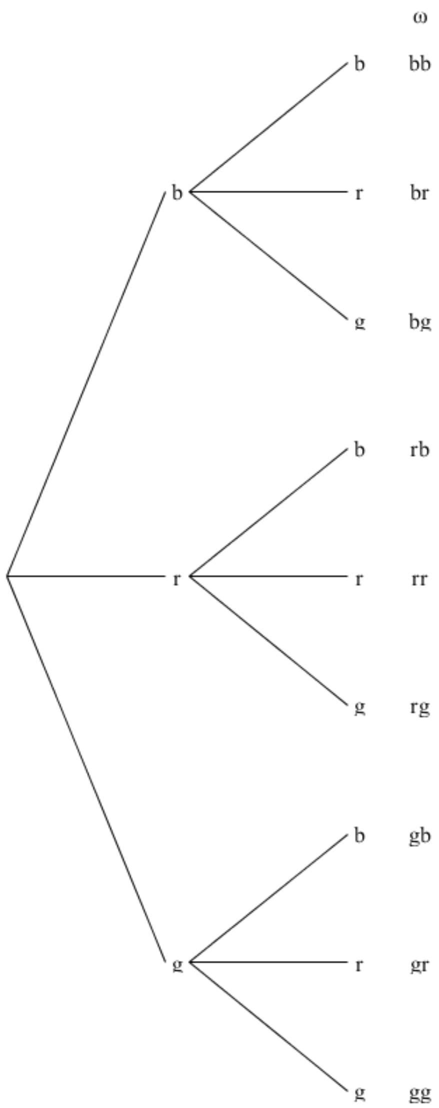
165/1

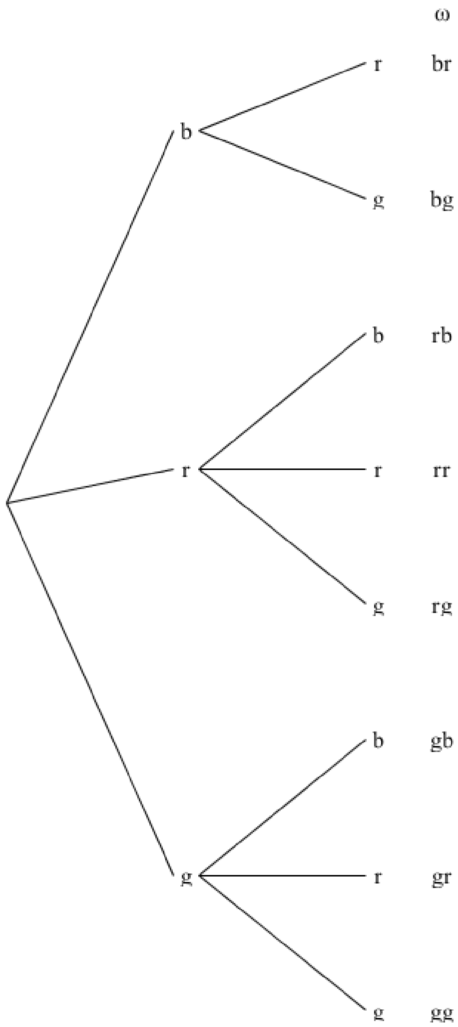
a)



$|\Omega| = 9$

b) $E_1 = \{bb, rr, gg\}$; $E_2 = \{bb, br, bg, rb, gb\}$; $E_3 = \{bg, rg, gg\}$

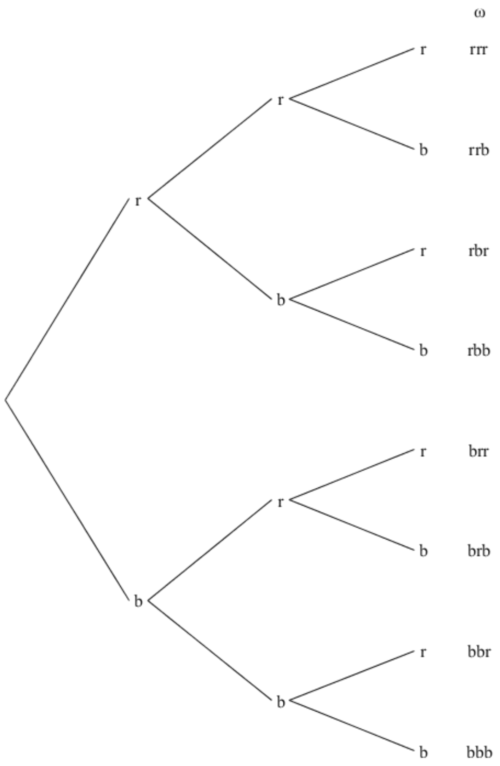
c)

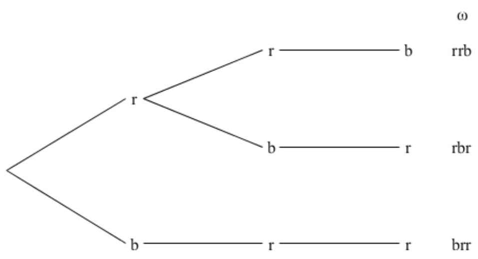


$|\Omega| = 8$

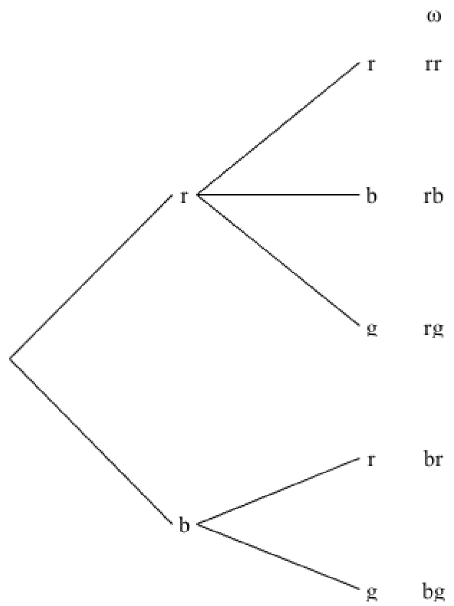
$E_1 = \{rr, gg\}$; $E_2 = \{br, bg, rb, gb\}$; $E_3 = \{bg, rg, gg\}$

165/2
a) ohne Zurücklegen (nachdem b gezogen wurde, kann es nicht nochmals gezogen werden)
b) mit Zurücklegen: ohne Zurücklegen:





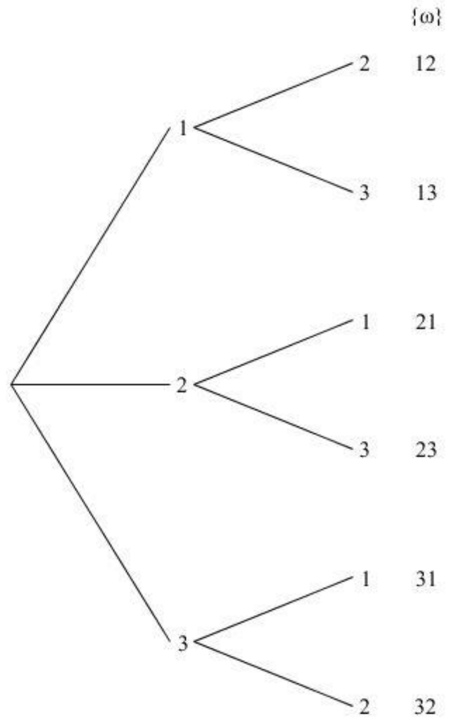
c)



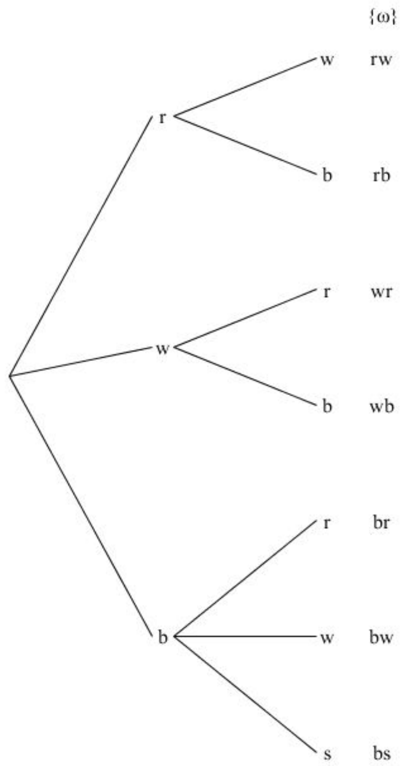
c1) Ω_1 = {rr, rb, rg, br, bg}
c2) E_1 = {rg, bg}; E_2 = {rr}; E_3 = {rb, br, bg}; E_4 = {rb, rg, br}

165/3

1.



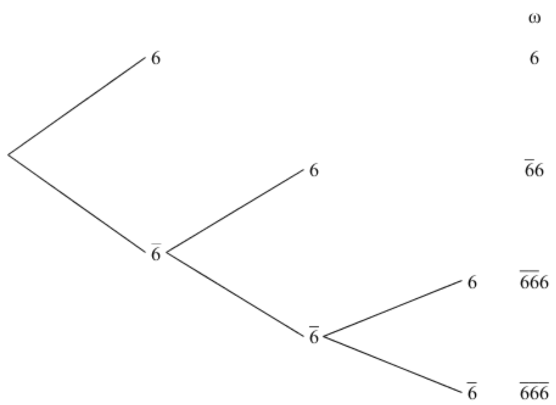
2.



1. Aus einer Urne mit drei Kugeln, die von 1 bis 3 nummeriert sind, werden ohne Zurücklegen nacheinander zwei Kugel entnommen.
2. Eine Urne enthält zunächst eine rote, eine weiße und eine blaue Kugel. Es werden ohne Zurücklegen nacheinander zwei Kugeln entnommen. Ist die erste Kugel blau, so wird nach Entnehmen der ersten Kugel zusätzlich eine schwarze Kugel in die Urne gelegt.

