



Aufgaben zu den Wahrscheinlichkeitsverteilungen

1.0 Ein verfälschter Würfel wird 200-mal geworfen. Es ergaben sich die folgenden absoluten Häufigkeiten der Augenzahlen:

Augenzahl	1	2	3	4	5	6
abs. Häufigkeit	22	39	60	41	20	18

1.1 Geben Sie für diesen verfälschten Würfel anhand dieser Stichprobe eine Wahrscheinlichkeitsverteilung an.

1.2 Berechnen Sie mit dieser Wahrscheinlichkeitsverteilung die Wahrscheinlichkeiten folgender Ereignisse.

A: „Augenzahl gerade“

B: „Augenzahl größer als 2“

C: „Augenzahl 2 oder 3“

2.0 Bei der Produktion eines elektronischen Artikels ergibt sich ein Ausschussanteil von 20%. Der Produktion werden drei Artikel rein zufällig entnommen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind

2.1 alle in Ordnung

2.2 nur der erste und der letzte in Ordnung

2.3 alle defekt

2.4 mindestens die ersten beiden in Ordnung

2.5 genau zwei in Ordnung

3.0 Eine Urne enthält sechs rote und vier weiße Kugeln, die sich nur durch ihre Farbe unterscheiden. Außerhalb der Urne stehen noch genügend viele rote und weiße Kugeln als zusätzlicher Kugelvorrat zur Verfügung. Ein Zufallsexperiment besteht darin, dass nacheinander drei Kugeln zufällig aus der Urne gezogen werden, wobei nach jeder entnommenen Kugel eine andersfarbige Kugel aus dem Kugelvorrat wieder in die Urne gelegt wird.

3.1 Zeichnen Sie zu dem beschriebenen Zufallsexperiment ein Baumdiagramm und berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit aller Elementarereignisse.

(Teilergebnis: $P(\{rrr\}) = 0,120$; $P(\{www\}) = 0,024$)

3.2 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten der folgenden Ereignisse.

A: „Es werden ausschließlich gleichfarbige Kugeln gezogen“

B: „Unter den drei gezogenen Kugeln befinden sich mindestens zwei rote Kugeln“

3.3 Drücken Sie das Ereignis $\overline{A \cap B}$ möglichst einfach mit Worten aus und berechnen Sie dessen Wahrscheinlichkeit.



4.0 Ein Spielzeugartikel kann ausschließlich die Fehler A (Farbfehler) und B (Formfehler) aufweisen. Der Fehler B tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von 8% auf, beide Fehler mit einer von 2%. Insgesamt gibt es 12% fehlerhafte Artikel.
Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit

4.1 für „Fehler A tritt auf“

4.2 für „nur ein Fehler tritt auf“

5.0 Die Post eines kleineren Landes gibt den Druck einer neuen Sonderbriefmarke in Auftrag. Beim ersten Probedruck einer größeren Menge dieser Marken werden noch Fehler bei der Zählung, beim Farbton sowie bei der Grafik festgestellt. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Fehlerarten unabhängig voneinander auftreten und dass die Wahrscheinlichkeiten ihres Auftretens während des Probedrucks konstant bleiben. (Abitur 2002 SI)

Folgende Bezeichnungen seien vorgegeben:

Z: „Bei einer zufällig ausgewählten Marke ist die Zählung in Ordnung“

F: „Bei einer zufällig ausgewählten Marke ist die Farbe in Ordnung“

G: „Bei einer zufällig ausgewählten Marke ist die Grafik in Ordnung“

Die Wahrscheinlichkeit für einen Farbfehler beträgt $P\{\bar{F}\} = 0,3$,

diejenige für einen Fehler bei der Zählung $P\{\bar{Z}\} = 0,5$.

5.1 Eine zufällig ausgewählte Briefmarke wird hinsichtlich der Merkmale Z, F und G untersucht.

Veranschaulichen Sie alle möglichen Ergebnisse dieser Untersuchung mithilfe eines Baumdiagramms. Begründen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler in der Grafik $P\{\bar{G}\} = 0,2$ beträgt, wenn bekannt ist, dass eine fehlerfreie Briefmarke mit der Wahrscheinlichkeit $P\{ZFG\} = 0,28$ auftritt. Bestimmen Sie anschließend die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse.

5.2 Nun werden folgende Ereignisse betrachtet:

E_1 : „Eine zufällig ausgewählte Marke hat mindestens zwei Fehler oder einen Zählungsfehler.“

E_2 : „Eine zufällig ausgewählte Marke hat genau einen Fehler“

Überprüfen Sie rechnerisch, ob die Ereignisse E_1 und E_2 stochastisch unabhängig sind.

- 6.0 In einem Mischwald wird eine Versuchsfläche auf Schäden durch Wildverbiss an den Jungtrieben der Bäume untersucht. Einzige Nadelbaumart ist die Fichte (F); sie macht 25 % des Baumbestandes aus. Auf der Versuchsfläche befinden sich außerdem 45 % Buchen (B) ansonsten Eichen (E).
Alle Baumarten kommen auf der Fläche gleichmäßig verteilt vor.
Bei einer Zählung werden folgende Schadensanteile durch Verbiss unter den jeweiligen Baumarten beobachtet: 20 % bei Fichten, 30 % bei Buchen und 25 % bei Eichen.
Als Zufallsexperiment wird die Auswahl eines beliebigen Baumes betrachtet; dabei wird die Baumart festgestellt und geprüft, ob Verbiss (V) vorliegt oder nicht (\bar{V}). Die gegebenen Prozentsätze werden als Wahrscheinlichkeiten interpretiert. (Abitur 2003 SI)
- 6.1 Ermitteln Sie alle 6 Elementarereignisse und deren Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe eines Baumdiagramms.
- 6.2 Es werden nun folgende Ereignisse betrachtet:
A1: „Ein zufällig ausgewählter Baum ist ein Laubbaum ohne Verbiss.“
A2: „Ein zufällig ausgewählter Baum ist eine Fichte oder eine Eiche.“
Geben Sie diese Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise an.
- 6.3 Prüfen Sie, ob die beiden Ereignisse A1 und A2 stochastisch unabhängig sind.
- 7.0 Ein Betrieb stellt Kunststoffgehäuse her. Die dazu benutzte Maschine besteht aus drei wichtigen Bauteilen A, B und C, die unabhängig voneinander arbeiten. Die Maschine funktioniert jedoch nur dann einwandfrei, wenn alle drei Bauteile in Ordnung sind. Die Wahrscheinlichkeiten dafür, dass eines der 3 Bauteile innerhalb eines Arbeitstages einwandfrei arbeitet, betragen $P(A) = a$, $P(B) = 0,9$ und $P(C) = 0,8$. (Abitur 2004 SI)
- 7.1 Längere Beobachtungen haben ergeben, dass die Maschine mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,612 innerhalb eines betrachteten Arbeitstages einwandfrei arbeitet. Zeigen Sie unter dieser Voraussetzung, dass gilt: $a = 0,85$.
- 7.2 Das Zufallsexperiment besteht in der Feststellung, welche der drei Bauteile innerhalb eines Arbeitstages einwandfrei arbeiten. Veranschaulichen Sie mit Hilfe eines Baumdiagramms alle dabei auftretenden Möglichkeiten. Bestimmen Sie anschließend die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse (3 Nachkommastellen).
- 8.0 Ein Erlebnisparkbetreiber befragt eine große Zahl von Besuchern, ob sie aus der Region (R) kommen oder überregionale Besucher (\bar{R}) sind. Ferner interessiert, ob sie mit dem Auto (A), dem Bus (B) oder auf sonstige Weise (S) angereist sind. 45 % der Befragten kommen aus der Region; von diesen haben 68 % das Auto und 28 % den Bus benutzt. 62 % der überregionalen Besucher sind mit dem Auto angereist, 36 % mit dem Bus. Das Ergebnis der Befragung wird als Zufallsexperiment aufgefasst, die gegebenen Prozentsätze als Wahrscheinlichkeiten interpretiert. (Abitur 2005 SI)
- 8.1 Ermitteln Sie alle 6 Elementarereignisse des Zufallsexperiments und deren Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe eines Baumdiagramms.

8.2 Es werden nun folgende Ereignisse betrachtet:

- E1: "Ein Besucher kommt nicht aus der Region oder reist mit dem Bus an."
 E2: "Ein Besucher stammt aus der Region und reist nicht mit dem Auto an."
 Geben Sie diese Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise an.

9.0 Eine Fanggruppe hat es geschafft, 20 Karten für das Eröffnungsspiel zu erhalten. Die Plätze sind in drei Blöcken A, B und C verteilt. Im Block A erhält die Gruppe neun, in B sechs und in C fünf Karten. Die 20 Karten werden zufällig auf die 20 Fans verteilt. Rosi erhält als erste und Sven als zweiter der Fanggruppe die Eintrittskarte. Die Verteilung von Rosi und Sven auf die einzelnen Blöcke wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2006 SI)

9.1 Bestimmen Sie mit Hilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller 9 Elementarereignisse.

$$\text{(Teilergebnis: } P(\{BB\}) = \frac{3}{38} \approx 0,079)$$

9.2 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Rosi und Sven Karten für denselben Block erhalten.

10.0 Im Folgenden wird der Ausdruck „Schüler“ geschlechtsneutral verwendet.

An einer Fachoberschule werden nur die Fachrichtungen Sozialwesen (S), Technik (T) und Wirtschaft (W) angeboten. An der Schule werden 275 Mädchen (M) und 225 Jungen (J) unterrichtet. 170 Schüler haben die Fachrichtung S gewählt, davon 143 Mädchen. Für die Fachrichtung T haben sich 22 Mädchen und 108 Jungen entschieden. Bei einem Zufallsexperiment werden bei einem zufällig herausgegriffenen Schüler Geschlecht und Fachrichtung notiert. Relative Häufigkeiten werden dabei als Wahrscheinlichkeiten interpretiert. (Abitur 2007 SI)

10.1 Erfassen Sie zunächst die Schülerzahlen in einer Tabelle nach folgendem Muster und ermitteln Sie alle Elementarereignisse und deren Wahrscheinlichkeiten.

	S	T	W	Σ
M				
J				
Σ				

10.2 Es werden nun folgende Ereignisse betrachtet:

- E1: „Die zufällig ausgewählte Person ist ein Junge.“
 E2: „Die zufällig ausgewählte Person hat den W-Zweig gewählt.“
 Untersuchen Sie, ob die Ereignisse E1 und E2 stochastisch unabhängig sind.
 Interpretieren Sie das Ergebnis im vorgegebenen Sachzusammenhang.

10.3 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit $P(E1 \cup E2)$.

11.0 Ein Möbelhersteller liefert ein bestimmtes Schrankmodell in den Breiten schmal (s) und breit (b). Jedes Modell ist in den Höhen niedrig (n), mittel (m) und hoch (h) lieferbar. Ein Schrank kann mit Türen aus Kiefernholz (K) oder Glas (G) bestellt werden. 70% aller Schränke werden als breite Schränke bestellt, der Anteil der niedrigen Schränke beträgt unabhängig von der Breite 10% und derjenige der mittelhohen 30%. Bei diesen beiden Schrankhöhen beträgt der Anteil der Glastüren jeweils 70%. Von den hohen Schränken werden 60% mit Glastüren bestellt. Die Schrankbestellung eines zufällig ausgewählten Kunden wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2007 SII)

11.1 Bestimmen Sie mit Hilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller 12 Elementarereignisse des Zufallsexperiments.

(Teilergebnis: $P(\{bhG\}) = 0,252$)

11.2 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten folgender Ereignisse:

E1: „Der bestellte Schrank ist breit und hoch.“

E2: „Der bestellte Schrank ist nicht niedrig.“

11.3 Stellen Sie das Ereignis E3: „Der bestellte Schrank besitzt Glastüren.“ in aufzählender Mengenschreibweise dar und berechnen Sie $P(E3)$.

12.0 In einer Jugendherberge werden als Getränke nur Saft (s), Wasser (w) und Cola (c) verkauft. Diese kann man am Automaten (a) oder beim Herbergsvater Max (m) kaufen. Bei ihm gibt es die Getränke gekühlt (k) oder ungekühlt (\bar{k}), am Automaten nur gekühlt. 60% der Getränke werden am Automaten gekauft. Der Anteil an Wasser beträgt am Automaten und bei Max jeweils 10%. Cola wird am Automaten zu 60% und bei Max zu 40% gewählt. Wasser geht bei Max nur ungekühlt über die Theke, wobei bei den übrigen Getränken der Anteil der ungekühlten Flaschen jeweils 70% beträgt. Das Zufallsexperiment besteht darin, bei einem beliebig ausgewählten Getränk festzustellen, wo das Getränk gekauft wird, welches Getränk gekauft wird und ob es gekühlt oder ungekühlt ist. (Abitur 2008 SI)

12.1 Bestimmen Sie mit Hilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller 8 Elementarereignisse dieses Zufallsexperimentes.

12.2 Geben Sie zum Zufallsexperiment zwei verschiedene Ergebnisräume an, die sich vom feinsten Ergebnisraum unterscheiden.

Für die folgenden Teilaufgaben liegt der feinste Ergebnisraum zugrunde.

12.3 Geben Sie das Ereignis E₁: „Es wird Saft oder ein ungekühltes Getränk gekauft“ in der aufzählenden Mengenschreibweise an und bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit $P(E_1)$.

12.4 Folgende Ereignisse sind vorgegeben

A: „Ein Getränk wird am Automaten gekauft.“

S: „ Es wird eine Flasche Saft gekauft.“

K: „Das gekaufte Getränk ist gekühlt.“

Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten $P(S \cap K)$ sowie $P(\overline{A \cup K})$.

13.0 Ein Spezialitätengeschäft bietet 3 Sorten Kaviar an: A, B und C. Der Kaviar wird jeweils in den Farben Schwarz (s) und Hellbraun (h) angeboten und zwar in kleinen (k) oder großen (g) Blechdosen.

Da ein Großteil der Kunden jeweils nur eine Dose Kaviar kauft, werden im Folgenden nur diese Kunden betrachtet. Erfahrungsgemäß entscheiden sich 20% dieser Kunden für B-Kaviar, die anderen wählen zu gleichen Teilen die Sorten A und C. Der Verkaufsanteil an schwarzem Kaviar ist bei den Sorten A und B dreimal so hoch wie an hellbraunem, bei der Sorte C ist es jedoch umgekehrt. Sorte A wird zu 70% als große Dose gekauft, Sorte B zu 50% und Sorte C zu 80% und zwar unabhängig von der Farbe. Die Entscheidung eines zufällig ausgewählten Käufers für eine bestimmte Dose Kaviar wird als Zufallsexperiment aufgefasst. Interpretieren Sie bei den folgenden Aufgaben alle relativen Häufigkeiten als Wahrscheinlichkeiten. (Abitur 2008 SII)

13.1 Berechnen Sie mit Hilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller zwölf Elementarereignisse. (Teilergebnis: $P(\{Asg\}) = 0,21$)

13.2 Gegeben sind die Ereignisse

E₁: „Der Kunde kauft hellbraunen Kaviar in einer kleinen Dose.“

E₂: „Der Kunde kauft schwarzen Kaviar, aber nicht die Sorte A.“

Stellen Sie die beiden Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise dar und berechnen Sie deren Wahrscheinlichkeiten. Untersuchen Sie anschließend beide Ereignisse auf Unvereinbarkeit.

14.0 Für eine statistische Untersuchung wurden in einer KFZ-Zulassungsstelle einer großen Stadt in einem bestimmten Zeitraum Aufzeichnungen über die Anzahl der Neuzulassungen von PKW mit Diesel (D)- bzw. Benzin (B)-Motor geführt. Weiterhin wurden drei Fahrzeugklassen erfasst: Kleinwagen (K), Mittelklassewagen (M) und Oberklassewagen (O). Von den Kleinwagen hatten 20% und von der Mittelklasse 50% einen Dieselmotor. Von den insgesamt 80000 erfassten PKW in dieser Untersuchung waren 45% mit einem Dieselmotor ausgerüstet, 16000 waren Kleinwagen und 8000 PKW der Oberklasse.

