$B = \{(w, r); (r, w); (r, r); (r, g); (g, r)\}$

Aufgabe 19

a) $P(\text{ZZZ}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

b) $P(\text{kkk}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

Bemerkung: Das Ereignis "nie Zahl" ist nicht das Gegenereignis von "stets Zahl"; das Gegenereignis von "nie Zahl" ist "mindestens einmal Kopf".

Aufgabe 20

- a) $P(A) = \left(\frac{5}{6}\right)^6 = 0,3348... = \underline{33,48\%}$
 b) $P(B) = 1 - P(\text{keine sechs}) = 1 - P(A) = 0,6651... = \underline{66,51\%}$
 c) $P(C) = \left(\frac{1}{6}\right)^6 = 0,000021... = \underline{0,0021\%}$
 d) $P(D) = \left(\frac{2}{3}\right)^6 = 0,0156... = \underline{1,56\%}$

Aufgabe 21

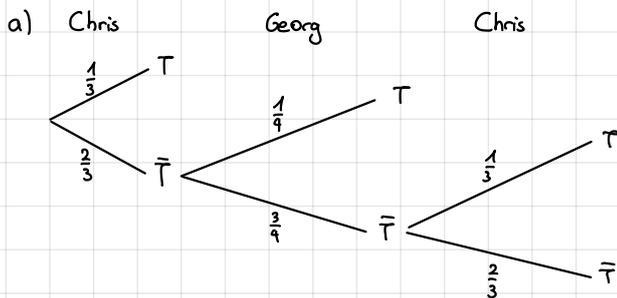
- a) $P(2007) = \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{2}{24} = \underline{\frac{1}{12}}$
 b) $P(2007) = \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{4}{256} = \underline{\frac{1}{64}}$

Aufgabe 22

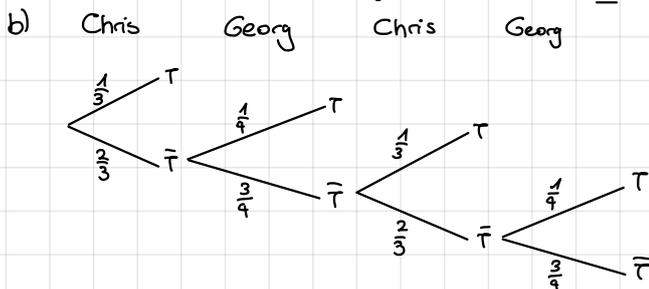
- a) $P(KKK) = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \underline{\frac{1}{8}}$
 b) $P(\{KKZ; KZK; ZKK\}) = \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \underline{\frac{3}{8}}$
 c) $P(\{KKZ; KZK; ZKK\}) = \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \underline{\frac{3}{8}}$
 d) $P(\{ZZK; ZKZ; KZZ\}) = \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \underline{\frac{3}{8}}$

Aufgabe 23

T: Trifft, \bar{T} : Trifft nicht



$P(\text{Chris trifft zuerst, wenn er beginnt}) = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{3} = \underline{\underline{\frac{1}{2}}}$



$P(\text{Georg trifft zuerst, wenn Chris beginnt}) = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} + \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} = \underline{\underline{\frac{1}{4}}}$

Aufgabe 24

- a) 1: Treffer, 0: Fehlschuss
 $P(\{11111, 01111, 10111, 11011, 11101, 11110\}) = 9 \cdot 9^4 + 5 \cdot 0 \cdot 9^4 \cdot 0,1 = 9 \cdot 81000 + 0 = \underline{918000} = \underline{91,85\%}$
 b) $P(\text{genau ein Fehlschuss}) = P(\{01111, 10111, 11011, 11101, 11110\}) = 5 \cdot 0,9^4 \cdot 0,1 = 0,32805 = \underline{32,81\%}$
 c) $P(\text{mind 1 Minute Strafzeit}) = 1 - P(\text{keine Strafzeit}) = 1 - P(11111) = 1 - 0,9^5 = 0,40951 = \underline{40,95\%}$

Aufgabe 25

- a) Der Arzt bestimmt die Wahrscheinlichkeit, dass das Medikament alle drei Patienten heilt, als Produkt der einzelnen (gleichen) Heilungswahrscheinlichkeiten, also: $0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 0,512 \rightarrow \underline{51,2\%}$
 b) Mindestens zwei Patienten werden geheilt, wenn zwei oder drei Patienten geheilt werden; die Wahrscheinlichkeit dafür beträgt deshalb: $0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,2 + 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,8 + 0,2 \cdot 0,8 \cdot 0,8 + 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 0,836 \rightarrow \underline{83,6\%}$
 c) Man gibt zehn Kugeln in eine Urne, acht grüne für geheilte und zwei rote für nicht geheilte Patienten. Man zieht dreimal mit Zurücklegen, weil es sinnvoll ist, für alle drei Patienten gleiche Heilungschancen anzunehmen.