165/4

a)



$\Omega = \{6, \overline{6}6, \overline{6}\overline{6}6, \overline{6}\overline{6}\overline{6}\}$

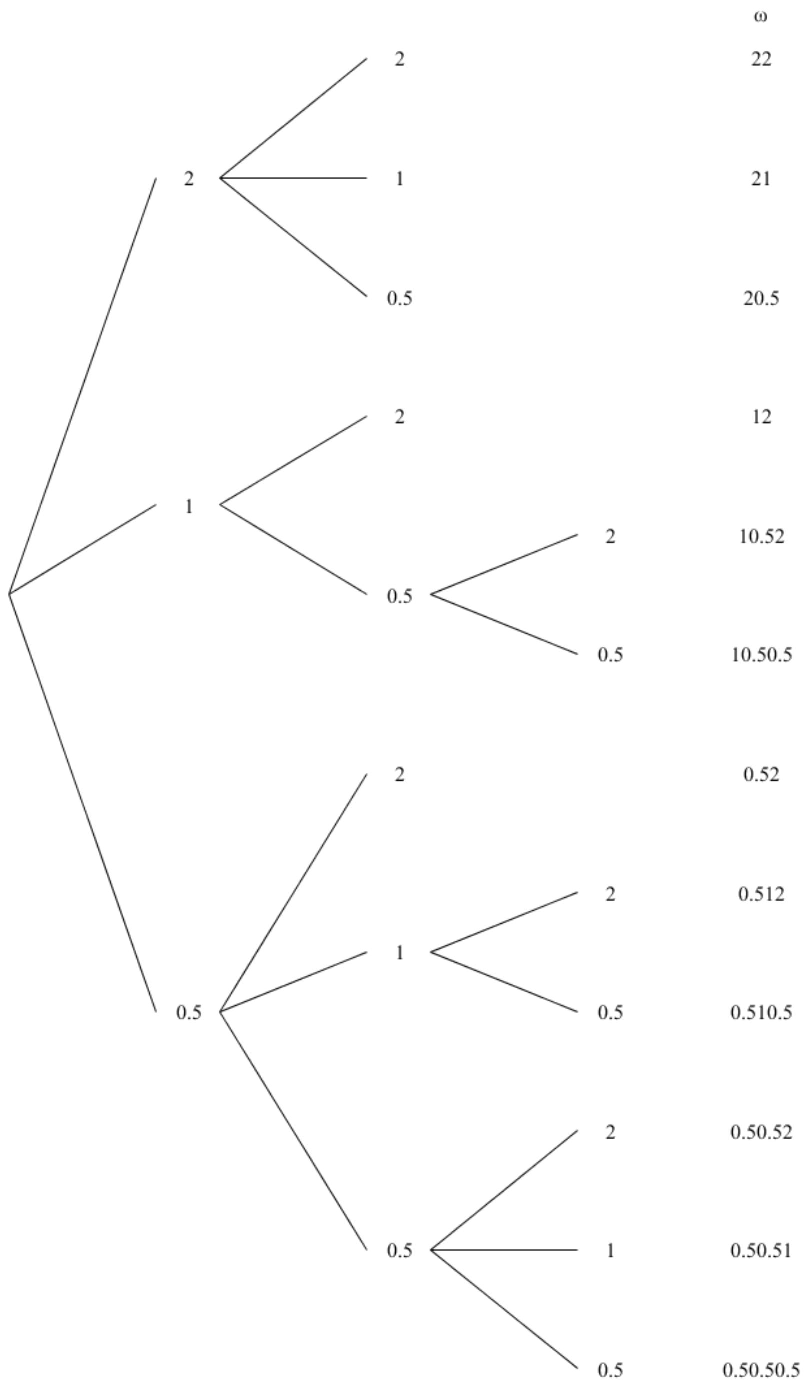
b) zwei Kugeln, beschriftet mit 6 und $\overline{6}$; Kugeln ziehen, bis 6 gezogen wird, aber höchstens dreimal; $\overline{6}$ wird dabei jeweils zurückgelegt

c) $E_1 = \{6, \overline{6}6, \overline{6}\overline{6}6\}$; $E_2 = \{\overline{6}6, \overline{6}\overline{6}6, \overline{6}\overline{6}\overline{6}\}$; $E_3 = \{6, \overline{6}6\}$; $E_4 = \{\overline{6}\overline{6}\overline{6}\}$

165/5

a) Der Ausgang dieses Vorgangs ist nicht vorhersagbar.

b)



$\Omega = \{(2;2);(2;1);(2;0{,}5);(1;2);(1;0{,}5;2);(1;0{,}5;0{,}5);(0{,}5;2);(0{,}5;1;2);(0{,}5;1;0{,}5);(0{,}5;0{,}5;2);$
$(0{,}5;0{,}5;1);(0{,}5;0{,}5;0{,}5)\}$

c) $E_1 = \{(2;2);(2;1);(1;2);(1;0{,}5;2);(0{,}5;1;2);(0{,}5;0{,}5;2)\}$

$E_2 = E_1 \cup \{(2;0{,}5);(0{,}5;2)\}$

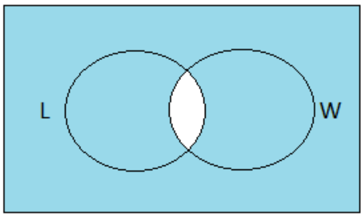
$E_3 = \{(1;0{,}5;2);(1;0{,}5;0{,}5);(0{,}5;1;2);(0{,}5;1;0{,}5);(0{,}5;0{,}5;2);(0{,}5;0{,}5;1);(0{,}5;0{,}5;0{,}5)\}$

d) maximaler Gewinn für Paul: 1,50 €; maximaler Verlust: 1,00 € (wenn man die 2,50 € Schulden berücksichtigt!)

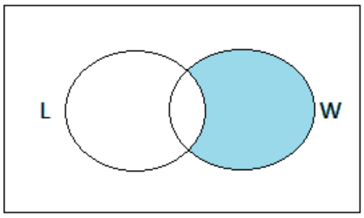
e) mit bisherigem Wissen nicht beantwortbar – man müsste die Wahrscheinlichkeiten ermitteln und den Erwartungswert berechnen…

170/1

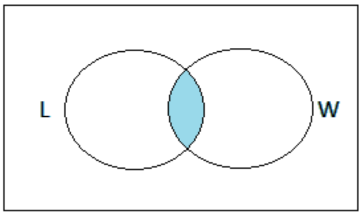
a) $E_1 = \overline{L \cap W}$: „Der Teilnehmer betreibt nicht beide Disziplinen.“



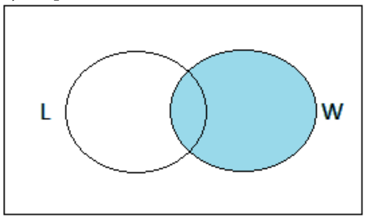
b) $E_2 = L \cap \overline{W}$: „Der Teilnehmer betreibt eine Lauf-, aber keine Wurfdisziplin.“



c) $E_3 = W \cap L$: „Der Teilnehmer betreibt eine Lauf- und eine Wurfdisziplin.“



d) $E_4 = W$: „Der Teilnehmer betreibt eine Wurfdisziplin.“



170/2 a) $A \cap B$ b) $A \cup B$ c) $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$

170/3 Keine allgemeine Lösung angebbar, machen Sie mal…

170/4

a) A: „Es wird eine ungerade Zahl geworfen.“, B: „Es wird eine Zahl geworfen, die größer als 3 ist.“

➔ $A \cup B = \{1,3,4,5,6\}$

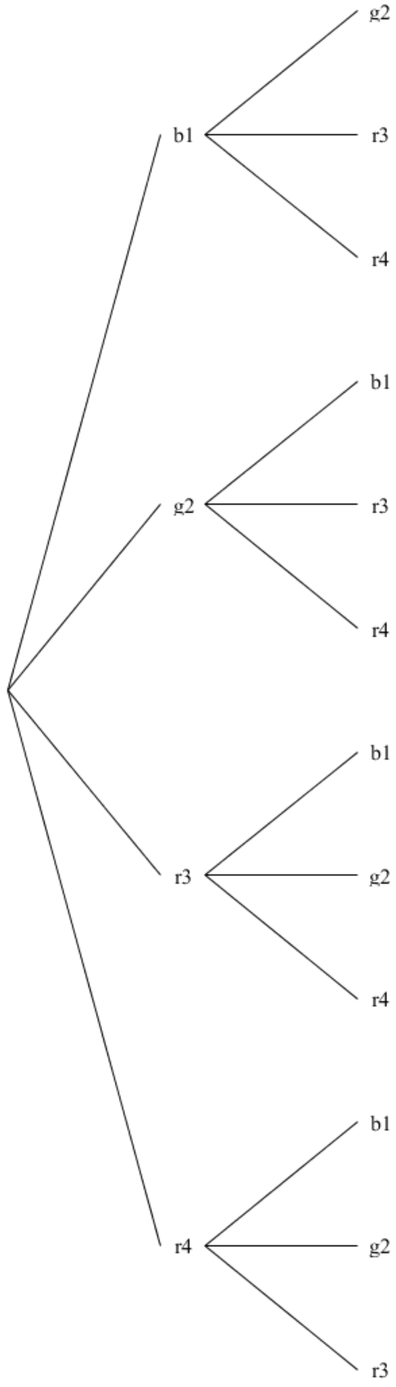
b) A: „Es wird eine gerade Zahl geworfen.“, B: „Es wird eine Zahl geworfen, die kleiner als 5 ist.“

➔ $A \cap B = \{2,4\}$

c) A: „Es wird eine Primzahl geworfen.“, B: „Es wird eine Zahl geworfen, die größer als 5