Die Bestimmung der Fahrzeugklasse sowie Motorart eines zufällig herausgegriffenen PKWs dieser Untersuchung wird als Zufallsexperiment aufgefasst. Die relativen Häufigkeiten werden als Wahrscheinlichkeiten interpretiert. (Abitur 2009 SI)

14.1 Bestimmen Sie z.B. mit Hilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller sechs Elementarereignisse dieses Zufallsexperiments.
(Teilergebnis: $P(\{OD\}) = 0,06$)

14.2 Betrachtet werden nun folgende Ereignisse:

E_1 : „Ein zufällig ausgewähltes Fahrzeug ist kein Mittelklassewagen.“

E_2 : „Ein zufällig ausgewähltes Fahrzeug besitzt einen Dieselmotor.“

Geben Sie beide Ereignisse in der aufzählenden Mengenschreibweise an und untersuchen Sie E_1 und E_2 auf stochastische Unabhängigkeit.

15.0 Ein Campingplatzbesitzer stellt für die neue Saison seine Reservierungs- und Abrechnungsmodalitäten aus Vereinfachungsgründen um. Er vermietet nur noch große (g), mittlere (m) und kleine (k) Stellplätze, die jeweils mit Stromanschluss (S) oder ohne (\bar{S}) gebucht werden können. Aus den vergangenen Jahren hat er folgende Informationen: Von allen Mietern entscheiden sich 50% für einen großen und 30% für einen mittleren Stellplatz. Mieter auf dem großen Stellplatz entscheiden sich zu 70% für einen Stromanschluss, bei dem kleinen Stellplatz sind es nur 30%. Von allen Mietern entscheiden sich 18% für einen mittleren Stellplatz mit Stromanschluss. Die Auswahl eines beliebigen Stellplatzes und die Entscheidung für oder gegen einen Stromanschluss wird als Zufallsexperiment aufgefasst. Die relativen Häufigkeiten werden als Wahrscheinlichkeiten interpretiert. (Abitur 2010 SI)

15.1 Bestimmen Sie mit Hilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller sechs Elementarereignisse.

15.2 Betrachtet werden nun folgende Ereignisse:

E_1 : „Ein Stellplatz mit Stromanschluss wird gewählt.“

E_2 : „Es wird ein mittlerer oder kleiner Stellplatz gewählt.“

Geben Sie beide Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise an und untersuchen Sie E_1 und E_2 auf stochastische Unabhängigkeit sowie auf Unvereinbarkeit.

16.0 Bei einer groß angelegten Verkehrskontrolle der Polizei wurden insgesamt 500 LKW auf Mängel überprüft. Es stellte sich heraus, dass bei 85% der LKW die Bremsen in Ordnung waren (B), bei 120 LKW die Reifen zu wenig Profiltiefe aufwiesen (\bar{R}) und bei 80% der LKW die Lichtanlage nicht zu beanstanden war (L). Die Untersuchung eines zufällig herausgegriffenen LKW auf die drei Mängelarten wird als Zufallsexperiment aufgefasst, wobei die drei Mängelarten voneinander unabhängig auftreten. (Abitur 2010 SII)

16.1 Ermitteln Sie mit Hilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse.

16.2 Gegeben sind folgende Ereignisse:

E_1 : „Ein zufällig ausgewählter LKW hat mindestens zwei Mängel.“

E_2 : „Bei einem zufällig ausgewählten LKW sind die Bremsen defekt und die Reifen weisen nicht die entsprechende Profiltiefe auf.“

Stellen Sie die Ereignisse E_1 und E_2 in aufzählender Mengenschreibweise dar und berechnen Sie deren Wahrscheinlichkeiten und untersuchen Sie die Ereignisse E_1 und E_2 auf stochastische Unabhängigkeit.

17.0 Die Eisdielen BAVARIA unterhält im Sommer einen Eisstand an einem Badensee. Jeweils 25% der Kunden kaufen dort 1, 2, 3 oder 4 Kugeln Eis (es werden maximal 4 Kugeln pro Bestellung verkauft!). Die Kugeln werden normalerweise in der Waffel (w) ausgegeben. Beim Kauf von 3 oder 4 Kugeln kann der Kunde auch einen Becher (b) wählen, was jeweils jeder zweite dieser Kunden wünscht. Außerdem können Käufer von 3 oder 4 Kugeln das Eis mit Sahne (s) oder ohne Sahne bestellen. Unabhängig davon, ob das Eis im Becher oder in der Waffel verkauft wird, wählen 60% der Kunden, die 3 Kugeln bestellen, auch Sahne, bei den Kunden mit 4 Kugeln sind dies nur 40%. Das Zufallsexperiment besteht in der Feststellung, wie viele Kugeln Eis ein beliebig ausgewählter Kunde kauft, ob das Eis in der Waffel oder im Becher ausgegeben wird und ob Sahne gewünscht wird. (Abitur 2011 SI)

17.1 Ermitteln Sie mithilfe eines Baumdiagramms alle 10 Elementarereignisse mit ihren Wahrscheinlichkeiten.

17.2 Gegeben seien folgende Ereignisse:

E_1 : „Ein Kunde bestellt mehr als eine Kugel Eis“

E_2 : „Ein Kunde erhält keine Sahne“

E_3 : „Ein Kunde erhält das Eis im Becher, aber ohne Sahne“

Geben Sie die Ereignisse E_3 und $E_4 = E_1 \cap E_2$ in aufzählender Mengenschreibweise an und bestimmen Sie ihre Wahrscheinlichkeiten.

18.0 Ein Händler für Baby- und Kleinkinderspielwaren hat in seinem Sortiment unter anderem Spielzeuge aus Holz (H). Die Hersteller der Spielzeuge kommen allesamt entweder aus Europa (E) oder aus Asien (A). Weiterhin sind einige Spielzeuge mit einer Rasselfunktion (R) ausgestattet. Insgesamt sind 60% der Spielzeuge im Sortiment aus Holz. Von diesen Holzspielzeugen kommen 78% aus Europa. Insgesamt kommen 48% der Spielzeuge aus Europa. Unabhängig von Beschaffenheit und Herkunft haben 30% der Spielzeuge eine Rasselfunktion. (Abitur 2011 SII)

18.1 Ermitteln Sie mit Hilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse.

(Teilergebnis: $P(\{\bar{H}\bar{A}\bar{R}\}) = 0,2716$)

18.2 Betrachtet werden nun folgende Ereignisse:

E_1 : „Ein zufällig ausgewähltes Spielzeug ist aus Holz.“

E_2 : „Ein zufällig ausgewähltes Spielzeug kommt aus Asien.“

Geben Sie beide Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise an und untersuchen Sie E_1 und E_2 auf stochastische Unabhängigkeit.

19.0 Ein Discounter bietet in der Aktionswoche „Alles rund um´s Radeln“ unter anderem auch Radl-Handschuhe in den Größen S, M und L an. Die Hälfte der Handschuhpaare wird in Größe M und nur 20% in der Größe L geliefert. Außerdem gibt es in den beiden kleineren Größen jeweils in gleicher Anzahl der Handschuhe in gefütterter (G) und ungefütteter (\bar{G}) Variante. 80 % der Handschuhe in Größe L sind gefüttert. Die Auswahl eines Handschuhpaares wird als Zufallsexperiment aufgefasst. Die relativen Häufigkeiten werden als Wahrscheinlichkeiten interpretiert. (Abitur 2012 SII)

19.1 Bestimmen Sie mithilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeit aller sechs Elementarereignisse.

19.2 Betrachtet werden nun die folgenden Ereignisse:

E_1 : „Ein zufällig ausgewähltes Handschuhpaar hat nicht die Größe L.“

E_2 : „Es werden gefütterte Handschuhe genommen.“

$$E_3 = \overline{E_2 \cup E_1}$$

Geben Sie die drei Ereignisse E_1 , E_2 und E_3 in aufzählender Mengenschreibweise an. Berechnen Sie ferner die Wahrscheinlichkeit, dass E_1 und E_2 gleichzeitig eintreten.

20 Beim Buchen eines Fluges kann man zwischen der Business- (B) und der Touristenklasse (T) wählen. Außerdem kann man angeben, ob man einen Fensterplatz (F), einen Platz am Gang (G) oder keinen besonderen Platz (K) wünscht. Bei einem zufällig ausgewählten Flug wurde ermittelt, dass 90% der Fluggäste in der Touristenklasse fliegen. In der Businessklasse wird von 20% ein Fensterplatz gewünscht. Für Gangplätze in der Businessklasse gehen keine Wünsche ein. Die Passagiere der Touristenklasse wünschen sich zu 15% einen Fensterplatz und zu 10% einen Platz am Gang. (Abitur 2013 SI)

Stellen Sie die Buchung eines zufällig ausgewählten Kunden als Zufallsexperiment in einem Baumdiagramm dar und bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten aller Elementarereignisse.

21.0 Eine Agentur vertreibt Tickets für Sportveranstaltungen (S), Konzerte (K), Musicals (M) und Eventreisen (E). 20% der Kunden bestellen Tickets für Sportveranstaltungen, 30% für Konzerte und 35% für Musicals. Die Eintrittskarten können telefonisch (t) oder online (o) bestellt werden. 56% der Karten für Sportveranstaltungen, 9% der Tickets für Eventreisen und 35% der Musicalkarten werden online bestellt. Die telefonische Bestellung hat insgesamt einen Anteil von 51,2%. Die Entscheidungen für die Kartenart und die Bestellart werden als Zufallsexperiment betrachtet. (Abitur 2013 SII)

21.1 Ermitteln Sie mithilfe eines vollständig ausgefüllten Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse des Zufallsexperiments.

(Teilergebnis: $P(\{Ko\}) = 0,24$)

21.2 Betrachtet werden nun folgende Ereignisse:

E_1 : „Ein Kunde bestellt online oder eine Eventreise telefonisch.“

E_2 : „Ein Kunde bestellt online, aber weder Konzert- noch Musickarten.“

Geben Sie beide Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise an und untersuchen Sie E_1 und E_2 auf stochastische Unabhängigkeit.

22 Die Ticketagentur hat viele Stammkunden, von denen 60% Karten für Musicals (M) und 75% Karten für Konzerte (K) bestellen, wobei 95% mindestens eines der beiden Angebote nutzen.

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses $E_4 = \overline{M \cap K}$ unter Verwendung einer Vierfeldertafel und beschreiben Sie dieses Ereignis in Worten.

23.0 Bei einer Casting-Show werden Models gekürt. Dazu gehen junge Damen einen Laufsteg entlang und präsentieren Kleider. Jedes Model hat genau einen Auftritt. Die relativen Häufigkeiten werden als Wahrscheinlichkeiten interpretiert.
(Abitur 2014 SI)

23.1 Zwei blonde (b), ein schwarzhaariges (s) und ein rothaariges (r) Model bereiten sich auf ihren Auftritt vor. Die Reihenfolge, in der die ersten drei Models aufgerufen werden, wird als Zufallsexperiment aufgefasst. Bestimmen Sie mithilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller 12 Elementarereignisse. Begründen Sie, ob es sich um ein Laplace-Experiment handelt.

23.2 Betrachtet werden nun folgende Ereignisse:

E_1 : „Das dritte Model hat rote Haare.“

E_2 : „Das erste Model ist nicht blond.“

$$E_3 = \overline{E_1 \cup E_2}$$

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten der Ereignisse E_1 , E_2 und E_3 .

24.0 Ein Onlineshop ist spezialisiert auf den Vertrieb von Gartengrills (mit Zubehör) an Endkunden. Relative Häufigkeiten werden als Wahrscheinlichkeiten interpretiert. Bei einer „Frühlingsaktion“ erhält jeder, der bei diesem Shop einen Grill bestellt, gratis einen von drei Zubehörartikeln. Der Kunde kann so zwischen einer Grillschürze (S), einer Reinigungsbürste (B) oder einer Grillzange (Z) auswählen. Erfahrungsgemäß entscheiden sich 50% der Kunden für die Schürze, die übrigen wählen die Bürste bzw. die Zange. Im Folgenden wird die Wahl der Zubehörartikel für die nächsten beiden eingehenden Bestellungen zu dieser Frühlingsaktion als Zufallsexperiment betrachtet. Dabei ergibt sich, dass die Wahrscheinlichkeit für zweimal Reinigungsbürste 4% beträgt. (Abitur 2014 SII)

24.1 Erstellen Sie ein vollständiges Baumdiagramm und bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten aller 9 Elementarereignisse.
(Teilergebnis: 30% wählen die Grillzange)

24.2 Gegeben sind die folgenden Ereignisse:

E_1 : „Genau eine Schürze wird bestellt.“

E_2 : „Es wird keine Zange bestellt.“

Geben Sie diese Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise an und überprüfen Sie beide Ereignisse auf Unvereinbarkeit.

25 Ein neues Medikament wird vor der Markteinführung einem klinischen Test unterzogen. Dabei erhält die Hälfte der am Test teilnehmenden Patienten das neue Medikament (M). 30 % aller Patienten bekommen ein entsprechendes, schon auf dem Markt vorhandenes Alternativmedikament (A) und der Rest Placebos (P) ohne medizinische Wirkstoffe. Bei 70 % der Patienten, die das neue Medikament bekommen haben, stellt sich eine Besserung (B) ein. Bei den Patienten, denen das Alternativmedikament verabreicht wurde, gibt es bei 40 % eine Besserung. Insgesamt konnten bei 57 % aller getesteten Patienten eine Besserung beobachtet werden.

Bestimmen Sie mithilfe eines vollständigen Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller Elementarereignisse und beschreiben Sie das Ereignis $E_1 = \{\overline{MB}; \overline{AB}\}$ möglichst

einfach mit Worten. (Teilergebnis: $P(\{PB\}) = 0,1$) (Abitur 2015 SI)

26.0 Die zwei Freundinnen Anna und Eva besuchen das örtliche Volksfest. Im Festzelt wird ein besonderes Glücksspiel angeboten:

Gegen eine Teilnahmegebühr von 2,00 € kann bis zu zweimal an einem Glücksrad gedreht werden. Das Glücksrad hat 36 Sektoren, davon sind 18 Sektoren rot (r), 12 gelb (g) und 6 schwarz (s). Wenn der Spieler ein rotes Feld trifft, darf er kein zweites Mal drehen. Trifft der Spieler zweimal ein gelbes oder schwarzes Feld, so erhält er seinen Einsatz zurück. Trifft der Spieler jedoch beim ersten Drehen die Farbe Gelb und im zweiten die Farbe Schwarz, so bekommt er eine Getränkemarke von 9 €. Trifft der Spieler hingegen beim ersten Mal ein schwarzes Feld und beim zweiten Mal ein gelbes Feld, so erhält er zwei Getränkemarken im Wert von insgesamt 18 €. In allen anderen Fällen geschieht keine Auszahlung. (Abitur 2015 SII)

26.1 Erstellen Sie für dieses Glücksspiel ein vollständiges Baumdiagramm und bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten aller Elementarereignisse.

(Teilergebnis: $P(\{gg\}) = \frac{1}{9}$)

26.2 Gegeben seien folgende Ereignisse:

E_1 : „Es wird ein rotes Feld getroffen.“

E_2 : „Es wird zweimal dieselbe Farbe getroffen.“

Geben Sie diese Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise an und bestimmen Sie deren Wahrscheinlichkeiten.



27.0 Die Glocken-Apotheke bietet ihren erkälteten Kunden Hustensaft (H), Kopfschmerztabletten (K) und Nasenspray (N) an, wobei jeder entsprechende Kunde mindestens eines dieser Produkte erwirbt. Im Folgenden werden nur diese drei Medikamente betrachtet.
Aus Erfahrung weiß der Apotheker, dass unabhängig voneinander 25 % der Kunden einen Hustensaft erwerben und jeder fünfte Kunde Kopfschmerztabletten kauft. Kunden kaufen zu 60 % auch ein Nasenspray, wenn sie mindestens eines der anderen Medikamente erwerben. Der Einkauf eines beliebig herausgegriffenen Kunden wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2016 SI)

27.1 Erstellen Sie ein vollständiges Baumdiagramm und bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten aller sieben Elementarereignisse.

$$\text{(Teilergebnis: } P(\overline{\{HKN\}}) = 0,12 \text{)}$$

27.2 Gegeben seien folgende Ereignisse:

E_1 : „Ein zufällig ausgewählter Kunde kauft keine Kopfschmerztabletten.“

E_2 : „Es wird Nasenspray und mindestens ein weiteres Produkt gekauft.“

$$E_3 = \overline{E_1 \cup E_2}$$

Geben Sie diese Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise an. Beschreiben Sie E_3 möglichst einfach in Worten und berechnen Sie $P(E_3)$.