Aufgabe 26

- a) $P(PAP) = \frac{4}{14} \cdot \frac{6}{13} \cdot \frac{3}{12} = \underline{\underline{\frac{3}{31} = 9,68\%}}$
 b) $P(PPA) + P(PAP) + P(APP) = \frac{4}{14} \cdot \frac{3}{13} \cdot \frac{6}{12} + \frac{4}{14} \cdot \frac{6}{13} \cdot \frac{3}{12} + \frac{6}{14} \cdot \frac{4}{13} \cdot \frac{3}{12} = \underline{\underline{\frac{9}{31} = 28,9\%}}$

Aufgabe 27

a) M: Mountainbikes, R: Rückstrahler

| | M | \bar{M} | |
|-----------|-----|-----------|-----|
| R | 120 | 60 | 180 |
| \bar{R} | 30 | 30 | 60 |
| | 150 | 90 | 240 |

b) $\frac{30}{240} = \underline{\underline{\frac{1}{8}}}$

Aufgabe 28

a) L: Latein, S: Spanisch

| | L | \bar{L} | |
|-----------|----|-----------|----|
| S | 20 | 40 | 60 |
| \bar{S} | 30 | 0 | 30 |
| | 50 | 40 | 90 |

b) $\frac{20}{90} = \underline{\underline{\frac{2}{9}}}$

Aufgabe 29

a) F: Form, M: Masse

| | M | \bar{M} | |
|-----------|-----|-----------|-----|
| F | 420 | 50 | 470 |
| \bar{F} | 20 | 10 | 30 |
| | 440 | 60 | 500 |

10 Bälle wiesen beide Fehler auf.

b) $\frac{20}{240} = 0,14 \rightarrow \underline{14\%}$

Aufgabe 30

R: Raucher, W: Weiblich

| | | | | |
|----|-----------|----|-----------|-----|
| a) | | R | \bar{R} | |
| | W | 26 | 104 | 130 |
| | \bar{W} | 36 | 84 | 120 |
| | | 62 | 188 | 250 |

b) Nichtraucher = 188

c) weiblich und rauchen = 26

d) männlich oder rauchen = 120 + 26 = 146

Aufgabe 31

a) L: brauchen eine Lesebrille, M = männlich

| | | | |
|-----------|----|-----------|----|
| | L | \bar{L} | |
| M | 12 | 12 | 24 |
| \bar{M} | 28 | 8 | 36 |
| | 40 | 20 | 60 |

b) i) $\frac{24}{60} = \frac{2}{5}$

ii) $\frac{12}{60} = \frac{1}{5}$

iii) $\frac{28}{36} = \frac{7}{9}$

c) $P_L(\bar{M}) = \frac{P(L \cap \bar{M})}{P(L)} = \frac{\frac{28}{60}}{\frac{40}{60}} = \frac{7}{10}$

Aufgabe 32

H: Herr, R: Raucht Zigaretten

| | | | |
|-----------|---------------|---------------|----------------|
| | H | \bar{H} | |
| R | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{5}{12}$ |
| \bar{R} | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{7}{12}$ |
| | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | |

$$P_R(H) = \frac{P(R \cap H)}{P(R)} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{5}{12}} = \frac{3}{5} = \underline{\underline{60\%}}$$

Aufgabe 33

S: Schwarzfahrer, F: haben Fahrkarte

| | | | |
|-----------|-----|-----------|------|
| | S | \bar{S} | |
| F | 30 | 855 | 885 |
| \bar{F} | 70 | 45 | 115 |
| | 100 | 900 | 1000 |

a) $\frac{885}{1000} = 0,885 \rightarrow \underline{\underline{88,5\%}}$

b) $P_{\bar{F}}(S) = \frac{P(\bar{F} \cap S)}{P(\bar{F})} = \frac{\frac{70}{1000}}{\frac{115}{1000}} = 0,6086 \rightarrow \underline{\underline{60,86\%}}$

Aufgabe 34

M: Modern, G: Guter Qualität

| | | | |
|-----------|------|-----------|------|
| | M | \bar{M} | |
| G | 0,76 | 0,13 | 0,89 |
| \bar{G} | 0,04 | 0,07 | 0,11 |
| | 0,8 | 0,2 | 1 |

a) $0,13 \rightarrow 13\%$

b) $0,89 \rightarrow 89\%$

c) $P_G(\bar{M}) = \frac{P(G \cap \bar{M})}{P(G)} = \frac{0,13}{0,89} = 0,146... \rightarrow \underline{\underline{14,61\%}}$