➔ $A \cap B = \{\}$

170/5 *vgl. 13. Klasse 158 (Ak)*
a)



$\Omega = \{(b1, g2), (b1, r3), (b1, r4), (g2, b1), (g2, r3), (g2, r4), (r3, b1), (r3, g2), (r3, r4),$
$(r4, b1), (r4, g2), (r4, r3)\}; \quad |\Omega| = 12$

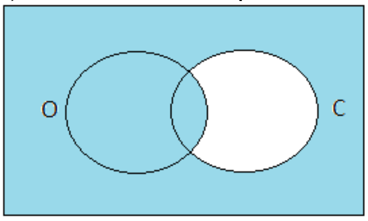
b) A = $\{(b1, r3), (b1, r4), (g2, r3), (g2, r4), (r3, b1), (r3, g2), (r3, r4), (r4, b1), (r4, g2), (r4, r3)\}$
B = $\{(g2, r4), (r3, r4), (r4, g2), (r4, r3)\}$
C = $\{(b1, g2), (b1, r3), (b1, r4), (g2, r3), (g2, r4), (r3, r4)\}$
D = $\{(g2, b1), (r3, b1), (r4, b1)\}$
E = B
F = $\{(b1, g2), (b1, r3), (b1, r4), (g2, r3), (g2, r4), (r3, r4), (r4, g2), (r4, r3)\}$
G = Ω

c) A, D sind vereinbar; B∩D und C sind unvereinbar; A∪C und $\overline{B \cap D}$ sind vereinbar

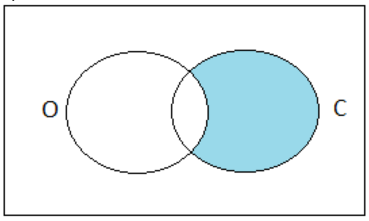
170/6
a) „Maximilian hat im Lotto weniger oder mehr als 4 Richtige getippt.‘‘
b) „Anna hat eine ungerde Zahl gewürfelt.‘‘
c) „In der Theatergruppe sind weniger oder mehr als 20 Personen.‘‘
d) „Die SMV besteht entweder nur aus Jungen oder nur aus Mädchen.‘‘

170/7
Im Prinzip ist hier das Gegenereignis zum Gegenereignis gemeint, d.h. eigentlich müsste die Person etwas gewonnen haben. (Dämliche Aufgabe!)

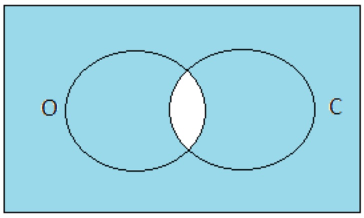
170/8
a) A = $\overline{\overline{O} \cap C} = \overline{C \setminus O}$



„Ein Kind glaubt an den Osterhasen oder nicht an das Christkind.‘‘
b) B = C\O = $\overline{\overline{C} \cup O}$



„Ein Kind glaubt an das Christkind, aber nicht an den Osterhase.‘‘
c) D = $\overline{O \cap C}$



„Ein Kind glaubt nicht gleichzeitig an das Christkind und an den Osterhasen.‘‘

170/9 a) unvereinbar b) vereinbar c) unvereinbar *(13. Klasse 156 (Ak))*

171/1
a) $\Omega = \{11, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 62, 63, 64, 65, 66\}$
b) $E_1 = \{11, 12, 13, 21, 22, 31\}$; $E_1 = \{66\}$; $E_1 = \{26, 34, 43, 62\}$
c) z. B.: „Die Augensumme der gewürfelten Zahlen ist 1.‘‘
d) z. B.: „Die Augensumme der gewürfelten Zahlen ist zwischen 2 und 12.‘‘

171/2 a) $A \cap B$ b) $A \cup B$ c) $\bar{A}$ d) $\overline{A \cup B}$

171/3 a) $A \cap B$ b) $A \cup B$ c) $\bar{A}$ d) $A \cap \bar{B}$

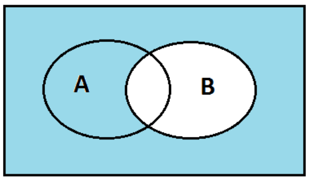
171/4
$E_1 \cap E_2 = \{1\}$: „Es fällt die 1.’’
$E_1 \cap E_3 = \{1\}$: „Es fällt die 1.’’
$E_2 \cap E_3 = \{1,3,5\}$: „Es fällt eine ungerade Zahl.’’
$E_1 \cup E_2 = \{1,3,5\}$: „Es fällt eine ungerade Zahl.’’
$E_1 \cup E_3 = \{1,2,3,4,5,6\}$: „Es fällt eine Zahl.’’

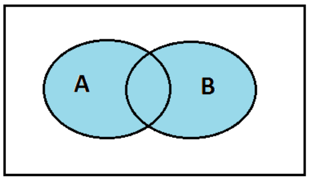
$E_2 \cup E_3 = \{1,2,3,4,5,6\}$: „Es fällt eine Zahl.''
$\overline{E_1} = \{2,3,4,5,6\}$: „Die 1 fällt nicht.''
$\overline{E_2} = \{2,4,6\}$: „Es fällt eine gerade Zahl.''
$\overline{E_3} = \{\}$: „Es fällt keine Zahl.''

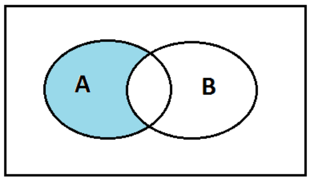
171/5 gelb

171/6 z. B.: $(A \cap B) \cup \overline{(A \cup B)}$; $\overline{D}$; $\bar{E} \cup F$; $(G \cap \overline{H}) \cup (\bar{G} \cap H)$

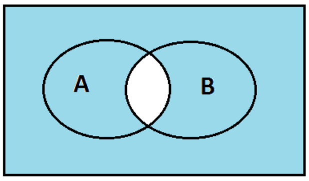
171/7

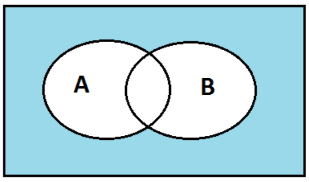


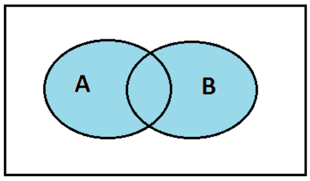
,


,


,



,


,


171/8
a) $\Omega = \{0; 1; ...; 9\}$ b) $E = \{2; 3; 5; 7\}$ c) $\{0\}, \{1\}, ..., \{9\}$
d) E_1: „Zahl durch 3 teilbar und größer 0"; E_2: „gerade Zahl größer 0"; E_3: „gerade Zahl"; E_4: „Zahl kleiner 4"; E_5: z. B.: „Zahl kleiner 0" E_6: z. B. „Zahl zwischen 0 und 9"

171/9 $E_1 \cap E_2 = \{2,4\}$; $E_1 \cap \overline{E_2} = \{1,3\}$; $\overline{E_1} \cap E_2 = \{6,8\}$; $\overline{E_1} \cap \overline{E_2} = \{5,7\}$

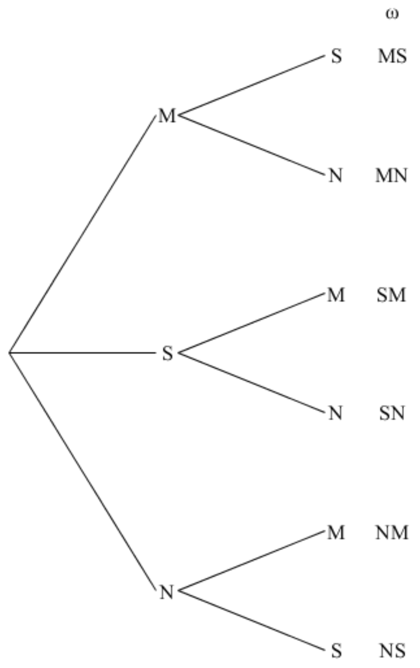
171/10 a,b,f sind falsch; c,d,e sind richtig

172/11
Keine allgemeine Lösung angebbar; machen Sie mal…
a) im Beispiel: „Augenzahl größer als 3, aber nicht durch 3 teilbar''; {4,5}

	E_1	$\overline{E_1}$	
E_2			
$\overline{E_2}$			

<u>172/12</u>

a)



Ω = {MS, MN, SM, SN, NM, NS}; $|\Omega|$ = 6

b) A = {MS, MN}; B = {SN, NS}; C = Ω; D = {MN, SN, NM, NS}; E = {MN, NM, SN, NS};

F = {}: „…….'' ??? G = {MS}: „Michaela ist 1. Klassensprecherin, Sonja ist 2. Klassensprecherin‘‘

c) B und C sind vereinbar, F und D sind unvereinbar

d) A,B; A,F; B,F; B,G; D,F; D,G; E,F; E,G; F,G

e) C und F sind bereits sicher bzw. unmöglich, aber es wären z. B. auch $A \cup C$ bzw. $F \cap G$ möglich

172/13

a) Es ist nicht (bzw. kaum) vorhersagbar, wie die Ampeln stehen werden.

b) Baumdiagramm: nächste Seite

Ω = {rororo, roroge, rorogr, rogero, rogege, rogegr, rogrro, rogrge, rogrgr,
geroro, geroge, gerogr, gegero, gegege, gegegr, gegrro, gegrge, gegrgr,
grroro, grroge, grrogr, grgero, grgege, grgegr, grgrro, grgrge, grgrgr}

c) z. B. nur die 1. Ampel angeben: Ω_1 = {ro, ge, gr}
oder nur die Anzahl der roten Ampeln: Ω_2 = {0, 1, 2, 3}

d) Im Folgenden gehen wir mal davon aus, dass Peter auch an gelben Ampeln hält…

A = {rogrgr, gegrgr, grrogr, grgegr, grgrro, grgrge}

B = { roroge, rogero, rogege, rogegr, rogrge,
geroro, geroge, gerogr, gegero, gegege, gegegr, gegrro, gegrge, gegrgr,
grroge, grgero, grgege, grgegr, grgrge}