28.0 Am Pausenstand einer Schule werden Kaltgetränke in Glasflaschen (G), Plastikflaschen (P) und Tetrapaks (T) angeboten. Innerhalb einer Woche werden insgesamt 2080 Kaltgetränke verkauft, darunter 624 in Glasflaschen. Der Anteil der Plastikflaschen beträgt 55 %. Die Bestimmung des wöchentlichen Kaufverhaltens eines zufällig herausgegriffenen Schülers, der zwei Kaltgetränke pro Woche kauft, wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2016 SII)

28.1 Erstellen Sie ein vollständiges Baumdiagramm und bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten aller 9 Elementarereignisse.

28.2 Gegeben seien folgende Ereignisse:

E_1 : „Ein Schüler kauft zwei Kaltgetränke derselben Verpackungsart.“

E_2 : „Ein Schüler kauft mindestens ein Kaltgetränk in der Glasflasche.“

$$E_3 = \overline{E_1 \cup E_2}$$

Geben Sie diese Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise an. Beschreiben Sie E_3 möglichst einfach in Worten und berechnen Sie $P(E_3)$.

29.0 Vor einem Tennisturnier werden die verwendeten Tennisbälle hinsichtlich der Qualität geprüft. Aus Erfahrung weiß man, dass 90 % der Bälle den richtigen Durchmesser aufweisen (D), 10 % Fehler in der Form (\bar{F}) sowie 20 % Fehler in der Elastizität (\bar{E}) zu beklagen sind. Alle Fehler treten unabhängig voneinander auf. Im Zufallsexperiment wird ein beliebig ausgewählter Ball auf die drei möglichen Fehler untersucht. (Abitur 2017 SI)

29.1 Bestimmen Sie unter Verwendung eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse dieses Zufallsexperiments.

29.2.0 Gegeben seien folgende Ereignisse:

E_1 : "Der Ball weist genau zwei Fehler auf."

$$E_2 = \{DFE; D\bar{F}\bar{E}; \bar{D}\bar{F}\bar{E}; D\bar{F}E\}$$

29.2.1 Geben Sie E_1 in aufzählender Mengenschreibweise an und fassen Sie E_2 möglichst einfach in Worte. Prüfen Sie ferner E_1 und E_2 auf stochastische Unabhängigkeit.

29.2.2 Geben Sie ein Ereignis E_3 an, für das gilt: $10 \cdot P(E_3) = P(E_2)$.

30.0 Die Fluggesellschaft TransAir bietet ihren Fluggästen neben den Standardmenüs (S) auch vegetarische Menüs (\bar{S}) an. Es werden nun die Fluggäste betrachtet, die tatsächlich essen und trinken. Diese Passagiere entscheiden sich zu 80 % für den Menütyp S und von diesen wählen 75 % Fleisch (F), der Rest Fisch (\bar{F}). Von denen, die den Menütyp \bar{S} bevorzugen, entscheiden sich ein Fünftel für vegane Kost (V), der Rest für nicht vegane Kost (\bar{V}). Alle Fluggäste haben ferner die Wahlmöglichkeit zwischen einem alkoholischen Getränk (A) und einem alkoholfreien Getränk (\bar{A}). Wählt ein Fluggast ein Standardmenü, so entscheidet er sich zu 50 % für ein alkoholisches Getränk, ansonsten nur zu 25 %. Die Entscheidung eines zufällig ausgewählten Passagiers für Menütyp, Speise und Getränk wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2017 SII)

30.1 Bestimmen Sie unter Verwendung eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse dieses Zufallsexperiments.

30.2.0 Gegeben seien folgende Ereignisse:

E_1 : "Ein Fluggast entscheidet sich für ein alkoholfreies Getränk."

$$E_2 = \{SFA; S\bar{F}\bar{A}; \bar{S}VA; \bar{S}\bar{V}\bar{A}\}$$

30.2.1 Geben Sie E_1 in aufzählender Mengenschreibweise an und fassen Sie E_2 möglichst einfach in Worte. Prüfen Sie ferner E_1 und E_2 auf stochastische Unabhängigkeit.

30.2.2 Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit $P(E_1 \cup E_2)$.

30.2.3 Analysieren Sie den Fehler in der Rechnung $P(E_2) = \frac{4}{8} = 0,5$.

31.0 Der Pizzaliefersdienst „Happy-Pizza“ feiert sein 10-jähriges Firmenjubiläum und bietet dazu seine Pizzen in den Größen klein (K), normal (N) und XXL (X) zu besonders günstigen Preisen an. Ein Fünftel der Kunden entscheidet sich für die kleine Pizza und nur jeder zehnte Kunde für die XXL-Größe. Zu jeder Pizza kann man einen Salat (S) dazu bestellen. Unabhängig von der Wahl der Pizzagröße entscheiden sich 30% für den Salat. Um die XXL-Pizza stärker zu bewerben, bekommt man dazu gratis ein kleines Getränk (G) oder ein Dessert (D). Die Entscheidung für ein Dessert ist unabhängig davon, ob ein Salat bestellt wird.

Es ist bekannt, dass 1% aller Kunden eine XXL-Pizza mit Salat und Dessert bestellen. Eine Pizza-Aktionsbestellung eines zufällig ausgewählten Kunden wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2018 SI)

31.1 Ermitteln Sie mithilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse.

31.2 Es werden nun folgende Ereignisse definiert:

E_1 : „Ein Kunde erhält ein Gratisgetränk.“

$$E_2 = \{KS, NS, XSG, XSD\}$$

Geben Sie E_1 in aufzählender Mengenschreibweise an, formulieren Sie E_2 möglichst einfach in Worten und geben Sie seine Wahrscheinlichkeit an.

32.0 Bei einem internationalen Fußballwettbewerb überlegt der Veranstalter schon im Vorfeld, aus welchen Gruppen sich die Besucher in den Stadien zusammensetzen. Man rechnet mit 60% fanatische Anhänger (F) der jeweiligen Mannschaften. Die restlichen Besucher sind neutral (N). Die Hälfte aller Personen in den Stadien wird wohl Alkohol trinken (A). Ohne Alkoholgenuss geht man bei 2% der Besucher von einer gewissen Gewaltbereitschaft (G) aus. Durch Alkoholgenuss verfünffacht sich diese Wahrscheinlichkeit.

Zu welcher der verschiedenen Kategorien eine beliebig herausgegriffene Person im Stadion zählt, wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2018 SII)

32.1 Ermitteln Sie mithilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse.

32.2 Es werden folgende Ereignisse definiert:

E_1 : „Ein zufällig ausgewählter Besucher trinkt keinen Alkohol.“

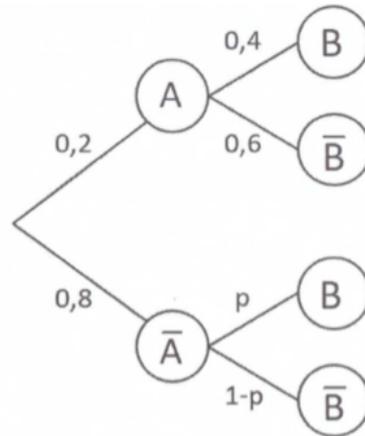
E_2 : „Die Person ist fanatisch und friedlich oder neutral und gewaltbereit.“

Geben Sie diese Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise an und prüfen Sie sie auf stochastische Unabhängigkeit.

32.3 Geben Sie in Mengenschreibweise ein Ereignis E_3 an, das unvereinbar mit E_1 ist und dessen Wahrscheinlichkeit 42% von $P(E_1)$ beträgt.

33.0 Folgendes Baumdiagramm stellt die Ergebnisse eines zweistufigen Zufallsexperiments dar.

Dabei gilt: $p \in \mathbb{R}$ und $0 \leq p \leq 1$. (Abitur 2019 Teil 1)



33.1 Bestimmen Sie den Wert von p so, dass für die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses B gilt: $P(B) = 0,24$.

33.2 Das zweistufige Zufallsexperiment ist ein Gewinnspiel, bei dem man nur gewinnt, wenn das Ereignis $\bar{A} \cap \bar{B}$ eintritt.

Interpretieren Sie folgende Gleichung im Sachzusammenhang: $(0,8 \cdot (1-p))^3 = 0,001$.

34.0 Ein großer Bergbauernhof bietet seinen Gästen während ihres Urlaubsaufenthalts verschiedene Möglichkeiten an, das Leben auf dem Land zu genießen.

Erfahrungsgemäß entscheiden sich die Hälfte aller Gäste auf einer der einsamen Hütten (H) zur Ruhe zu kommen, 30 % verbringen ihren Aufenthalt im gemütlichen Stadel (S) und die übrigen Besucher übernachten im Bauernhaus (B). Bei der Anreise hat jeder Gast die Wahl, den steilen Weg bis zum Feriendomizil zu Fuß zurückzulegen (\bar{T}) oder sich von einem Traktorshuttle nach oben befördern zu lassen. Von den Hüttenbewohnern nutzten nur ein Viertel diesen Service, bei den Stadlgästen sind es die Hälfte und von den Gästen im Bauernhaus erklimmt keiner zu Fuß den Berg. Für Stadlgäste und Gäste des Bauernhauses besteht zusätzlich die Möglichkeit ein Frühstück (F) dazu zu buchen. Jeweils ein Fünftel dieser Gäste nutzen dieses Angebot nicht, unabhängig davon, ob der Shuttleservice in Anspruch genommen wird oder nicht. Hüttenbewohner können kein Frühstück buchen. Die Befragung eines zufällig ausgewählten Gastes nach seinen getätigten Buchungen wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2019 Teil 2 SI)

34.1 Bestimmen Sie unter Verwendung eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller Elementarereignisse des betrachteten Zufallsexperiments.

34.2 Gegeben sind folgende Ereignisse:

E_1 : „Ein Gast entscheidet sich gegen den Aufstieg zum Bergbauernhof.“

$$E_2 = \{STF; \bar{STF}; BTF\}$$

Geben Sie E_1 in aufzählender Mengenschreibweise an und berechnen Sie $P(E_1)$.

Fassen Sie E_2 möglichst einfach in Worten und untersuchen Sie E_1 und E_2 auf Unvereinbarkeit.

35.0 Händler B prüft die Lieferung von Taschenrechnern, indem er aus einer Packung (20 Taschenrechner) nacheinander und zufällig zwei Taschenrechner entnimmt und testet. Wenn auch nur eines der beiden Geräte defekt ist, schickt er die Packung an den Großhändler zurück. (Abitur 2019 Nachtermin Teil 2)

35.1 Bestimmen Sie mithilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller Elementarereignisse dieses Zufallsexperiments, wenn eine Packung vier defekte Rechner enthält. Geben Sie an, mit welcher Wahrscheinlichkeit Händler B eine Packung annimmt.

35.2.0 Eine Packung enthalte $n \in \{0; \dots; 19\}$ defekte Rechner.

35.2.1 Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Packung nicht zurückgeschickt wird, beträgt für

diesen Fall $\frac{20-n}{20} \cdot \frac{19-n}{19}$.

Beschreiben Sie die Bedeutung der beiden Faktoren $\frac{20-n}{20}$ und $\frac{19-n}{19}$.

35.2.2 Lösen Sie die Ungleichung $\frac{20-n}{20} \cdot \frac{19-n}{19} < 0,25$ und interpretieren Sie das Ergebnis bezüglich der vorliegenden Thematik.

36 Eine Gemeinde in den Bergen ist ein beliebtes Reiseziel bei Winterurlaubern. Als Wintersportaktivitäten stehen Skifahren (S), Schneeschuhwandern (W) und Rodeln (R) zur Auswahl. Erfahrungsgemäß fahren drei Viertel der Urlauber Ski. Nur ein Drittel der Skifahrer nutzen auch das Angebot zum Schneeschuhwandern, unter den Nicht-Skifahrern unternehmen 80 % Schneeschuhwanderungen. Unabhängig von der Entscheidung für Skifahren oder Schneeschuhwandern geht jeder vierte Winterurlauber auch rodeln. Die Wahl der Wintersportaktivitäten eines beliebig herausgegriffenen Urlaubers wird als Zufallsexperiment aufgefasst. Geben Sie einen Term an, mit dem die Wahrscheinlichkeit berechnet werden kann, dass ein Urlauber genau zwei der Wintersportaktivitäten nachgeht. Zeichnen Sie dazu ein Baumdiagramm. (Abitur 2020 Teil 1)



37.0 In einem Burgerrestaurant hat ein Gast die Möglichkeit, sich seinen Burger selber zusammenzustellen. Erfahrungsgemäß werden 70 % der Burger mit Patties aus Rindfleisch (R) bestellt. Daneben stehen noch Hähnchenpatties (H) oder vegetarische Patties (V) zur Auswahl. Für die vegetarische Variante entscheiden sich nur 10 % der Restaurantbesucher. Jeweils zwei von fünf Gästen, die einen Burger mit nichtvegetarischem Patty bestellen, möchten diesen ohne Käse (\bar{K}). Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Gast einen vegetarischen Burger mit Käse wählt, beträgt 8 %. Unabhängig davon, ob fleischiessende Gäste ihren Burger mit oder ohne Käse bestellen, wünschen sie ihren Burger zu 55 % auch mit Speck (S). Kein Gast wählt einen vegetarischen Patty mit Speck. Die Zusammenstellung eines Burgers eines zufällig ausgewählten Gastes wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2020 Nachtermin Teil 2)

37.1 Bestimmen Sie mithilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller Elementarereignisse dieses Zufallsexperiments.

$$\text{(Teilergebnis: } P(\{(V; \bar{K})\}) = 0,02)$$

37.2 Geben Sie zu dem Ereignis E_1 : „Ein Gast wählt einen Burger mit Käse oder Speck.“ das Gegenereignis zu E_1 in aufzählender Mengenschreibweise und möglichst einfach in Worten an. Berechnen Sie außerdem die Wahrscheinlichkeit von \bar{E}_1 .

38 Die sechs Seiten eines Laplace-Würfels sind mit den Ziffern 1, 2, 3, 4, 5 und 6 beschriftet. Dieser Würfel wird zweimal hintereinander geworfen. Betrachtet wird folgendes Ereignis E.
E: „Die Summe der beiden gewürfelten Augenzahlen ist höchstens drei.“
Geben Sie E in aufzählender Mengenschreibweise an und ermitteln Sie die zugehörige Wahrscheinlichkeit für dieses Ereignis. (Abitur 2021 Teil 1)



39.0 Der Betreiber eines Freizeitparks befragt eine große Anzahl seiner Besucher. Dabei interessiert ihn, ob diese aus der Region (R) kommen, ob es sich entweder um Tageskarteninhaber (T) oder Dauerkarteninhaber (D) handelt und ob sie mindestens ein kostenpflichtiges Zusatzangebot (Z), wie z.B. das 4D-Kino, in Anspruch nehmen. Bei 80 % der Befragten handelt es sich um Besucher, die nicht aus der Region stammen. Drei Viertel der Befragten aus der Region besitzen eine Dauerkarte. Nicht aus der Region stammende Befragte betreten den Park zu 90 % mit einer Tageskarte. Unabhängig davon, ob Befragte mit Tageskarte aus der Region kommen oder nicht, nehmen sie zu 60 % mindestens ein kostenpflichtiges Zusatzangebot in Anspruch. Unter den Befragten mit Dauerkarte aus der Region nutzen nur 10 % mindestens ein kostenpflichtiges Zusatzangebot. Der Anteil der Befragten, die nicht aus der Region kommen, eine Dauerkarte kaufen und mindestens ein kostenpflichtiges Zusatzangebot nutzen, beträgt 4 %.

Das Ergebnis der Befragung eines zufällig ausgewählten Besuchers wird als Zufallsexperiment aufgefasst.