C = {rororo, roroge, rorogr, rogero, rogege, rogrro, geroro, geroge, gegero, gegegr, grroro}

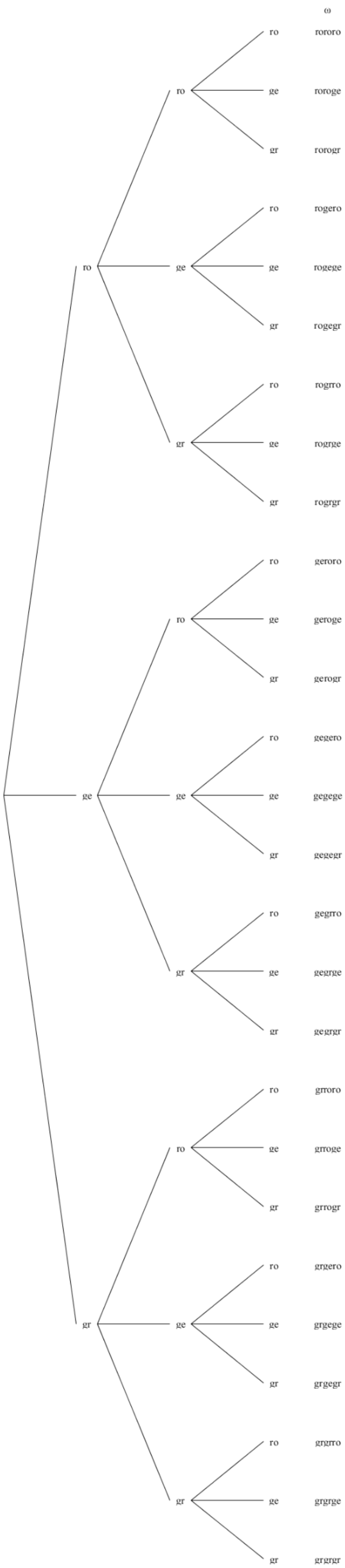
D = {grgrgr}

e) z. B.: E: „Die erste und die dritte Ampel sind rot.‘‘, F: „Die zweite Ampel ist grün.‘‘

E = {rororo, rogero, rogrro}

F = {rogrro, rogrge, rogrgr, gegrro, gegrge, gegrgr, grgrro, grgrge, grgrgr}

f) Keine allgemeine Lösung angebbar; machen Sie mal…


ω
rororo
roroge
rorogr
rogero
rogege
rogegr
rogrro
rogrge
rogrgr
geroro
geroge
gerogr
gegero
gegege
gegegr
gegrro
gegrge
gegrgr
grroro
grroge
grrogr
grgero
grgege
grgegr
grgrro
grgrge
grgrgr

172/14 Herr Mayer ist ein Depp – kein normaler Mensch macht so etwas.
Seine Frau sollte Milch erhalten, aber keinen Zucker, seine Tochter Milch und Zucker, seine eigene Anweisung ist nicht eindeutig.

172/15
a) Es ist kein Gleichstand möglich, da insgesamt 15 Punkte vergeben werden. (Und natürlich kann keiner halbe Punkte bekommen.)
b) Er braucht mindestens 8 Punkte, darf also höchstens 3 Spiele verlieren (nämlich die Spiele 1, 2 und 3 oder 1, 2 und 4.)

182/1
a) $H_{80,7\text{ Mill.}}(\{0\}) \approx 33{,}1$ Mill.; $H_{80,7\text{ Mill.}}(\{A\}) \approx 34{,}7$ Mill.
b) $h_{80,7\text{ Mill.}}(\{B\}) \approx 11\%$; $h_{80,7\text{ Mill.}}(\{AB\}) \approx 5{,}1\%$
c) $H_{80,7\text{ Mill.}}(F) \approx 67{,}8$ Mill.; $h_{80,7\text{ Mill.}}(F) \approx 84\%$
$H_{80,7\text{ Mill.}}(G) \approx 71{,}7$ Mill.; $h_{80,7\text{ Mill.}}(G) \approx 89\%$
$H_{80,7\text{ Mill.}}(H) \approx 12{,}9$ Mill.; $h_{80,7\text{ Mill.}}(H) \approx 16\%$
$H_{80,7\text{ Mill.}}(K) = H_{80,7\text{ Mill.}}(G)$; $h_{80,7\text{ Mill.}}(K) = h_{80,7\text{ Mill.}}(G)$
$H_{80,7\text{ Mill.}}(L) = H_{80,7\text{ Mill.}}(F)$; $h_{80,7\text{ Mill.}}(L) = h_{80,7\text{ Mill.}}(F)$
d) Keine allgemeine Lösung angebbar; machen Sie mal…

182/2 a) $H_{250}(\overline{M} \cap \overline{A}) = 38$ b) $H_{250}(M \cup A) = 212$

	A	$\overline{A}$	Σ
M	23	32	55
$\overline{M}$	157	38	195
Σ	180	70	250

182/3
a) b) $h_{500}(\overline{D} \cap \overline{F}) = 10\%$ c) $h_{500}(D \cup F) = 90\%$

	D	$\overline{D}$	Σ
F	8%	34%	42%
$\overline{F}$	48%	10%	58%
Σ	56%	44%	100%

182/4
Relevant ist wohl die relative Häufigkeit der Reklamationen pro Band…?
City Glide: ≈ 7,7%; City Surf: ≈ 2%; Mountain Dispo: ≈ 2,4%; Mountain Constitution: ≈ 2,5%; Mountain Unlimited: ≈ 10%; man sollte wohl das letztere Band erneuert warden.

182/5
a) $h_{50}(\{\text{sehr gut}\}) = 8\%$; $h_{50}(\{\text{gut}\}) = 24\%$; $h_{50}(\{\text{befriedigend}\}) = 36\%$; $h_{50}(\{\text{ausreichend}\}) = 20\%$; $h_{50}(\{\text{mangelhaft}\}) = 10\%$; $h_{50}(\{\text{ungenügend}\}) = 2\%$;
b) $H_{50}(A) = 16$; $h_{50}(A) = 32\%$
$H_{50}(B) = 6$; $h_{50}(B) = 12\%$
$H_{50}(C) = 49$; $h_{50}(C) = 98\%$
$H_{50}(D) = 0$; $h_{50}(D) = 0\%$
F = A ➔ …; G = {mangelhaft} ➔ …

182/6
a)

	A	$\overline{A}$	Σ
F	8%	34%	42%
$\overline{F}$	48%	10%	58%
Σ	56%	44%	100%

b) h(B) = 97%; B: ,,Fahrzeug ist alt oder fahrbereit‘‘
h(C) = 69%; C: ,,Fahrzeug ist nicht gleichzeitig alt und fahrbereit‘‘
h(D) = 7%; D: ,,Fahrzeug ist alt und nicht fahrbereit‘‘
h(E) = 3%

<u>182/7</u> alle Aussagen sind wahr

<u>187/1</u>
a)

	B	$\bar{B}$	Σ
A	0,25	0,25	0,5
$\bar{A}$	0,1	0,4	0,5
Σ	0,35	0,65	1

b)

	B	$\bar{B}$	Σ
A	0,2	0,43	0,63
$\bar{A}$	0,32	0,05	0,37
Σ	0,52	0,48	1

<u>187/2</u>
a) $P(E_1) = 0{,}6$; $P(E_2) = 0{,}25$; $P(E_3) = 0{,}75$; $P(E_4) = 0{,}25$
b) $P(E_1) = 0{,}95$; $P(E_2) = 0{,}2$; $P(E_3) = 0{,}8$; $P(E_4) = 0{,}43$

<u>187/3</u>
a)

	H	$\bar{H}$	Σ
Ü	5%	10%	15%
$\overline{\text{Ü}}$	7%	78%	85%
Σ	12%	88%	100%

b) $P(A) = P(\text{Ü} \cap \bar{H}) = 0{,}95$; $P(B) = P(\overline{\text{Ü}}) = 0{,}2$; $P(C) = P(\overline{\text{Ü}} \cap \bar{H}) = 0{,}8$;
$P(D) = P((\overline{\text{Ü}} \cap H) \cup (\text{Ü} \cap \bar{H})) = 0{,}43$

<u>187/4</u>
a)

	A	$\bar{A}$	Σ
B	0,2	0,4	0,6
$\bar{B}$	0,3	0,1	0,4
Σ	0,5	0,5	1

b)

	A	$\bar{A}$	Σ
B	0	0,6	0,6
$\bar{B}$	0,15	0,24	0,4
Σ	0,15	0,85	1

c)

	A	$\bar{A}$	Σ
B	0,42	0,21	0,63
$\bar{B}$	0,15	0,22	0,37
Σ	0,57	0,43	1

187/5
a) Machen Sie mal.
b) Zu begründen ist: (1) Die beiden Wahrscheinlichkeiten sind positiv – das ist offensichtlich wahr. (2) Die Wahrscheinlichkeit, dass die Reißzwecke auf dem Kopf oder auf der Seite landet, ist 1 – ebenfalls offensichtlich wahr. (3) Da die beiden Elementarereignisse offensichtlich unvereinbar sind, läuft das letztlich auf dasselbe hinaus wie (2).
c) Machen Sie mal.