(Abitur 2021 SI)

39.1 Bestimmen Sie unter Verwendung eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse.

$$\text{(Teilergebnis: } P(\{\bar{R};D;Z\}) = 0,04 \text{)}$$

39.2 Gegeben sind die folgenden Ereignisse:

E_1 : „Ein zufällig ausgewählter Besucher kommt aus der Region oder besitzt eine Tageskarte.“

$$E_2 = \left\{ (R;T;Z); (R;D;Z), (\bar{R};T;Z); (\bar{R};D;Z) \right\}$$

$$E_3 = \overline{E_1 \cup E_2}$$

a) Geben Sie E_1 in aufzählender Mengenschreibweise an und untersuchen Sie E_1 und E_2 auf Unvereinbarkeit.

b) Fassen Sie E_3 im Sachzusammenhang möglichst einfach in Worte.

40.0 Ein Schreiner hat sich auf die Herstellung maßangefertigter Möbel spezialisiert. Er fertigt seine Möbel aus Fichten- oder Buchenholz und bietet sie mit gewachster (G) oder lackierter (L) Oberfläche an. Erfahrungsgemäß entscheiden sich 40 % seiner Kunden für Möbel aus Fichtenholz (F). Jeder dritte Kunde, der Möbel aus Fichtenholz in Auftrag gibt, bestellt diese mit lackierter Oberfläche. Unter den Kunden, die sich für die Holzart Buche (B) entscheiden, beträgt der Anteil derer, die ihre Möbel mit gewachster Oberfläche bestellen, 75 %. (Abitur 2021 SII)

40.1 Berechnen Sie unter Verwendung eines Baumdiagramms den prozentualen Anteil von gewachsenen Möbeln am Verkauf.

40.2 Berechnen Sie $P(B \cup G)$.

41.0 Ein Abenteuerspielplatz bietet neben den gängigen Spielgeräten auch verschiedene Attraktionen für Kinder an, die aber zusätzlich zum regulären Eintrittspreis bezahlt werden müssen. Neben einer Seilbahn (S), einem Marionettentheater (M) und einer Wildwasserbahn (W) können sich die Kinder auch in einem Hochseilgarten (H) vergnügen.

Wenn eine solche zusätzliche Attraktion gewählt wird, fällt die Wahl zu 15 % auf die Seilbahn, zu 20 % auf das Marionettentheater und zu 35 % auf den Hochseilgarten. Die Bezahlung erfolgt entweder in bar (b) oder elektronisch (e). Die elektronische Zahlung wird bei der Seilbahn von 70 %, beim Marionettentheater von 40 % und bei der Wildwasserbahn von 85 % der Eltern bevorzugt. Insgesamt hat die Bezahlung in bar einen Anteil von 33,25 %. Die Entscheidung für die Wahl einer zusätzlichen Attraktion sowie deren Bezahlart werden als Zufallsexperiment betrachtet.

41.1 Bestimmen Sie mithilfe eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller Elementarereignisse dieses Zufallsexperiments.

(Teilergebnis: $P(\{(H;e)\}) = 0,2275$)

41.2 Es werden nun folgende Ereignisse betrachtet:

E_1 : „Die Eltern bezahlen bar oder sie bezahlen die Wildwasserbahn elektronisch.“

E_2 : „Die Eltern bezahlen bar, aber sie bezahlen weder den Hochseilgarten noch die Wildwasserbahn bar.“

Geben Sie die beiden Ereignisse in aufzählender Mengenschreibweise an und überprüfen Sie zudem E_1 und E_2 auf Unvereinbarkeit.

42 Einer Gruppe von fünf Jugendlichen werden zwei Freikarten für ein Rockkonzert zur Verfügung gestellt. Um diese zu verteilen, werden nacheinander Lose gezogen, ohne diese zurückzulegen. Jeder Jugendliche zieht dabei genau einmal. Neben den zwei Gewinnlosen für die Freikarten befinden sich drei Nieten in der Lostrommel. Entscheiden Sie unter Zuhilfenahme einer geeigneten Rechnung, ob der Zweite, der zieht, die gleiche Chance auf eine Freikarte hat wie der Erste. (Abitur 2022 Teil 1)

43.0 Ein Telekommunikationsunternehmen bietet verschiedene Internetverträge an. Die Kunden können beim Vertragsabschluss zwischen den Tarifen „Basic“ (B) und „Highspeed“ (H) wählen. Zudem können sie beschließen, ob sie einen neuen Router bei diesem Unternehmen mitbestellen (R) oder sich anderweitig einen Router organisieren wollen (\bar{R}). Falls sie sich für die Router-Bestellung entscheiden, können sie noch zusätzlich bestimmen, ob sie den Router selbst installieren (S), einen Techniker hiermit beauftragen (T) oder sogar einen Komplettservice (K) wählen, bei dem auch die Endgeräte der Kunden durch Mitarbeiter des Unternehmens gleich mit angehängt werden. Erfahrungsgemäß nehmen 60 % der Kunden den „Basic“-Tarif. Unabhängig von der Tarifwahl entscheiden sich 80 % der Kunden dafür, einen Router mitzubestellen. Von diesen Kunden will stets die Hälfte den Router selbst installieren. Kunden, die den „Basic“-Tarif mit Router wählen, möchten zu gleichen Anteilen einen Techniker kommen lassen oder den Komplettservice. Von den Kunden mit „Highspeed“-Tarif und Router möchten 40 % den Komplettservice. Die zufällige Auswahl eines Kunden mit der Analyse seiner Vertragsoptionen wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2022 SI)

43.1 Bestimmen Sie unter Verwendung eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse des betrachteten Zufallsexperiments.

$$\text{(Teilergebnis: } P(\{(H;R;K)\}) = 0,128 \text{)}$$

43.2 Gegeben sind folgende Ereignisse:

E_1 : „Ein zufällig ausgewählter Kunde ordert keinen firmeneigenen Router oder verlangt beim Wunsch nach einem firmeneigenen Router keinen Komplettservice.“

$$E_2 = \{(B;R;K); (B;\bar{R}); (H;R;K); (H;\bar{R})\}$$

$$E_3 = E_1 \cap E_2$$

Geben Sie E_1 in aufzählender Mengenschreibweise an und formulieren Sie E_3 möglichst einfach im Sachzusammenhang. Berechnen Sie anschließend $P(E_3)$.

44.0 In einer Gärtnerei werden drei Blumenarten gezüchtet und verkauft. Es handelt sich dabei um Tulpen (T), Osterglocken (O) und Krokusse (K). Während Krokusse ausschließlich aus Blumenzwiebeln (B) und Osterglocken ausschließlich aus Samen (S) gezüchtet werden, werden Tulpen sowohl aus Blumenzwiebeln als auch aus Samen erzeugt. Von allen drei Blumenarten werden gelbe (g) und weiße (w) zum Verkauf angeboten.

Die Hälfte aller verkauften Blumen sind Tulpen. Die beiden anderen Blumensorten werden jeweils zu gleichen Anteilen verkauft. Die aus Samen wachsenden Tulpen haben unter dieser Blumenart einen Verkaufsanteil von 40 %. Unabhängig von Blumensorte und Züchtungsform werden 75 % aller verkauften Blumen mit der Farbe Gelb gewählt. Der Kauf einer Blume hinsichtlich ihrer Eigenschaften Blumenart, Züchtungsform und Farbe wird im Folgenden als Zufallsexperiment mit entsprechenden Wahrscheinlichkeiten betrachtet. (Abitur 2022 SII)

44.1 Erstellen Sie für das vorliegende Zufallsexperiment ein Baumdiagramm und ermitteln Sie alle acht Elementarereignisse mit ihren Wahrscheinlichkeiten.

$$\text{(Teilergebnis: } P(\{T;B;g\}) = 0,225)$$

44.2 Nun werden folgende Ereignisse betrachtet:

E_1 : „Die verkaufte Blume ist gelb und ist keine Tulpe.“

$$E_2 = \{(T;S;g);(T;S;w);(O;S;g);(O;S;w)\}$$

Geben Sie E_1 in aufzählender Mengenschreibweise an und formulieren Sie E_2 möglichst einfach im Sachzusammenhang. Berechnen Sie anschließend $P(E_2)$.

45.0 Bei einem Hersteller von Elektroautos (E-Autos) können die Kunden beim Kauf eines Autos zwischen den Modellen A, B und C wählen. 30 % der Kunden entscheiden sich für Modell C. Die restlichen Kunden wählen zu gleichen Teilen A bzw. B. Die Modelle B und C werden mit einer kleinen (K) oder einer großen (G) Batterie angeboten. Das Modell A kann nur mit einer kleinen Batterie bestellt werden. Bei Modell B entscheiden sich vier von zehn Kunden für die große Batterie, während sich beim Modell C nur 15 % der Kunden für die kleine Batterie entscheiden. Zusätzlich können alle Modelle noch mit einem Autopilot (P) ausgestattet werden. Bei Modell B und C erfolgt die Wahl unabhängig von der Batteriegröße. Dieses Zusatzangebot wählen beim Modell A 20 % der Kunden und beim Modell B jeweils 30 %. Insgesamt werden 41,5 % aller Fahrzeuge mit Autopilot gewünscht. Die Wahl des Modells, der Batteriegröße und der Zusatzfunktion Autopilot eines beliebig herausgegriffenen Kunden wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2023 SI)

45.1 Bestimmen Sie unter Verwendung eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller zehn Elementarereignisse des betrachteten Zufallsexperiments.

$$\text{(Teilergebnis: } P(\{(C;K;P)\}) = 0,036)$$

45.2 Gegeben sind folgende Ereignisse:

E_1 : „Ein zufällig ausgewählter Kunde wählt Modell A oder C jeweils mit Autopilot.“

E_2 : „Ein zufällig ausgewählter Kunde wählt entweder die kleine Batterie oder den Autopilot.“

Berechnen Sie nachvollziehbar jeweils die Wahrscheinlichkeit für E_1 und E_2 .

46.0 In einer Urne befinden sich sechs grüne, eine rote und eine blaue Kugel.

Ein Zufallsexperiment besteht darin, nacheinander jeweils zufällig eine Kugel ohne Zurücklegen zu ziehen und deren Farbe festzustellen. Es wird so lange gezogen, bis die blaue Kugel erscheint, höchstens jedoch dreimal. (Abitur 2023 SII)

46.1 Bestimmen Sie unter Verwendung eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller zehn Elementarereignisse des betrachteten Zufallsexperiments.

46.2 Es werden nun folgende Ereignisse betrachtet:

A: „Es werden alle drei Farben gezogen.“

B: „Das Zufallsexperiment endet mit der blauen Kugel.“

Berechnen Sie nachvollziehbar die Wahrscheinlichkeiten für die Ereignisse A und B.

(Teilergebnis: $P(B) = \frac{3}{8}$)

47.0 Im Juni und Juli 2024 findet die Fußball-Europameisterschaft in Deutschland statt. Ein Tourismusunternehmen bietet für fußballbegeisterte Kunden diverse Möglichkeiten, an der Veranstaltung in Deutschland teilzunehmen. Im Nachfolgenden werden nur Kunden betrachtet, welche sich für die Fußball-Europameisterschaft interessieren.

Fußballbegeisterte Kunden können bei dem Tourismusunternehmen Anreise (A), Unterkunft (U) und Eintritt zu einem Spiel (S) buchen. 50 % aller Fans buchen die Anreise. Von diesem buchen 80 % gleichzeitig eine Unterkunft. Von den Fans, die eigenständig anreisen, buchen 60 % eine Unterkunft. Unabhängig davon, ob die Anreise bzw. die Unterkunft beim Tourismusunternehmen gebucht oder nicht gebucht wurde, bucht ein fester Anteil aller Fans den Eintritt für den Besuch eines Spieles. Von allen Fans entscheiden sich 36 % für das Komplettangebot aus Anreise mit Unterkunft und Eintritt.

Das Buchungsverhalten eines beliebig herausgegriffenen fußballbegeisterten Kunden des Tourismusunternehmens wird als Zufallsexperiment aufgefasst. (Abitur 2024 SI)

47.1 Bestimmen Sie unter Verwendung eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse des betrachteten Zufallsexperiments.

(Teilergebnis: $P(\{(A; \bar{U}; \bar{S})\}) = 0,01$)

47.2 Gegeben sind die folgenden Ereignisse:

E_1 : „Ein zufällig ausgewählter Kunde bucht die Anreise oder den Eintritt zu einem Spiel.“

$$E_2 = \overline{\{(A; S; U); (A; \bar{U}; \bar{S}); (\bar{A}; \bar{U}; S)\}}$$

$$E_3 = E_1 \cup E_2$$

48.0 An einer Fachoberschule wird eine Umfrage zu den Zukunftsplänen der Schülerinnen und Schüler durchgeführt. Laut dieser Umfrage möchte nach dem Fachabitur ein Fünftel aller Befragten ein sogenanntes „Gap Year“ (G) machen. 70 % davon haben vor, in diesem Jahr ins Ausland zu gehen (\bar{D}), alle anderen verbringen die Zeit lieber in Deutschland (D). Von denjenigen, die ins Ausland gehen, machen dort 35 % Work&Travel (W), 30 % ein Praktikum und der Rest andere Tätigkeiten (T) wie zum Beispiel Sprachreisen, Urlaub oder arbeiten als Au-pair. Die Hälfte derer, die während ihres Gap Years in Deutschland bleiben, nutzt die Zeit für ein Praktikum und die andere Hälfte für einen Freiwilligendienst (F). Von den Befragten, die sich gegen eine Auszeit (\bar{G}) nach dem Fachabitur entscheiden, planen 40 % zu studieren (S). Der Rest wird zu gleichen Teilen die dreizehnte Klasse (K) besuchen oder eine Ausbildung (A) beginnen.
Die Befragung einer zufällig ausgewählten Schülerin oder eines zufällig ausgewählten Schülers nach den Zukunftsplänen wird als Zufallsexperiment aufgefasst.
(Abitur 2024 SII)

48.1 Bestimmen Sie unter Verwendung eines Baumdiagramms die Wahrscheinlichkeiten aller acht Elementarereignisse des Zufallsexperiments.

48.2 Gegeben sind die folgenden Ereignisse:

E_1 : „Eine zufällig ausgewählte befragte Person plant ein Gap Year im Ausland.“

$$E_2 = \left\{ \left(\bar{G}; \bar{D}; P \right); \left(G; D; P \right) \right\}$$

$$E_3 = \overline{E_1 \cap E_2}$$

Geben Sie E_1 in aufzählender Mengenschreibweise an und formulieren Sie E_2 möglichst einfach im Sachzusammenhang. Berechnen Sie anschließend $P(E_3)$.

Lösungen

1.1

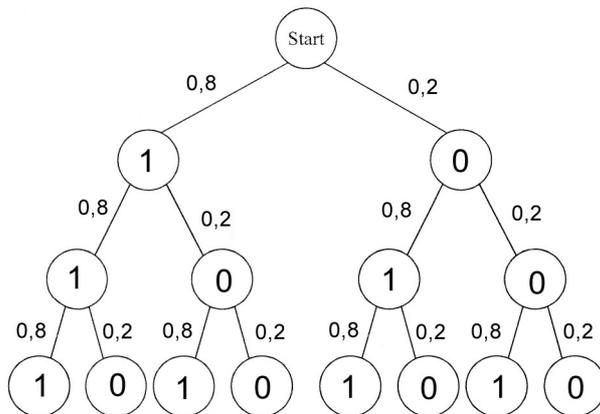
Augenzahl	1	2	3	4	5	6
Wahrscheinlichkeit	$\frac{22}{200} = 0,11$	0,195	0,3	0,205	0,1	0,09

1.2 $P(A) = P(\{2,4,6\}) = 0,195 + 0,205 + 0,09 = 0,49$

$P(B) = P(\{3,4,5,6\}) = 0,3 + 0,205 + 0,1 + 0,09 = 0,695$

$P(C) = P(\{2,3\}) = 0,195 + 0,3 = 0,495$

2.0 Abkürzungen: In Ordnung (1); defekt (0)



$$\Omega = \{111, 110, 101, 100, 011, 010, 001, 000\}$$

2.1 $A = \{111\} \Rightarrow P(A) = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 0,512$

2.2 $B = \{101\} \Rightarrow P(B) = 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,8 = 0,128$

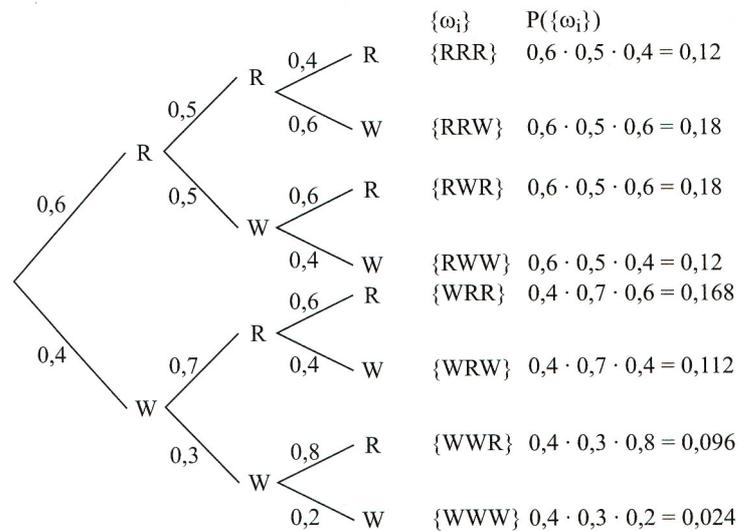
2.3 $C = \{000\} \Rightarrow P(C) = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,008$

2.4 $D = \{110, 111\} \Rightarrow P(D) = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,2 + 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 0,128 + 0,512 = 0,64$

2.5

$$\begin{aligned}
 E = \{110, 101, 011\} &\Rightarrow P(E) = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,2 + 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,8 + 0,2 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \\
 &= 0,128 + 0,128 + 0,128 = 0,384
 \end{aligned}$$

3.1



3.2 $A = \{RRR, WWW\} \Rightarrow P(A) = 0,12 + 0,024 = 0,144$

$B = \{RRW, RWR, WRR, RRR\} \Rightarrow P(B) = 0,18 + 0,18 + 0,168 + 0,12 = 0,648$

3.3

$\bar{A} = \{RRW, RWR, RWW, WRR, WRW, WWR\}$

$\bar{B} = \{RWW, WRW, WWR, WWW\}$

$\bar{A} \cap \bar{B} = \{RWW, WRW, WWR\} \Rightarrow P(\bar{A} \cap \bar{B}) = 0,12 + 0,112 + 0,096 = 0,328$

In Worten: „Es wird genau eine rote Kugel gezogen“

4.1

$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0,12$

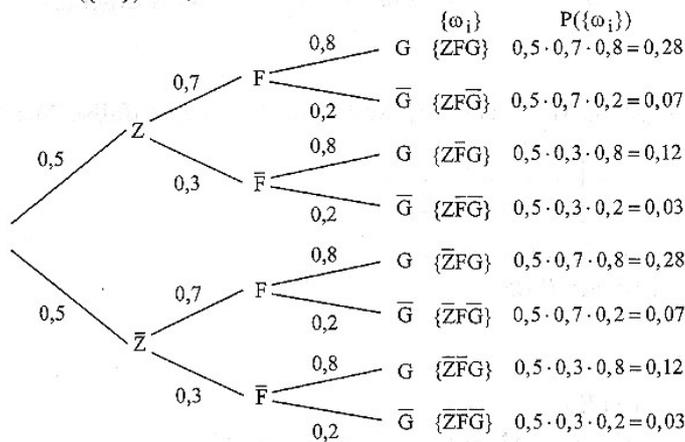
$\Rightarrow P(A) = P(A \cup B) - P(B) + P(A \cap B) = 0,12 - 0,08 + 0,02 = 0,06$

4.2 Vierfeldertafel:

	A	\bar{A}	
B	0,02	0,06	0,08
\bar{B}	0,04	0,88	0,92
	0,06	0,94	1

$P((A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B)) = P(A \cap \bar{B}) + P(\bar{A} \cap B) = 0,04 + 0,06 = 0,10$

5.1



Es soll gelten: $P(\{ZFG\}) = 0,28$

$P(\{F\}) = 1 - 0,3 = 0,7$; $P(\{Z\}) = 1 - 0,5 = 0,5$

$P(\{ZFG\}) = P(\{Z\}) \cdot P(\{F\}) \cdot P(\{G\}) \Rightarrow 0,28 = 0,5 \cdot 0,7 \cdot P(\{G\})$

$\Rightarrow P(\{G\}) = 0,8 \Rightarrow P(\{\bar{G}\}) = 1 - 0,8 = 0,2$

5.2

$E_1 = \{Z\bar{F}\bar{G}; \bar{Z}F\bar{G}; \bar{Z}\bar{F}\bar{G}; \bar{Z}\bar{F}G; \bar{Z}FG\}$

$P(E_1) = 0,03 + 0,28 + 0,07 + 0,12 + 0,03 = 0,53$

$E_2 = \{Z\bar{F}\bar{G}; Z\bar{F}G; \bar{Z}\bar{F}\bar{G}\}$

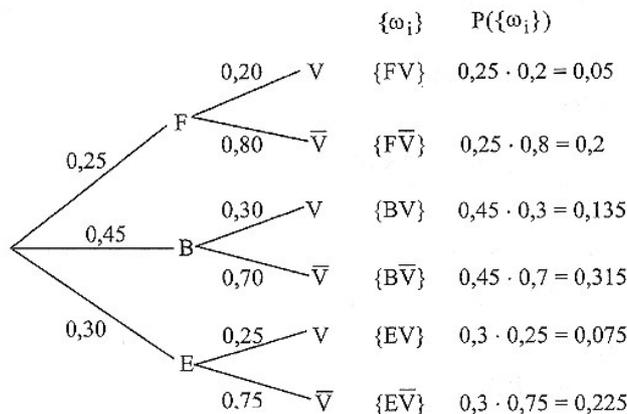
$P(E_2) = 0,07 + 0,12 + 0,28 = 0,47$

$E_1 \cap E_2 = \{\bar{Z}\bar{F}\bar{G}\} \Rightarrow P(E_1 \cap E_2) = 0,03$

$P(E_1) \cdot P(E_2) = 0,53 \cdot 0,47 = 0,25 \neq 0,03$

\Rightarrow Die Ereignisse E_1 und E_2 sind stochastisch abhängig

6.1



6.2 $A_1 = \{B\bar{V}; E\bar{V}\}$ $A_2 = \{FV; F\bar{V}; EV; E\bar{V}\}$

6.3

$$P(A_1) = 0,315 + 0,225 = 0,54$$

$$P(A_2) = 0,05 + 0,2 + 0,075 + 0,225 = 0,55$$

$$A_1 \cap A_2 = \{EV\} \Rightarrow P(A_1 \cap A_2) = 0,225$$

$$P(A_1) \cdot P(A_2) = 0,54 \cdot 0,55 = 0,297 \neq P(A_1 \cap A_2)$$

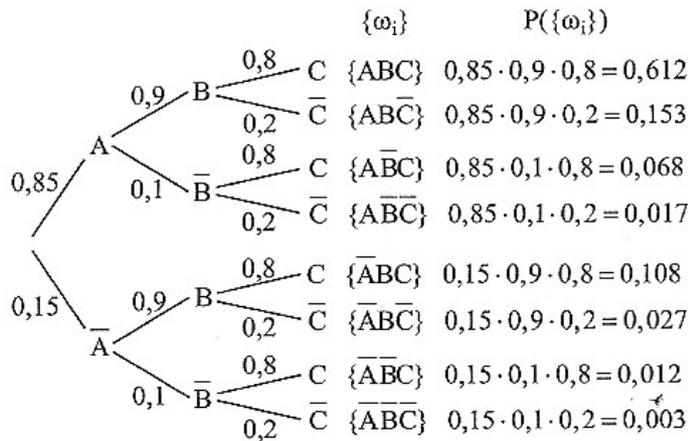
\Rightarrow Die Ereignisse A_1 und A_2 sind stochastisch abhängig

7.1

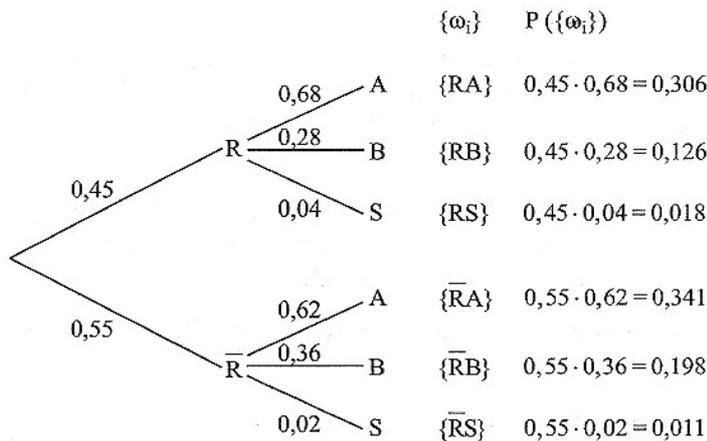
$$P(ABC) = 0,612 \Rightarrow P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) = 0,612$$

$$\Rightarrow a \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 0,612 \Rightarrow a = 0,85$$

7.2

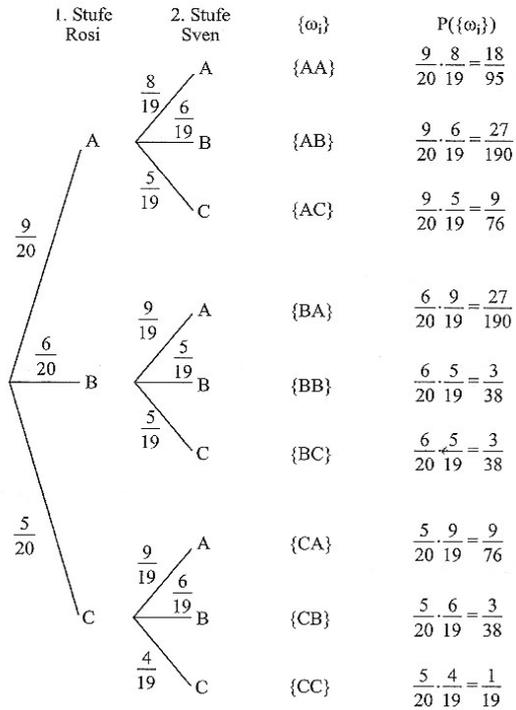


8.1



$$8.2 \ E_1 = \{RB; \bar{R}A; \bar{R}B; \bar{R}S\} \quad E_2 = \{RB; RS\}$$

9.1



$$9.2 \quad F = \{AA; BB; CC\} \Rightarrow P(F) = \frac{18}{95} + \frac{3}{38} + \frac{1}{19} = \frac{61}{190}$$

10.1

	S	T	W	Σ
M	143	22	110	275
J	27	108	90	225
Σ	170	130	200	500

ω_i	MS	MT	MW	JS	JT	JW
$P(\{\omega_i\})$	0,286	0,044	0,22	0,054	0,216	0,18

10.2

$$P(E_1) = 0,45 \quad P(E_2) = 0,40$$

$$E_1 \cap E_2 = \{JW\} \Rightarrow P(E_1 \cap E_2) = 0,18$$

$$P(E_1) \cdot P(E_2) = 0,45 \cdot 0,40 = 0,18 = P(E_1 \cap E_2)$$

\Rightarrow Die Ereignisse E_1 und E_2 sind stochastisch unabhängig

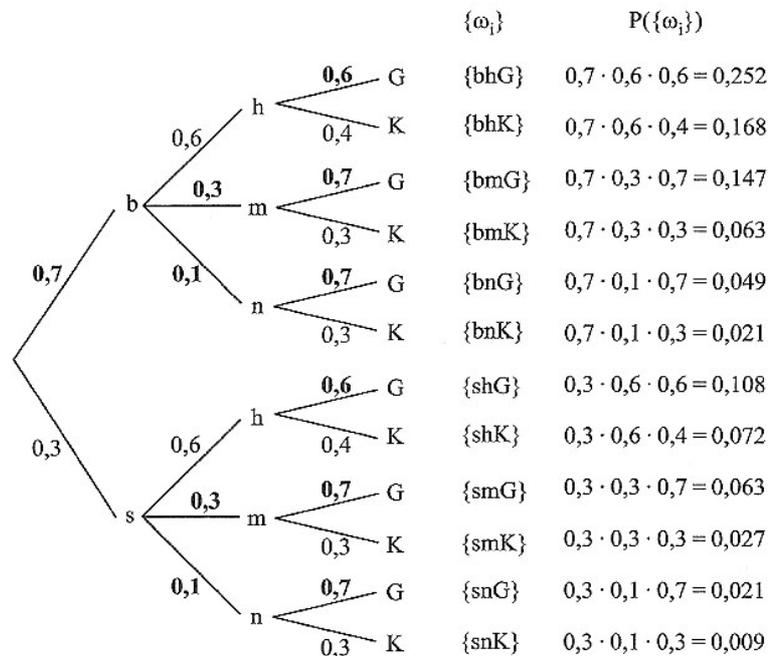
Interpretation:

Der Anteil der Jungen in der Fachrichtung Wirtschaft ist genauso hoch wie an der gesamten Schule.

Die Auswahl der Fachrichtung Wirtschaft ist vom Geschlecht unabhängig.

10.3 $P(E_1 \cup E_2) = P(E_1) + P(E_2) - P(E_1 \cap E_2) = 0,45 + 0,40 - 0,18 = 0,67$

11.1



11.2

$$E_1 = \{bhG; bhK\} \Rightarrow P(E_1) = 0,252 + 0,168 = 0,42$$

$$\overline{E_2} = \{bnG; bnK; snG; snK\} \Rightarrow P(\overline{E_2}) = 0,049 + 0,021 + 0,021 + 0,009 = 0,1$$

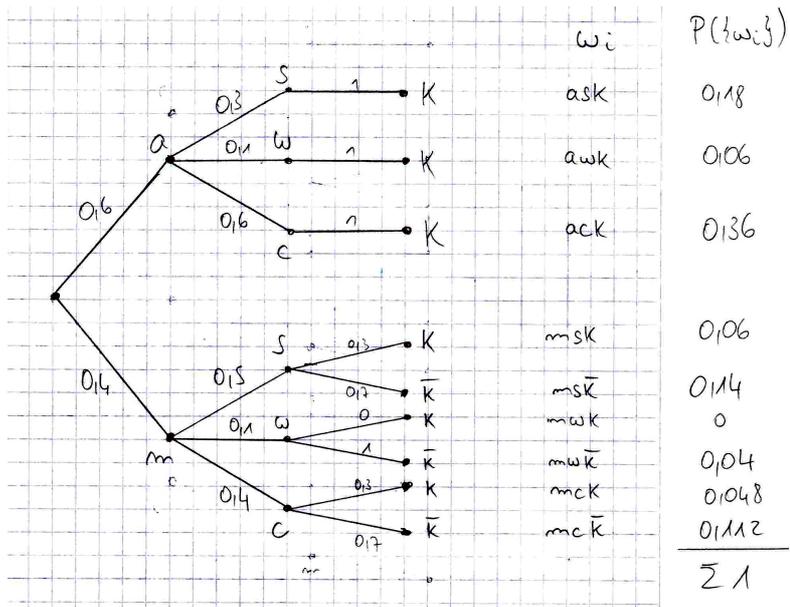
$$\Rightarrow P(E) = 1 - P(\overline{E_2}) = 1 - 0,1 = 0,9$$

11.3

$$E_3 = \{bhG; bmG; bnG; shG; smG; snG\}$$

$$P(E_3) = 0,252 + 0,147 + 0,049 + 0,108 + 0,063 + 0,021 = 0,64$$

12.1



12.2 $\Omega_1 = \{\text{Automat; Max}\}$ $\Omega_2 = \{\text{Saft; Wasser; Cola}\}$