187/6 Keine allgemeine Lösung angebbar; machen Sie mal…

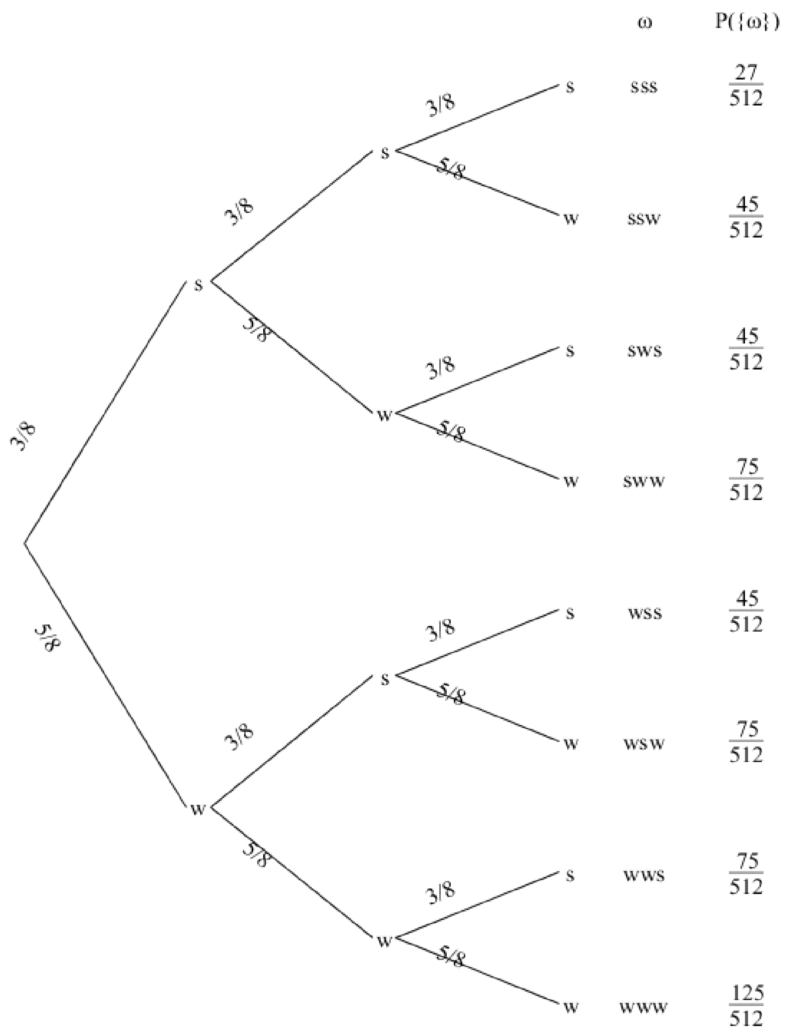
187/7 a) grün b) gelb

189/1 a) ja b) nein c) ja d) nein e) nein f) nein

189/2 a) $\frac{1}{4}$ b) $\frac{1}{16}$ c) $\frac{1}{32}$ *(13. Klasse 174/3 (Ak))*

189/3 a) $\frac{1}{8}\left(\frac{3}{8};\ \frac{3}{8}\right)$ b) $\frac{5}{8}$ c) 0 *(13. Klasse 174/4 (Ak))*

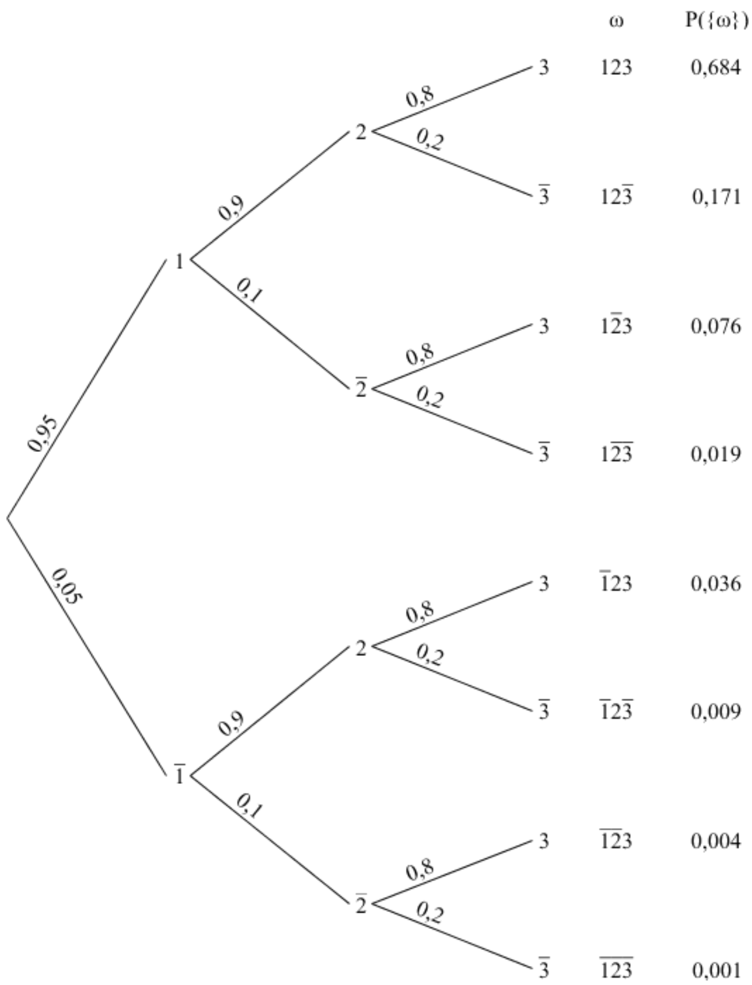
192/1 *vgl. 13. Klasse 193/1 (Ak)*
a)



b) (i) $\frac{135}{512}$ (ii) $\frac{485}{512}$ (iii) $\frac{350}{512}$

192/2 Gesamtes Baumdiagramm wäre viel zu groß ➔ nur relevante Äste betrachten.
a) $\frac{75}{216}$ b) $\frac{1}{6}$ c) $\frac{16}{216}$ *(13. Klasse 193/2 (Ak))*

192/3 *vgl. 13. Klasse 193/4 (Ak)*



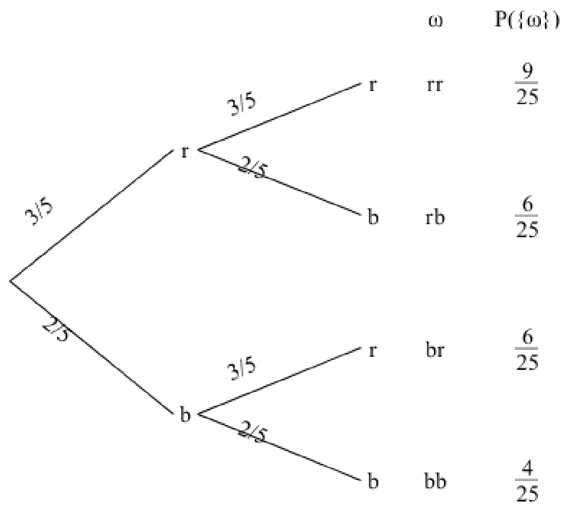
P(A) = 0,684; P(B) = 0,967; P(C) = 0,001

192/4 $\frac{1}{216} \approx 0{,}46\%$

193/5 a) grün b) rot

193/6

a)



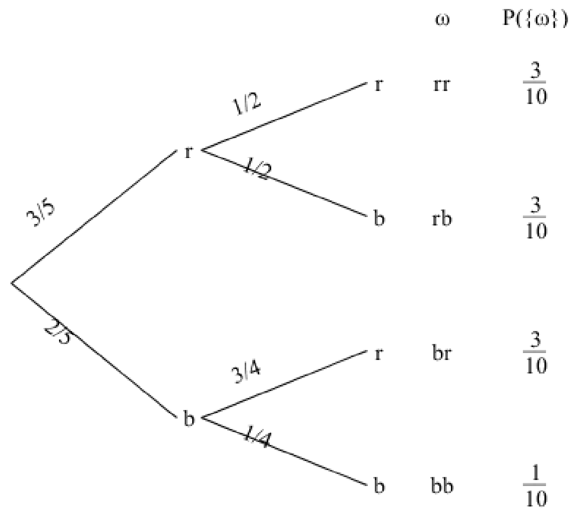
b) P(A) = 0,4;   P(B) = 0,48;   P(C) = 0,64

c) $\bar{A}$: „Mit dem zweiten Zug wird eine rote Kugel gezogen.'';   P($\bar{A}$) = 0,6