12.3

$E_1 = \{\text{ask; msk; msK; mwK; mCK}\}$

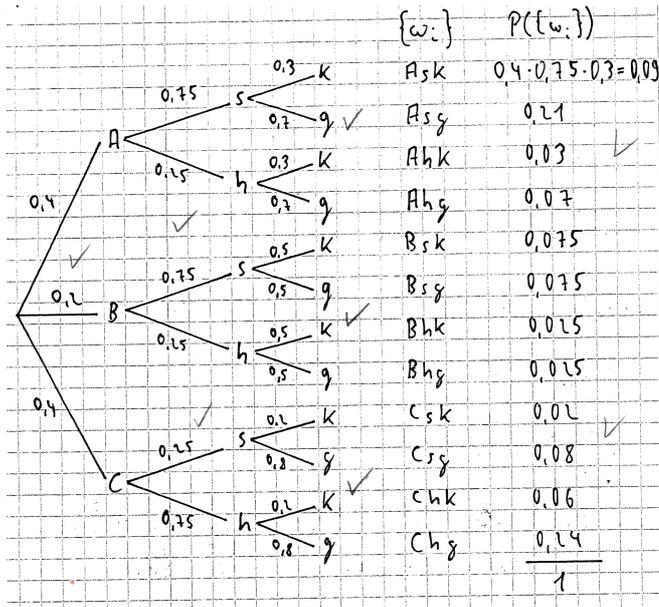
$P(E_1) = 0,18 + 0,06 + 0,14 + 0,04 + 0,112 = 0,532$

12.4

$S \cap K = \{\text{ask; msk}\} \Rightarrow P(S \cap K) = 0,18 + 0,06 = 0,24$

$\overline{A} \cup K = \Omega \Rightarrow P(\Omega) = 1$

13.1



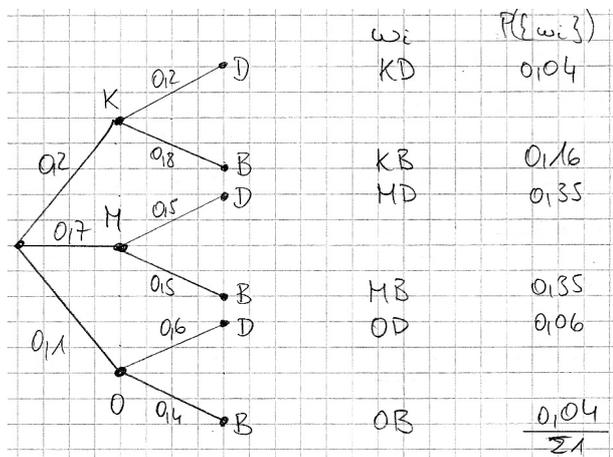
13.2

$$E_1 = \{A_{hk}; B_{hk}; C_{hk}\} \Rightarrow P(E_1) = 0,03 + 0,025 + 0,06 = 0,115$$

$$E_2 = \{B_{sk}; B_{sg}; C_{sk}; C_{sg}\} \Rightarrow P(E_2) = 0,075 + 0,075 + 0,08 + 0,02 = 0,25$$

$$E_1 \cap E_2 = \{ \} \Rightarrow \text{Die Ereignisse } E_1 \text{ und } E_2 \text{ sind unvereinbar}$$

14.1

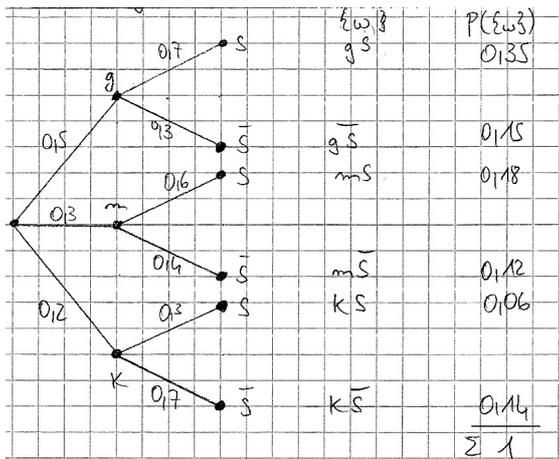


$$P(\{D\}) = 0,2 \cdot 0,2 + 0,7 \cdot 0,5 + 0,1 \cdot x = 0,45 \Rightarrow x = 0,6$$

14.2

$E_1 = \{KD, KB, OD, OB\}$ $E_2 = \{KD, MD, OD\}$
 $P(E_1) = 0,04 + 0,16 + 0,06 + 0,04 = 0,30$
 $P(E_2) = 0,04 + 0,35 + 0,06 = 0,45$
 $E_1 \cap E_2 = \{KD, OD\}$ $P(E_1 \cap E_2) = 0,04 + 0,06 = 0,10$
 $P(E_1) \cdot P(E_2) = 0,30 \cdot 0,45 = 0,135 \neq P(E_1 \cap E_2)$
 \Rightarrow die Ereignisse E_1 und E_2 sind stochastisch abhängig

15.1

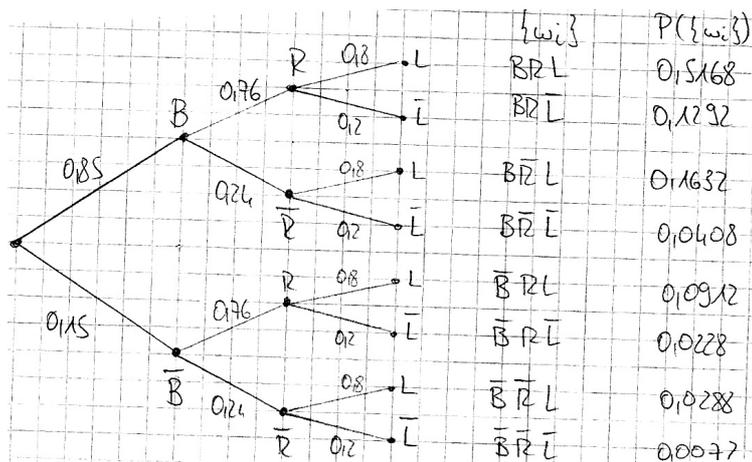


$0,3 \cdot x = 0,18 \Rightarrow x = 0,6$

15.2

$E_1 = \{gS, mS, kS\}$ $P(E_1) = 0,35 + 0,18 + 0,06 = 0,59$
 $E_2 = \{mS, m\bar{S}, kS, k\bar{S}\}$ $P(E_2) = 0,18 + 0,12 + 0,06 + 0,14 = 0,5$
 $E_1 \cap E_2 = \{mS, kS\}$ $P(E_1 \cap E_2) = 0,18 + 0,06 = 0,24$
 $P(E_1) \cdot P(E_2) = 0,59 \cdot 0,5 = 0,295 \neq P(E_1 \cap E_2)$
 $\Rightarrow E_1$ und E_2 sind stochastisch abhängig
 $E_1 \cap E_2 \neq \{ \}$ $\Rightarrow E_1$ und E_2 sind vereinbar

16.1



16.2

$$E_1 = \{\overline{\text{BRL}}, \overline{\text{BRL}}, \overline{\text{BRL}}, \overline{\text{BRL}}\} \quad P(E_1) = 0,0408 + 0,0228 + 0,0228 + 0,0072 = 0,0996$$

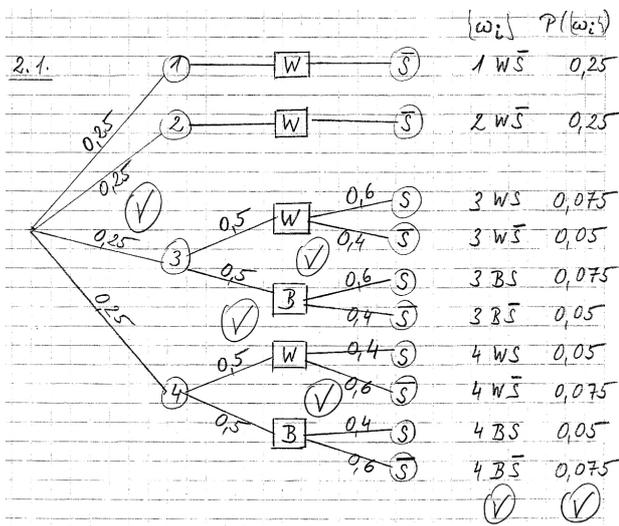
$$E_2 = \{\overline{\text{BRL}}, \overline{\text{BRL}}\} \quad P(E_2) = 0,0228 + 0,0072 = 0,036$$

$$E_1 \cap E_2 = E_2 \quad P(E_1 \cap E_2) = 0,036$$

$$P(E_1) \cdot P(E_2) = 0,0036 \neq 0,036$$

⇒ E_1 und E_2 sind stochastisch abhängig

17.1



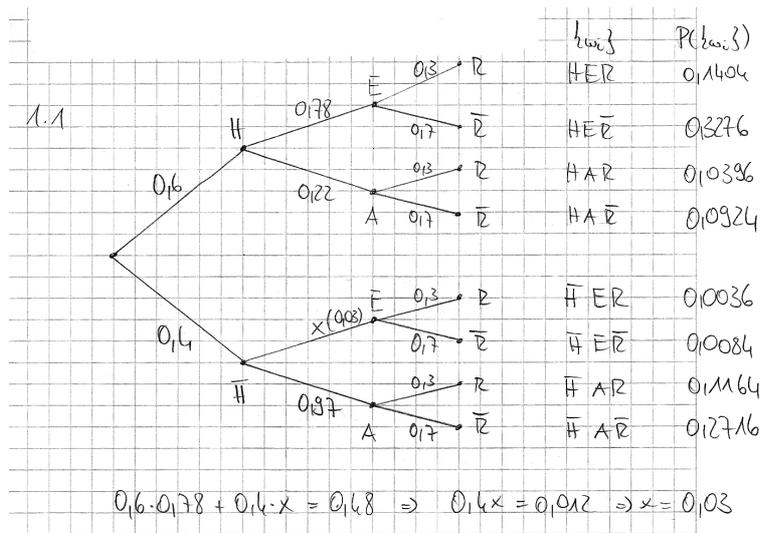
17.2

$$E_3 = \{3B\bar{S}; 4B\bar{S}\} \Rightarrow P(E_3) = 0,05 + 0,075 = 0,125$$

$$E_4 = \{2W\bar{S}; 3W\bar{S}; 3B\bar{S}; 4W\bar{S}; 4B\bar{S}\}$$

$$P(E_4) = 0,25 + 0,05 + 0,05 + 0,075 + 0,075 = 0,5$$

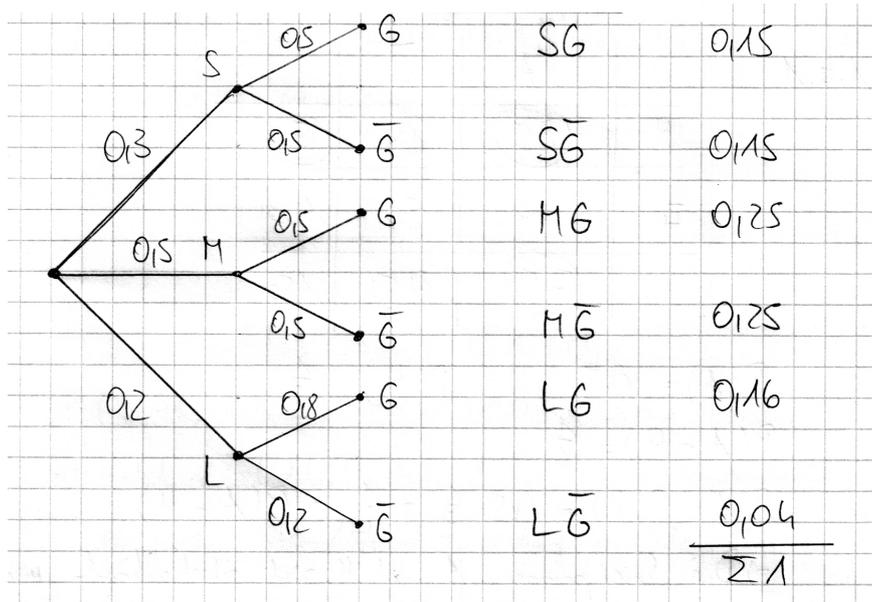
18.1



18.2

$E_1 = \{HER; \overline{HE\bar{R}}; HAR; \overline{HA\bar{R}}\} \Rightarrow P(E_1) = 0,6$
 $E_2 = \{HAR; \overline{HA\bar{R}}; \overline{H\bar{A}R}; \overline{H\bar{A}\bar{R}}\} \Rightarrow P(E_2) = 0,52$
 $E_1 \cap E_2 = \{HAR; \overline{HA\bar{R}}\} \Rightarrow P(E_1 \cap E_2) = 0,132$
 $P(E_1) \cdot P(E_2) = 0,6 \cdot 0,52 = 0,312 \neq 0,132 \quad (P(E_1 \cap E_2))$
 \Rightarrow Die Ereignisse E_1 und E_2 sind stochastisch abhängig.

19.1



19.2

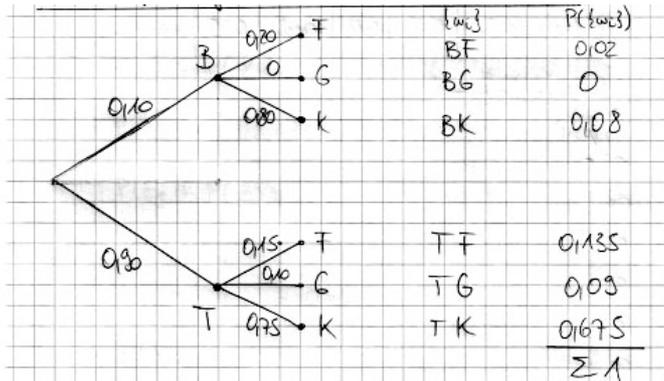
$$E_1 = \{SG, S\bar{G}, MG, M\bar{G}\}$$

$$E_2 = \{SG, MG, LG\}$$

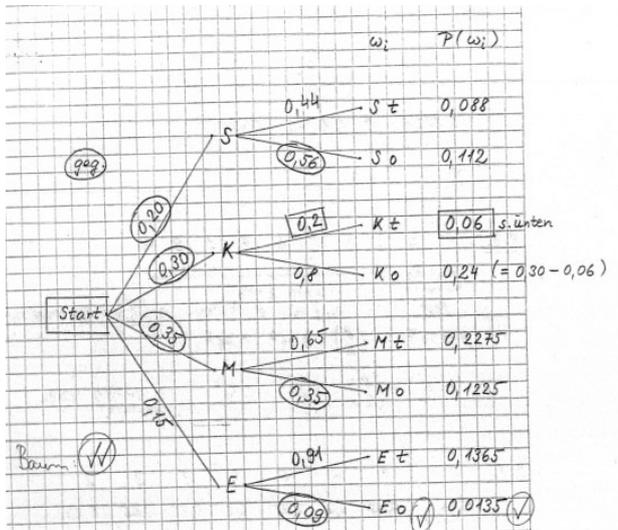
$$E_3 = \overline{E_2 \cup E_1} = \overline{E_2} \cap \overline{E_1} = \{S\bar{G}, M\bar{G}\}$$

$$P(E_1 \cap E_2) = P(\{SG, MG\}) = 0,15 + 0,25 = 0,4$$

20.



21.1



$$P(t) = 0,512 = P(St) + P(Kt) + P(Mt) + P(Et) =$$

$$= 0,088 + P(Kt) + 0,2275 + 0,1365$$

$$\Rightarrow P(Kt) = 0,06 \quad 0,06 : 0,30 = 0,2$$

21.2

$$E_1 = \{So, Ko, Mo, Eo, Et\}$$

$$P(E_1) = 0,112 + 0,24 + 0,1225 + 0,0135 + 0,1365 = 0,6245$$

$$E_2 = \{So, Eo\}$$

$$P(E_2) = 0,112 + 0,0135 = 0,1255$$

$$E_1 \cap E_2 = \{So, Eo\} = E_2$$

$$P(E_1) \cdot P(E_2) = 0,6245 \cdot 0,1255 \neq 0,1255 = P(E_1 \cap E_2)$$

$\Rightarrow E_1$ und E_2 sind stochastisch abhängig;

22. Vierfeldertafel:

	M	\bar{M}	
K	0,40	0,35	0,75
\bar{K}	0,20	0,05	0,25
	0,60	0,40	1

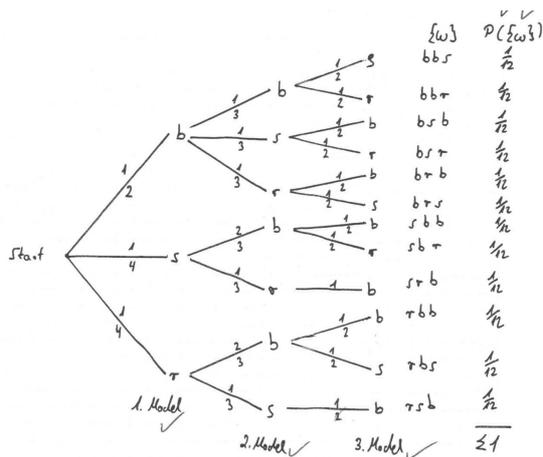
$$P(M \cup K) = 0,95 \Rightarrow P(M) + P(K) - P(M \cap K) = 0,95$$

$$\Rightarrow P(M \cap K) = 0,60 + 0,75 - 0,95 = 0,40$$

$$P(E_4) = P(\overline{M \cap K}) = P(\overline{M \cup K}) = P(\bar{M}) + P(\bar{K}) - P(\bar{M} \cap \bar{K}) = 0,40 + 0,25 - 0,05 = 0,60$$

E_4 : "Kunde nutzt höchstens eines der beiden Angebote."