$\bar{B}$: „Die gezogenen Kugeln sind gleichfarbig.'';   P($\bar{B}$) = 0,52

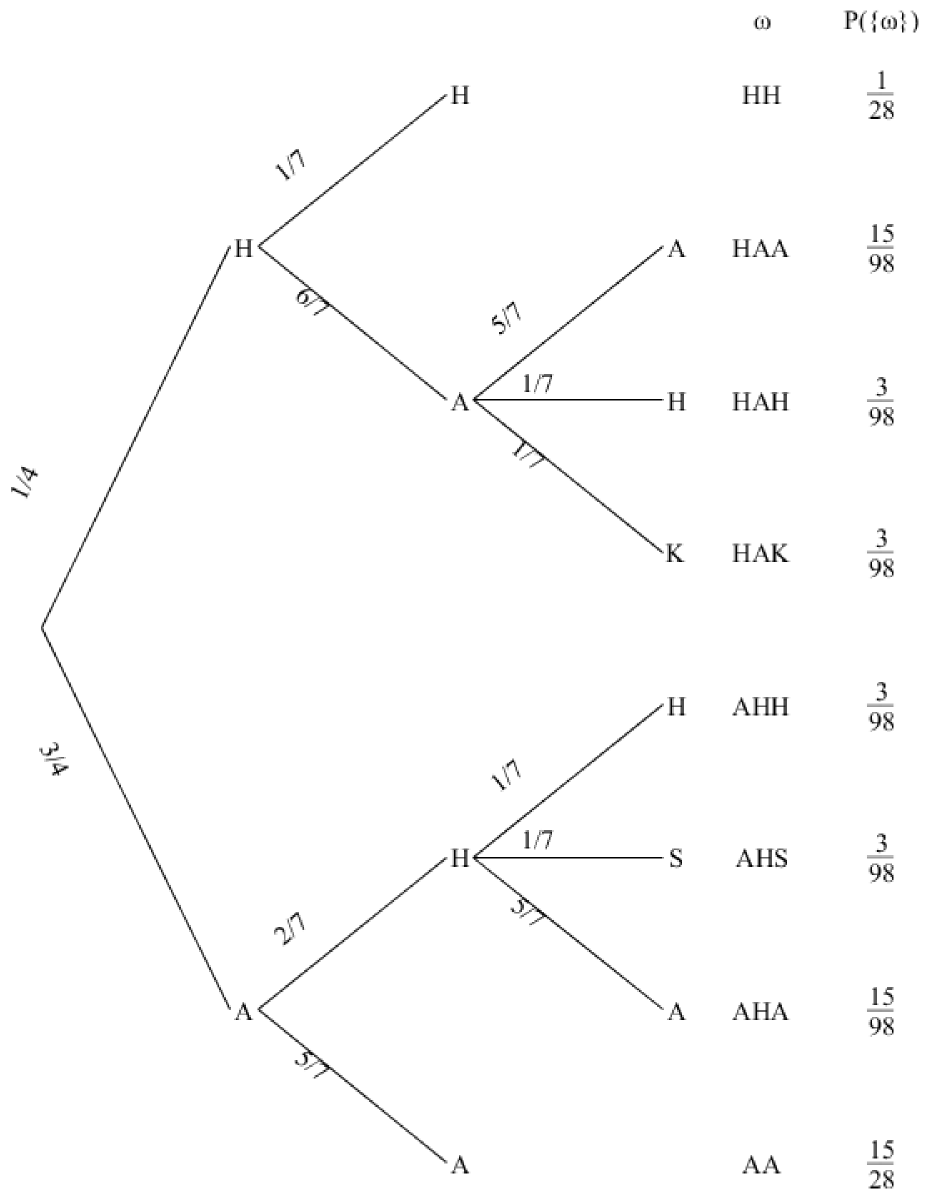
$\bar{C}$: „Es werden zwei rote Kugeln gezogen.'';   P($\bar{C}$) = 0,36

d)



P(A) = 0,4;   P(B) = 0,6;   P(C) = 0,7

<u>193/7</u>

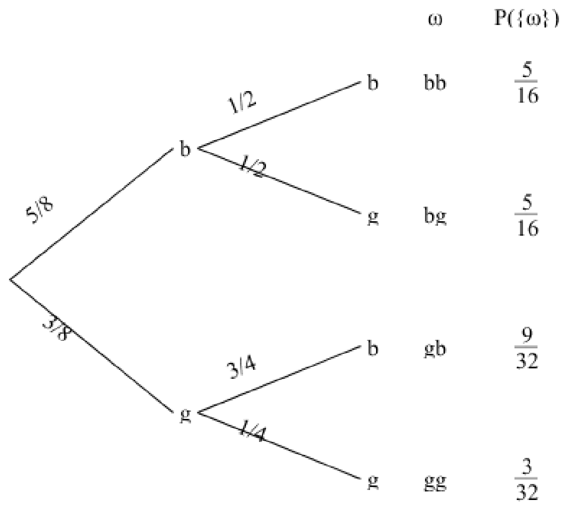


$P(A) = \frac{165}{196}$; $P(B) = 1$; $P(C) = \frac{15}{49}$; $P(D) = \frac{95}{98}$

<u>193/8</u> $\frac{1}{221}$ (*13. Klasse 193/3 (Ak))*

<u>193/9</u> a) $\frac{7}{8}$ b) $\frac{1}{8}$ c) $\frac{3}{4}$ d) $\frac{1}{2}$

193/10 *vgl. 13. Klasse 191 (Ak)*
1c, 3a, 4d, 5e
zu Baumdiagramm 2: Urne mit 5 blauen und 3 grünen Kugeln, zweimal Ziehen, nach dem ersten Zug wird die Kugel zurückgelegt und zusätzlich von jeder Farbe einer weitere Kugel
Baumdiagramm zu b:



193/11 a) 68,4% b) 99,9% c) 28,3%

198/1
17a) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

	A	$\bar{A}$	Σ
B	0,36	0,24	0,6
$\bar{B}$	0,24	0,16	0,4
Σ	0,6	0,4	1

17b) $P(A \cap B) \neq P(A) \cdot P(B)$

	A	$\bar{A}$	Σ
B	$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{15}$	0,6
$\bar{B}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{2}{15}$	0,4
Σ	0,6	0,4	1

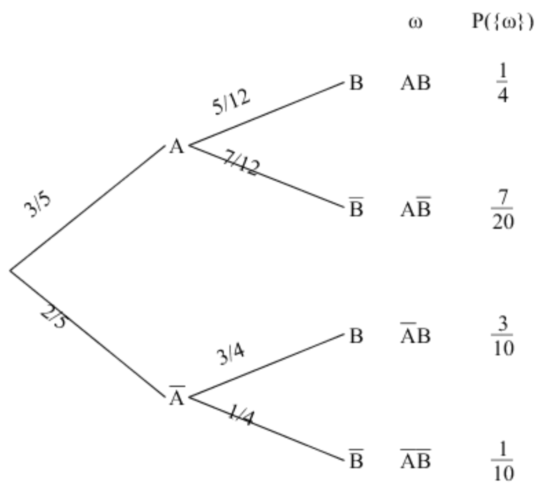
18) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

	A	$\bar{A}$	Σ
B	0,012	0,036	0,048
$\bar{B}$	0,238	0,714	0,952
Σ	0,25	0,75	1

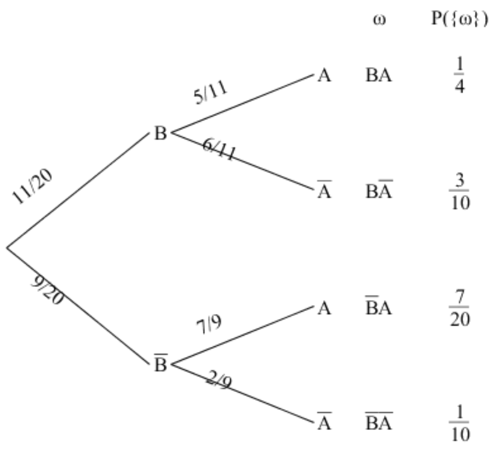
198/2 a) falsch b) falsch c) wahr d) wahr e) wahr

198/3 a) stochastisch abhängig b) stochastisch unabhängig

<u>198/4</u>
stochastisch abhängig
a)



b)

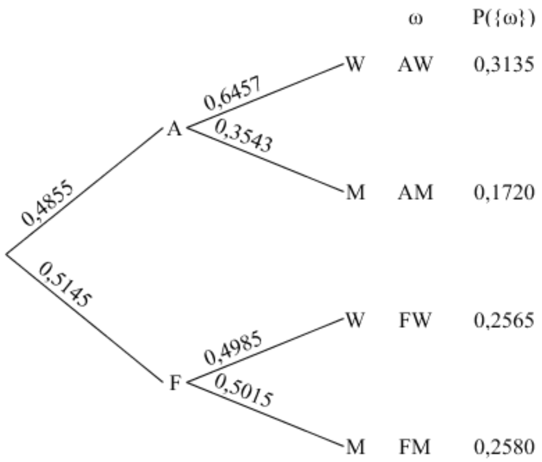


198/5

a) Machen Sie mal.

b)

	W	M	Σ
A	0,3135	0,172	0,4855
F	0,2565	0,258	0,5145
Σ	0,57	0,43	1



198/6

	K	E	Σ
V	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{7}{12}$
$\bar{V}$	$\frac{1}{24}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{12}$
Σ	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	1

stochastisch abhängig

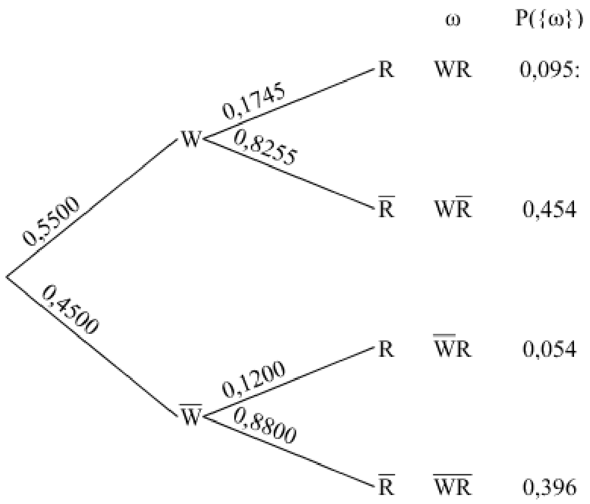
198/7 $\frac{4}{9}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{5}{9}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{2}{9}$; $\frac{5}{12}$; $\frac{7}{9}$; $\frac{7}{12}$

199/1 a) Alle Wahrscheinlichkeiten sind ≥ 0, ihre Summe ist 1. b) 16 c) $\frac{3}{8}$

199/2

a)

	W	$\overline{W}$	Σ
R	0,096	0,054	0,15
$\overline{R}$	0,454	0,396	0,85
Σ	0,55	0,45	1



b)

A: „weibliche Raucherin‘‘; P(A) = 9,6%

B: „ weibliche Nichtraucherin‘‘; P(B) = 45,4%

C: „kein männlicher Raucher‘‘, d. h. „weiblich oder raucht nicht‘‘; P(C) = 94,6%

D: „männlicher Raucher‘‘; P(D) = 5,4%

199/3 a) 12,5% b) 70% c) 62,5% d) 40%

199/4

a)

	E_1	$\overline{E_1}$	Σ
E_2	0,1	0,4	0,5
$\overline{E_2}$	0,3	0,2	0,5
Σ	0,4	0,6	1

b) $\overline{E_1} = \{3;4;5;6\}$; $\overline{E_2} = \{1;5;6\}$; $E_1 \cup E_2 = \{1;2;3;4\}$; $\overline{E_1} \cap \overline{E_2} = \{5;6\}$;
$\overline{E_1} \cup \overline{E_2} = \{1;3;4;5;6\}$; $E_1 \cap \overline{E_2} = \{1\}$; $\overline{E_1} \cap E_2 = \{3;4\}$

c) $P(\overline{E_1}) = 0{,}6$; $P(\overline{E_2}) = 0{,}5$; $P(E_1 \cup E_2) = 0{,}8$; $P(\overline{E_1} \cap \overline{E_2}) = 0{,}2$;
$P(\overline{E_1} \cup \overline{E_2}) = 0{,}9$; $P(E_1 \cap \overline{E_2}) = 0{,}3$; $P(\overline{E_1} \cap E_2) = 0{,}4$

199/5

a) 50 haben sowohl A als auch B gekauft:

	A	$\overline{A}$	Σ
B	50	150	200
$\overline{B}$	200	100	300
Σ	250	250	500

b) 50% bzw. 40% c) 20%

199/6 $\frac{520}{570} \approx 91\%$ der Mädchen konnten die Aufgabe lösen

	J	M	Σ
A	180	520	700
$\overline{A}$	250	50	300
Σ	430	570	1000

Satz von Sylvester (für absolute Häufigkeiten):
$H_{1000}(J \cup A) = 180 + 520 + 250 = 950$
$= H_{1000}(J) + H_{1000}(A) - H_{1000}(J \cap A) = 430 + 700 - 180 = 950$

199/7 $\frac{2}{5}$ der Teilnehmer sollten dem Kabinenbahnbetreiber gemeldet werden:

	W	$\overline{W}$	Σ
K	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$
$\overline{K}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$
Σ	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{5}$	1

200/8
Bekannt ist: $P(\overline{E}) = 1 - P(E)$ gilt für alle Ereignisse.
Damit: $P(A) > P(B) \mid \cdot (-1)$ ==> $-P(A) < -P(B) \mid +1$ ==> $1 - P(A) < 1 - P(B)$ ==> $P(\overline{A}) < P(\overline{B})$

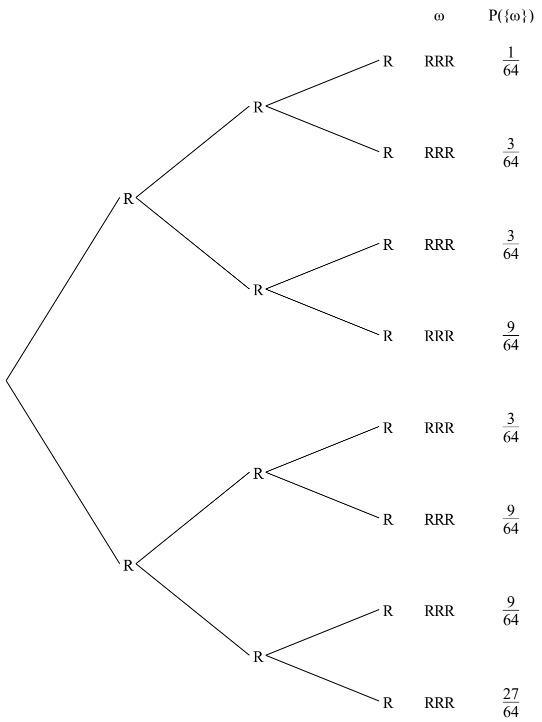
200/9 a) 0,2 b) $\frac{5}{14}$ *(13. Klasse 205/1 (Ak))*

200/10 a) 0,0316 b) ≈ 0,92152 *(13. Klasse 205/2 (Ak))*

200/11 (z. B. mithilfe eines Baumdiagramms) a) $\frac{4}{9}$ b) $\frac{8}{9}$ c) $\frac{8}{9}$

200/12 a) $\frac{6}{11}$ b) $\frac{6}{11}$

200/13 $\frac{1}{64}$



200/14

a) Urne mit 3 roten und 2 blauen Kugeln, 2 ziehen mit Zurücklegen

$\frac{9}{25};\quad \frac{6}{25};\quad \frac{6}{25};\quad \frac{4}{25}$

b) Urne mit 2 blauen und 6 grünen Kugeln, 2 ziehen ohne Zurücklegen

$\frac{1}{28};\quad \frac{1}{28};\quad \frac{5}{28};\quad \frac{1}{28};\quad \frac{5}{28};\quad \frac{5}{23};\quad \frac{5}{14}$

200/15

	B	$\bar{B}$	Σ
A	10	80	90
$\bar{A}$	45	5	50
Σ	55	85	140

	B	$\bar{B}$	Σ
A	0,08	0,88	0,96
$\bar{A}$	0,02	0,02	0,04
Σ	0,1	0,9	1

200/16

	O	$\bar{O}$	Σ
M	0,6	0,04	0,64
J	0,24	0,12	0,36
Σ	0,84	0,16	1

201/17

a)

	R	$\bar{R}$	Σ
E	3	5	8
$\bar{E}$	1	1	2
Σ	6	4	10

b)

	G	$\bar{G}$	Σ
T	1	2	3
$\bar{T}$	4	3	7
Σ	5	5	10

201/18

J: Jugendlicher; F: Film schon gesehen

	J	$\bar{J}$	Σ
F	90	15	105
$\bar{F}$	135	60	195
Σ	225	75	300

201/19

a)

	A_1	$\overline{A_1}$	Σ
A_2	0,26	0,38	0,64
$\overline{A_2}$	0,04	0,32	0,36
Σ	0,3	0,7	1

b) P(B) = P($\overline{A_1} \cap A_2$) = 0,38; P(C) = $P_{A_2}(\overline{A_1}) = \frac{19}{32} = 0{,}59375$; P(D) = $P_{\overline{A_1}}(A_2) = \frac{19}{35} \approx 0{,}54286$

201/20 P(A) = 0,1; P(B) = $\frac{4}{15}$; P(C) = $\frac{3}{7}$

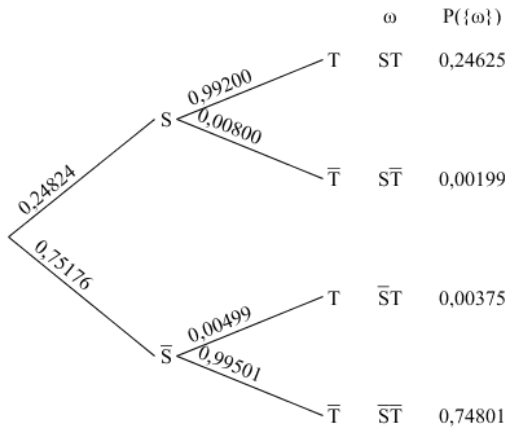
201/21 S: schwanger; T: Test zeigt „schwanger'' an

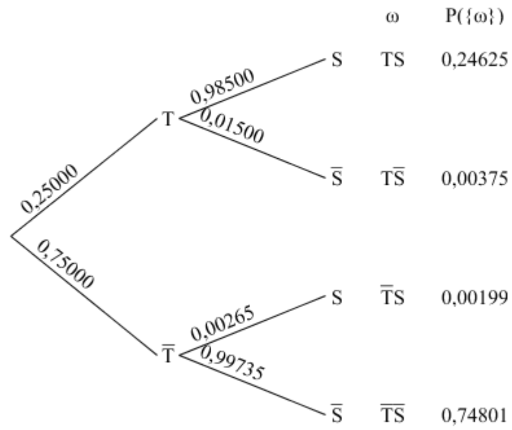
a) $P_S(\overline{T}) = 0{,}008$; $P_T(S) = 0{,}985$; P($\overline{T}$) = 0,75

b)

	S	$\bar{S}$	Σ
T	0,24625	0,00375	0,25
$\overline{T}$	0,00199	0,74801	0,75
Σ	0,24824	0,75176	1

c)



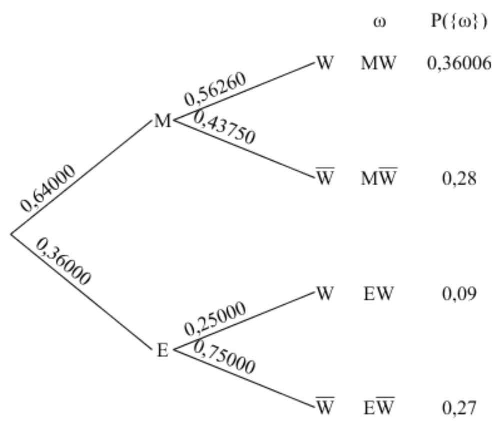


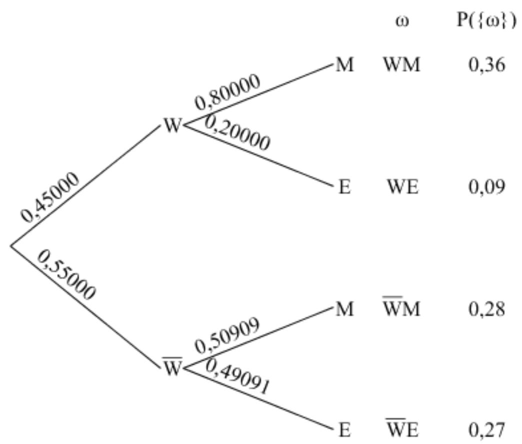
201/22

a) W: weiblich; M: Mathematik gewählt; E: Englisch gewählt

	W	$\overline{W}$	Σ
M	0,36	0,28	0,64
E	0,09	0,27	0,36
Σ	0,45	0,55	1

b) oder





c) P(A) = 0,36; P(B) = 0,5625

202/23

a) P(L) = 0,68; $P_{\bar{L}}(\bar{M}) = 0{,}75$; $P(L \cap M) = 0{,}2$

b)