23.1



Es handelt sich um ein Laplace-Experiment, weil die Wahrscheinlichkeiten aller Elementarereignisse gleich sind.

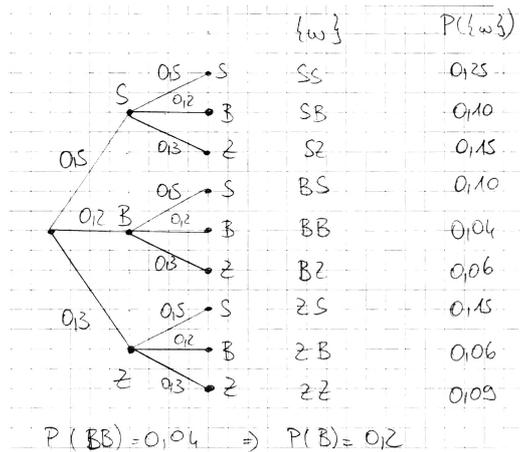
23.2

$$P(E_1) = P(\{bbr, bsr, sbr\}) = 3 \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{4}$$

$$P(E_2) = P(\{sbb, sbr, srb, rbb, rbs, rsb\}) = 6 \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{2}$$

$$E_3 = \overline{E_1 \cup E_2} = \overline{E_1} \cap \overline{E_2} = \{sbb, srb, rbb, rbs, rsb\} \Rightarrow P(E_3) = 5 \cdot \frac{1}{12} = \frac{5}{12}$$

24.1



24.2

$$E_1 = \{SB, SZ, BS, ZS\}$$

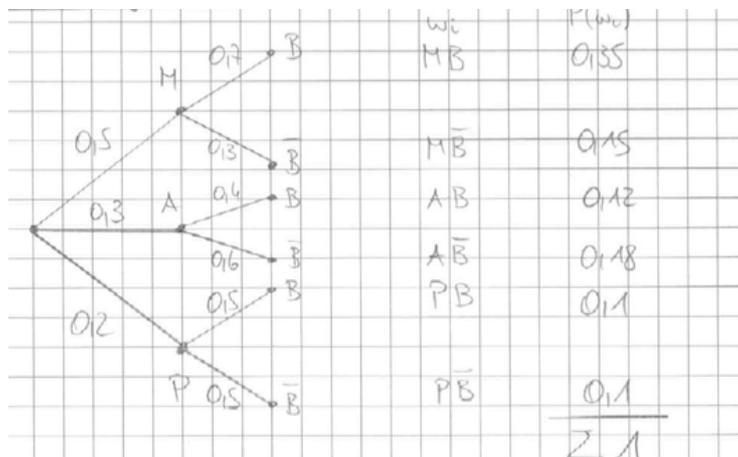
$$E_2 = \{SS, SB, BS, BB\}$$

$$E_1 \cap E_2 = \{SB, BS\} \neq \emptyset \Rightarrow E_1 \text{ und } E_2 \text{ vereinbar}$$

25.

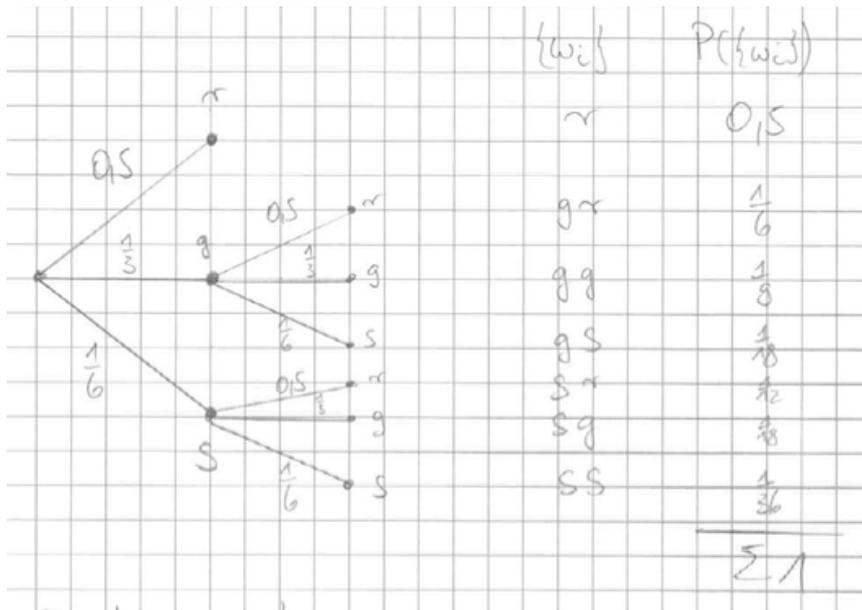
$$P(MB) + P(AB) + P(PB) = 0,57$$

$$0,5 \cdot 0,7 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,2 \cdot x = 0,57 \Rightarrow 0,2x = 0,1 \Rightarrow x = 0,5$$



E_1 : „Ein verabreichtes Medikament führt nicht zu einer Besserung.“

26.1



26.2

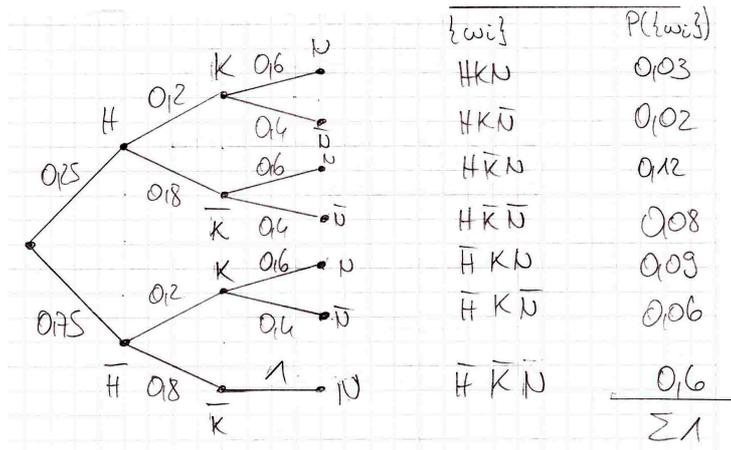
$$E_1 = \{r; gr; sr\}$$

$$P(E_1) = 0,5 + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = 0,75$$

$$E_2 = \{gg; ss\}$$

$$P(E_2) = \frac{1}{9} + \frac{1}{36} = \frac{5}{36}$$

27.1



27.2

$$E_1 = \{HKN, HKN, HKN\}$$

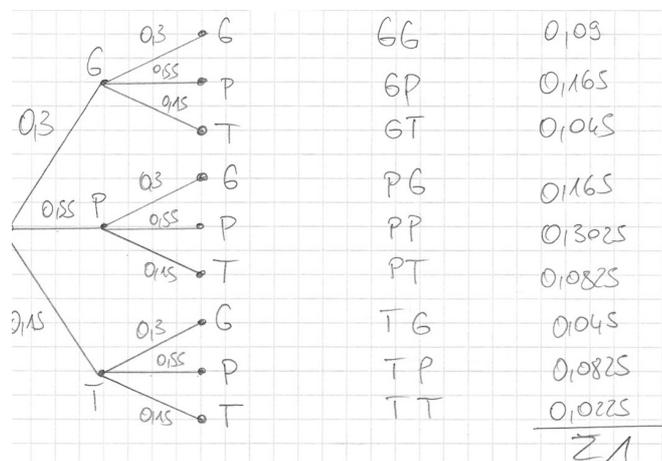
$$E_2 = \{HKN, HKN, HKN\}$$

$$E_3 = \overline{E_1 \cup E_2} = E_1 \cap \overline{E_2} = \{HKN, HKN\}$$

E_3 : "Ein Kunde kauft entweder nur Hustensaft oder nur Nasenspray."

$$P(E_3) = 0,08 + 0,6 = 0,68$$

28.1



28.2

$$E_1 = \{GG, PP, TT\}$$

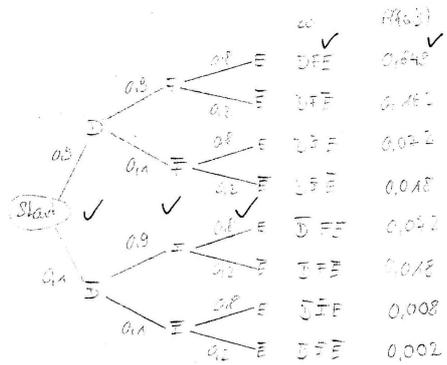
$$E_2 = \{GG, GP, GT, PG, TG\}$$

$$E_3 = \overline{E_1 \cup E_2} = \overline{E_1} \cap \overline{E_2} = \{GP, GT, PG, TG\}$$

E_3 : "Der Schüler kauft genau ein Getränk in der Glasflasche."

$$P(E_3) = 0,165 + 0,045 + 0,165 + 0,045 = 0,42$$

29.1



29.2.1

$$E_1 = \{DFE; DFE; DFE\} \quad P(E_1) = 0,044$$

$$E_2 : \text{"Es liegt kein Formfehler vor."} \quad P(E_2) = 0,9$$

$$E_1 \cap E_2 = \{DFE\} \quad P(E_1 \cap E_2) = 0,018$$

$$P(E_1) \cdot P(E_2) = 0,044 \cdot 0,9 = 0,0396 \neq 0,018$$

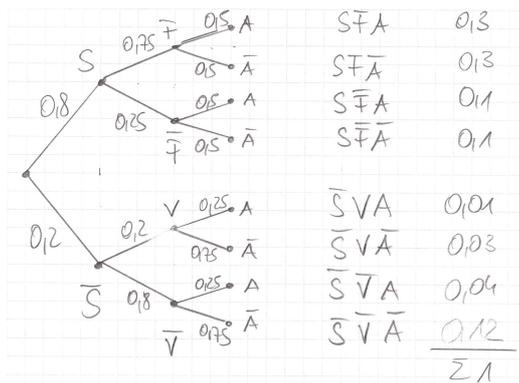
$$\Rightarrow E_1 \text{ und } E_2 \text{ sind stochastisch abhängig}$$

29.2.2

$$10 \cdot P(E_3) = P(E_2) \Rightarrow P(E_3) = 0,09$$

$$\text{z.B. } E_3 = \{DFE; DFE\}$$

30.1



30.2.1

$$E_1 = \{S\bar{F}\bar{A}; S\bar{F}\bar{A}; S\bar{V}\bar{A}; S\bar{V}\bar{A}\} \quad P(E_1) = 0,55$$

$$E_2 : \text{"Ein Fluggast wählt Fleisch oder vegane Kost."} \quad P(E_2) = 0,64$$

$$E_1 \cap E_2 = \{S\bar{F}\bar{A}; S\bar{V}\bar{A}\} \quad P(E_1 \cap E_2) = 0,33$$

$$P(E_1) \cdot P(E_2) = 0,55 \cdot 0,64 = 0,352 \neq 0,33$$

$\Rightarrow E_1$ und E_2 sind stochastisch abhängig

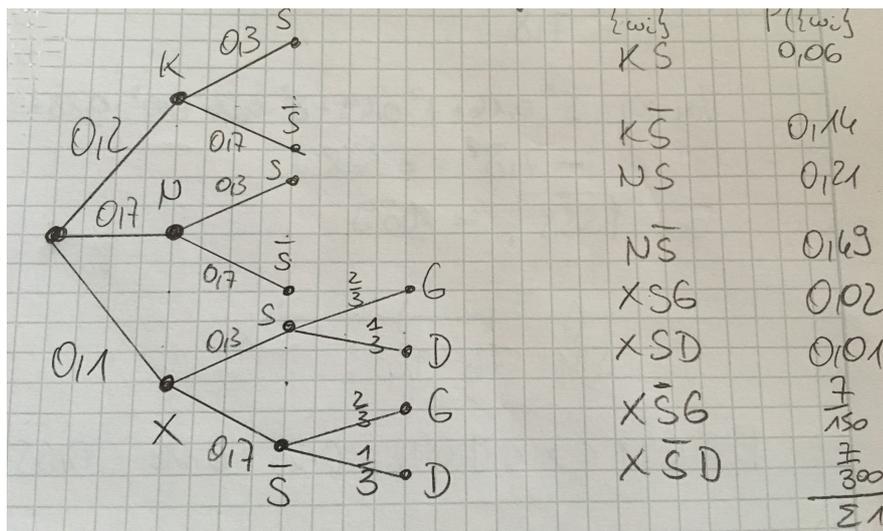
30.2.2 $P(E_1 \cup E_2) = P(E_1) + P(E_2) - P(E_1 \cap E_2) = 0,55 + 0,64 - 0,33 = 0,86$

30.2.3

$$P(E_2) = \frac{4}{8} = 0,5$$

Es wird davon ausgegangen, dass alle Elementarereignisse gleich wahrscheinlich sind, was aber nicht der Fall ist.

31.1



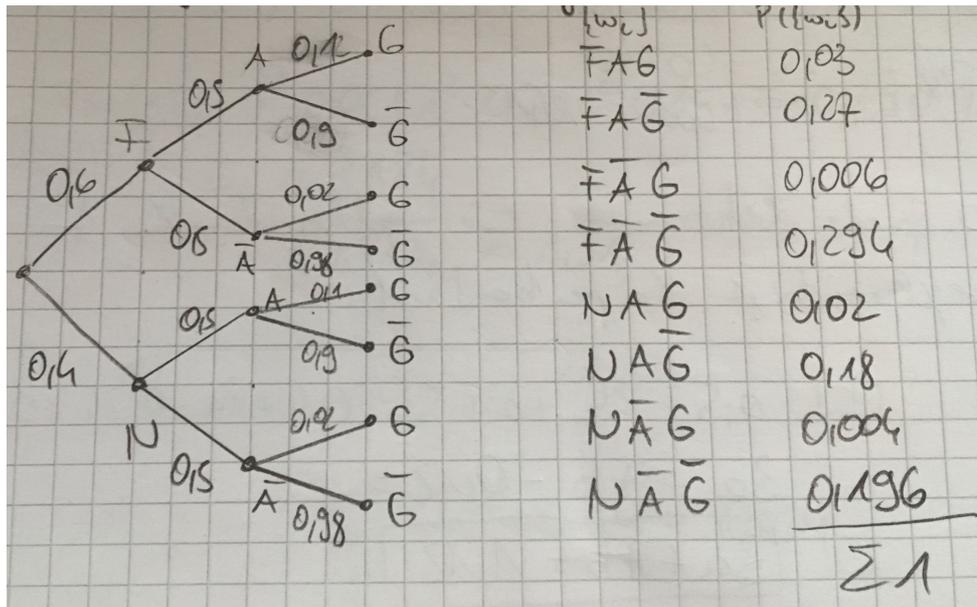
$$P(XSD) = 0,01 \Rightarrow 0,1 \cdot 0,3 \cdot x = 0,01 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

31.2

$$E_1 = \{XSG, X\bar{S}G\}$$

$$E_2 : \text{Ein Kunde bestellt Salat} \quad P(E_2) = 0,06 + 0,21 + 0,02 + 0,01 = 0,3$$