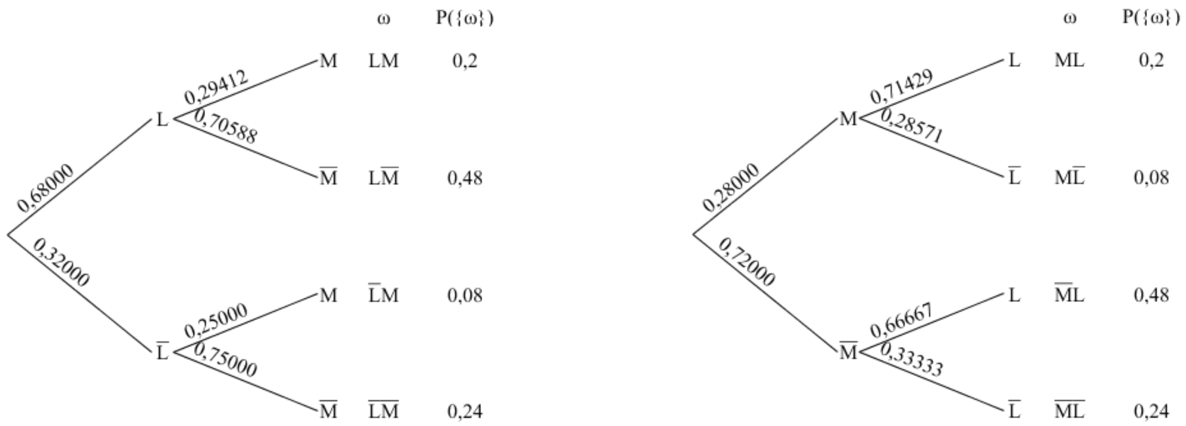
	L	$\bar{L}$	Σ
M	0,2	0,08	0,28
$\bar{M}$	0,48	0,24	0,72
Σ	0,68	0,32	1

Gegenereignis: $P(\bar{L}) = 1 - P(L) = 0{,}32$

Definition der bedingten Wahrscheinlichkeit: $P(\bar{L} \cap \bar{M}) = P(\bar{L}) \cdot P_{\bar{L}}(\bar{M}) = 0{,}32 \cdot 0{,}75 = 0{,}24$

Rest: Additivität bei unvereinbaren Ereignissen; z. B.: $P(L \cap \bar{M}) = P(L) - P(L \cap M) = 0{,}68 - 0{,}2 = 0{,}48$

c)



P(A) = 0,2;   P(B) = 2/3 (Aufgabenstellung unklar, es könnte auch 0,48 gemeint sein)

202/24   z. B. mit Vierfeldertafel…… stochastisch abhängig

202/25 $P_W(F) = \frac{6}{16}$; $P_{\bar{W}}(F) = \frac{6}{8}$ ➔ stochastisch abhängig

202/26   z. B. mit Vierfeldertafel……

Duale Studiengänge werden bevorzugt von männlichen Schülern gewählt.

202/27 $P_W(T) = \frac{1}{9}$; $P_{\bar{W}}(T) = \frac{2}{3}$ ➔ stochastisch abhängig

202/28 $P_A(B) \approx 0{,}846$; $P_{\bar{A}}(B) \approx 0{,}75$ ➔ Das Medikament wirkt etwas besser als das Placebo.

206/1

Fragestellung nicht eindeutig… man kann jede Person 48 verschiedene Briefe schreiben; insgesamt gibt es für diese Serienbriefsendung $48^{30} \approx 2{,}74 \cdot 10^{50}$ verschiedene Möglichkeiten

206/2   a) 26·26·900 = 608 400   b) 29·29·9000 = 7 569 000

212/1   1680

212/2   24

212/3

a) das von Philipp (etwa $2{,}4812 \cdot 10^{18}$ Möglichkeiten, bei Mona nur 916 132 832)

b) bei Mona: etwa 10,6 Tage; bei Philipp: etwa 78,7 Millionen Jahre

212/4 6

212/5

a) $\binom{15}{4} = 1365$ b) $\frac{15!}{(15-4)!} = 32\,760$

c) $\frac{15!}{(15-4)!} + \binom{15}{4}\binom{15}{1} \cdot \frac{4!}{2!} \cdot \binom{14}{2} \cdot \frac{2!}{0!} + \binom{15}{2} \cdot \frac{4!}{2!} \cdot \frac{4!}{2!} + \binom{15}{1} \cdot \frac{4!}{3!} \cdot \binom{14}{1} + \binom{15}{1} \cdot 1 = 81495$

212/6 64 bzw. $2^{60} \approx 1{,}15 \cdot 10^{18}$

212/7 $\frac{8!}{(8-7)!} = 40\,320$

212/8 $10! = 3\,628\,800$

212/9 $\frac{\binom{4}{2}}{\binom{5}{2}} = 0{,}6$ (bzw. $\frac{4}{5} \cdot \frac{3}{4}$)

213/10 a) $1 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 15\,120$ b) $6! = 720$

213/11

Die Gewinnchancen stehen in Belgien besser: dort gibt es nur 5 245 786 Möglichkeiten, in Schweden dagegen 6 724 520. Weitere Kriterien: ?

213/12 Alle Zahlen müssen noch mit der Anzahl der Druckereien multipliziert werden!

a) $2{,}6 \cdot 10^9$ b) $2{,}6 \cdot 10^{11}$ c) $2{,}6 \cdot 10^{13}$

213/13 a) $3! = 6$ b) $\frac{5!}{1! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 1!} = 30$ c) $\frac{10!}{2! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1!} = 453\,600$

213/14 126

213/15 306

213/16 177 147

213/17

In Telefonnummern gibt es keine führenden Nullen, bei 6-stelligen Telefonnummern müssen die entstehenden Zahlen also alle mindestens gleich 100 000 sein. Damit bleiben nur noch 900 000 Nummern.

213/18

18.1	a) 120	b) 24	c) 6
18.2	a) 60	b) 12	c) 3
18.4	a) 216	b) 36	c) 6

213/19 Die Kugeln können nun beliebig untereinander vertauscht werden, ohne etwas zu ändern.

a) gemeint ist hier dann wohl: „eine Kugel ist blau‘‘? 240

b) „eine blau, eine grün‘‘? 144

c) „eine schwarz, eine blau, eine weiß‘‘? 144

213/20

Keine allgemeine Lösung angebbar; machen Sie mal…

214/1

a) $20! \approx 2{,}433 \cdot 10^{18}$ b) $10! \cdot 10! \approx 1{,}317 \cdot 10^{13}$ c) $4! \cdot (10! \cdot 5! \cdot 4! \cdot 1!) \approx 2{,}508 \cdot 10^{11}$

214/2
Daniel: Der erste stößt mit 22 an (mit sich selbst natürlich nicht), der zweite nur noch mit 21 (mit dem ersten hat er ja schon, und mit sich selbst natürlich auch nicht) usw., der vorletzte nur noch mit einem, der letzte mit keinem mehr (hat schon mit allen).
Stefan: jeweils 2 aus 23 auswählen; beide verschieden ➔ ohne Zurücklegen; Reihenfolge egal
Beide Gedankengänge sind richtig, das Ergebnis ist dasselbe (253).

214/3 a) $3! = 6$ b) $\frac{4!}{2!\cdot 2!} = 6$ c) $\frac{4!}{2!\cdot 1!\cdot 1!} = 12$ d) $5! = 120$

214/4 a) $\binom{20}{15}$ = 15 504 b) 18 c) $\binom{20}{0} + \binom{20}{1} + \binom{20}{2} = 211$

214/5 10 bzw. 10^{13} ➔ $P = 10^{-13}$

214/6 Er müsste $\binom{49}{6}$ ≈ 14 Millionen Scheine ausfüllen. (mit Zusatzzahl: ≈ 140 Millionen)

214/7 $\binom{24}{3} \cdot \binom{20}{2} = 384\,560$

214/8
Urne mit 20 Kugeln, beliebig viele Ziehen ohne Zurücklegen
$\binom{20}{0} + \binom{20}{1} + \binom{20}{2} + \cdots + \binom{20}{20}$ oder 2^{20} (bei jeder Zutat kann man sich entscheiden: nehmen oder nicht nehmen?); Ergebnis in beiden Rechnungen: 1 048 576

214/9
- Reihenfolge Duschen, Zähneputzen, Haare machen
  3 Kugeln von 3 ziehen, mit Reihenfolge, ohne Zurücklegen; $3! = 6$
- Outfit wählen
  eine Kugel ziehen (oder jeweils eine für jedes Kleidungsstück)
- Müslizutaten wählen
  2 Kugeln (ja/nein), 80mal ziehen ohne Zurücklegen, mit Reihenfolge; 2^{80} ≈ 1,2 Quadrillionen
  oder: beliebig viele Kugeln ziehen von 80, ohne Zurücklegen
- Nummernschild
  zwei Urnen mit jeweils 26 Kugeln, eine mit 9, zwei mit 10; jeweils ziehen mit Zurücklegen mit Reihenfolge; $26\cdot 26\cdot 9\cdot 10\cdot 10 = 608\,400$
- Fingerabdrücke; Anzahl Möglichkeiten nicht berechenbar, da zu wenig Informationen
- PIN
  Urne mit 10 Kugeln, 4mal Ziehen mit Zurücklegen, mit Reihenfolge; $10^4 = 10\,000$
- Reihenfolge der Fächer
  ziehen ohne Zurücklegen mit Reihenfolge
  Anzahl nicht berechenbar (zu wenig Informationen)