32.1



32.2

$$E_1 = \{\bar{F}AG, \bar{F}A\bar{G}, \bar{N}AG, \bar{N}A\bar{G}\} \quad P(E_1) = 0,006 + 0,294 + 0,004 + 0,196 = 0,5$$

$$E_2 = \{\bar{F}AG, \bar{F}A\bar{G}, NAG, \bar{N}A\bar{G}\} \quad P(E_2) = 0,27 + 0,294 + 0,02 + 0,004 = 0,588$$

$$E_1 \cap E_2 = \{\bar{F}A\bar{G}, \bar{N}A\bar{G}\} \quad P(E_1 \cap E_2) = 0,294 + 0,004 = 0,298$$

$$P(E_1) \cdot P(E_2) = 0,5 \cdot 0,588 = 0,294 \neq 0,298$$

$\Rightarrow E_1$ und E_2 stochastisch abhängig;

32.3 $P(E_3) = 0,42 \cdot 0,5 = 0,21 \quad \Rightarrow E_3 = \{\bar{F}AG, \bar{N}A\bar{G}\}$

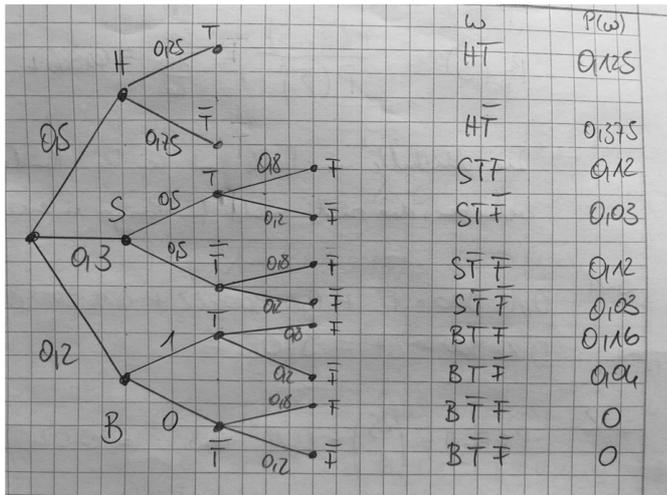
33.1

$$P(B) = 0,2 \cdot 0,4 + 0,8 \cdot p = 0,08 + 0,8p$$

$$0,08 + 0,8p = 0,24 \quad \Rightarrow p = 0,2$$

33.2 Wahrscheinlichkeit bei drei Spieldurchgängen dreimal zu gewinnen beträgt 0,001.

34.1



34.2

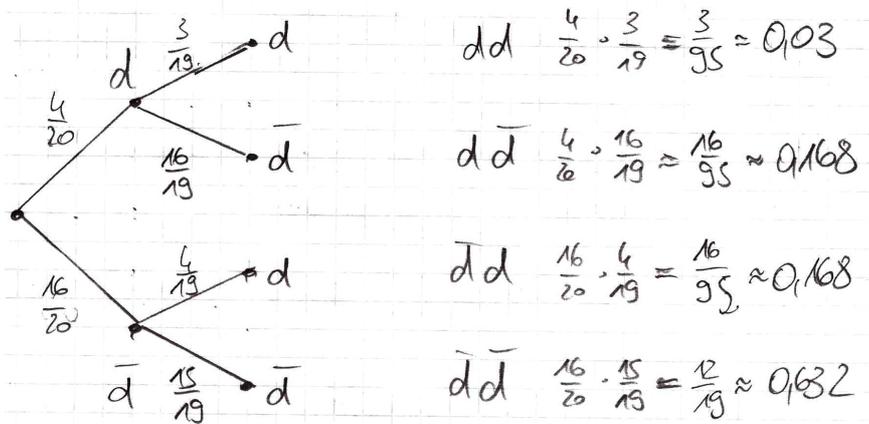
$$E_1 = \{HT; ST\bar{T}; S\bar{T}\bar{T}; BTT; B\bar{T}\bar{T}\}$$

$$P(E_1) = 0,125 + 0,12 + 0,03 + 0,16 + 0,04 = 0,475$$

E_2 : "Gast bucht das Frühstück."

$$E_1 \cap E_2 = \{ST\bar{T}, BTT\} \neq \{\} \Rightarrow E_1 \text{ und } E_2 \text{ vereinbar}$$

35.1



Händler B nimmt eine Packung mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,632 an.

35.2.1

$\frac{20-n}{20}$ ist die Wahrscheinlichkeit, dass beim ersten Zug kein defekter Rechner gezogen wird.

Rechner gezogen wird.

$\frac{19-n}{19}$ ist die Wahrscheinlichkeit, dass beim zweiten Zug kein defekter Rechner gezogen wird.

Rechner gezogen wird.

35.2.2

$$\frac{20-n}{20} \cdot \frac{19-n}{19} < 0,25 \Rightarrow (20-n) \cdot (19-n) < 95 \Rightarrow n^2 - 39n + 285 < 0$$

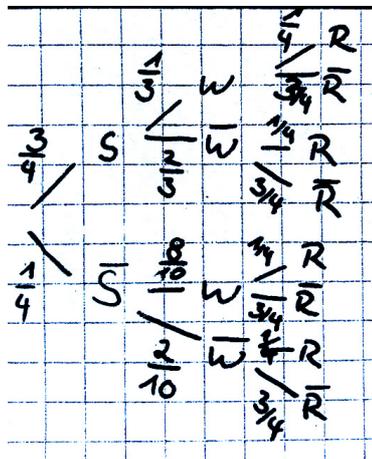
$$n^2 - 39n + 285 = 0 \Rightarrow n_1 \approx 29,26 \quad n_2 \approx 9,74$$

Skizze von $(n^2 - 39n + 285)$:

$$\Rightarrow n \in]9,74; 29,26[\Rightarrow n \in [10; 19]$$

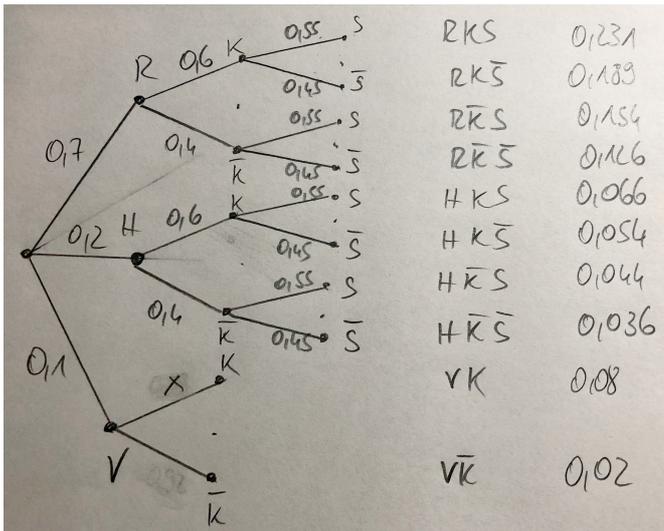
Wenn eine Packung zwischen 10 und 19 defekte Rechner enthält, ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Packung nicht zurück geschickt wird, kleiner als 25 %.

36)



$$P(\text{"genau zwei Aktivitäten"}) = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{4} + \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{8}{10} \cdot \frac{1}{4}$$

37.1



$$P(VK) = 0,08 = 0,1 \cdot x \Rightarrow x = 0,8$$

37.2

$$E_1 = \{RKS, RK\bar{S}, \bar{R}K\bar{S}, HKS, HK\bar{S}, H\bar{K}\bar{S}, VK\}$$

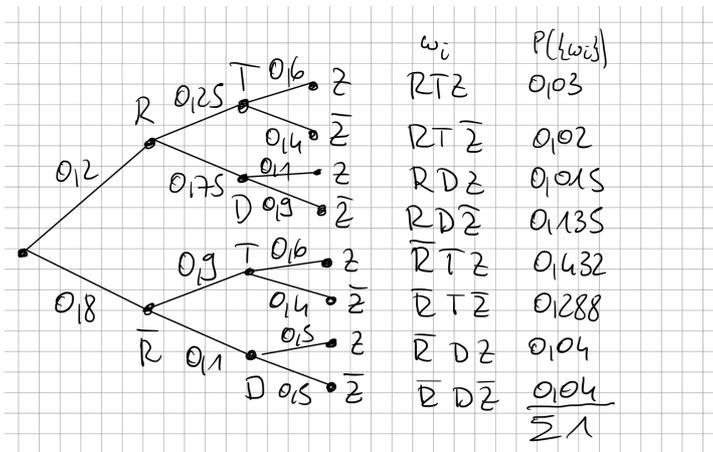
$$\bar{E}_1 = \{R\bar{K}\bar{S}, H\bar{K}\bar{S}, V\bar{K}\}$$

"Ein Gast wählt weder Käse noch Speck."

$$P(\bar{E}_1) = 0,126 + 0,036 + 0,02 = 0,182$$

$$38 \quad E = \{11, 12, 21\} \quad P(E) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

39.1



$$P(\bar{RDZ}) = 0,04 \Rightarrow 0,8 \cdot 0,1 \cdot x = 0,04 \Rightarrow x = 0,5$$

39.2

$$a) E_1 = \{RTZ; RT\bar{Z}; RDZ; RD\bar{Z}; \bar{R}T\bar{Z}; \bar{R}T\bar{Z}\}$$

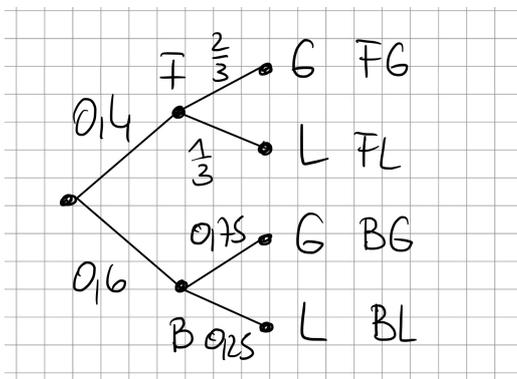
$$E_1 \cap E_2 = \{RTZ; RDZ; \bar{R}T\bar{Z}\}$$

$\Rightarrow E_1$ und E_2 sind vereinbar

$$b) E_3 = \overline{E_1 \cup E_2} = \bar{E}_1 \cap \bar{E}_2 = \{\bar{R}D\bar{Z}\}$$

Ein zufällig ausgewählter Besucher kommt nicht aus der Region, ist Dauerkartenbesitzer und bucht kein Zusatzangebot.

40.1

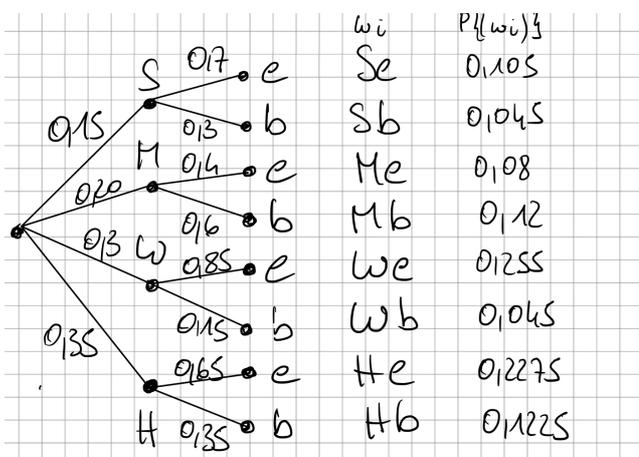


$$P(G) = P(FG) + P(BG) = 0,4 \cdot \frac{2}{3} + 0,6 \cdot 0,75 = \frac{43}{60}$$

Der Anteil an gewachsenen Möbeln beträgt etwa 71,7 %.

$$40.2 P(B \cup G) = P(FG) + P(BG) + P(BL) = 0,4 \cdot \frac{2}{3} + 0,6 \cdot 0,75 + 0,6 \cdot 0,25 = \frac{13}{15}$$

41.1



$$P(Sb, Mb, Wb, Hb) = 0,15 \cdot 0,3 + 0,20 \cdot 0,6 + 0,3 \cdot 0,15 + 0,35 \cdot x = 0,21 + 0,35x$$

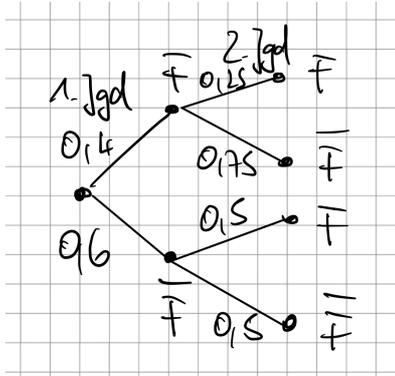
$$0,21 + 0,35x = 0,3325 \Rightarrow 0,35x = 0,1225 \Rightarrow x = 0,35$$

41.2

$$E_1 = \{Sb, Mb, Wb, Hb, We\} \quad E_2 = \{Sb, Mb\}$$

$$E_1 \cap E_2 = \{Sb, Mb\} \neq \emptyset \quad E_1 \text{ und } E_2 \text{ sind vereinbar}$$

42

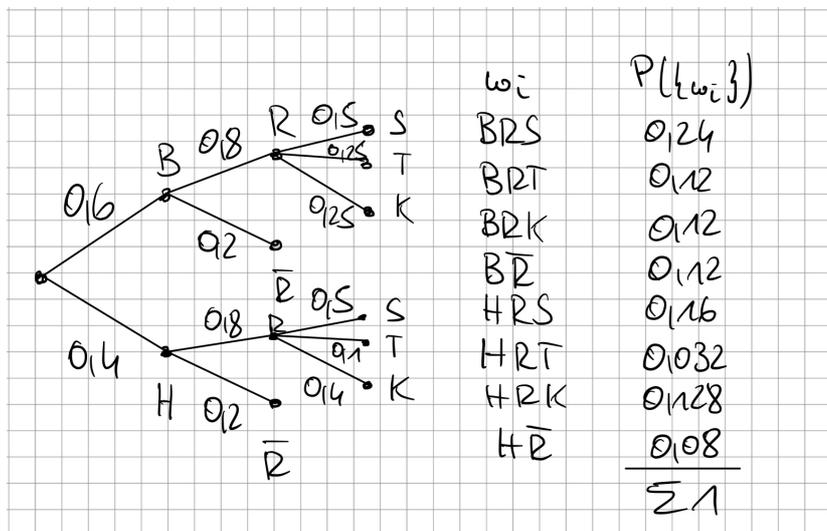


Wahrscheinlichkeit 1. Jugendlicher : $p = 0,4$

Wahrscheinlichkeit 2. Jugendlicher : $p = 0,4 \cdot 0,25 + 0,6 \cdot 0,5 = 0,1 + 0,3 = 0,4$

\Rightarrow Der zweite Jugendliche hat die gleiche Chance.

43.1



43.2

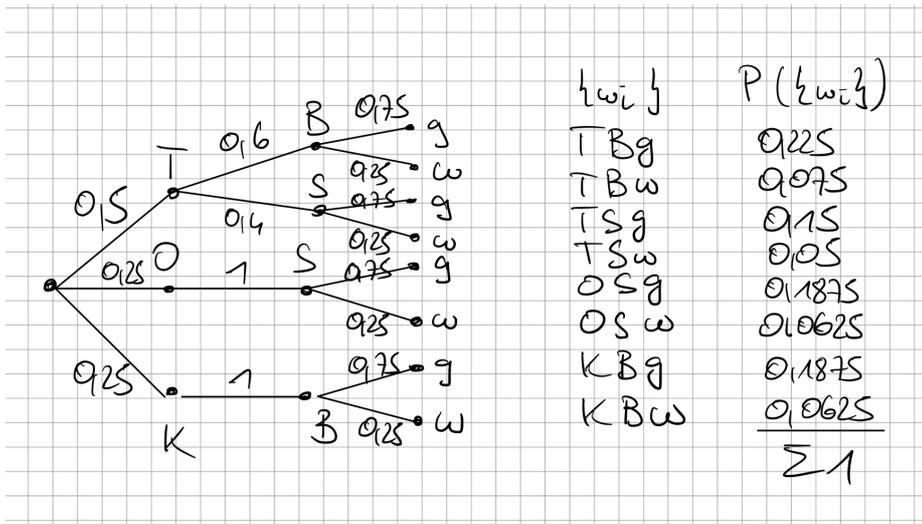
$$E_1 = \{\overline{B}R; \overline{H}R; BRS; BRT; HRS; HRT\}$$

$$E_3 = \{\overline{B}R; \overline{H}R\}$$

E_3 : "Ein zufällig ausgewählter Kunde bestellt keinen firmeneigenen Router."

$$P(E_3) = 0,12 + 0,08 = 0,2$$

44.1



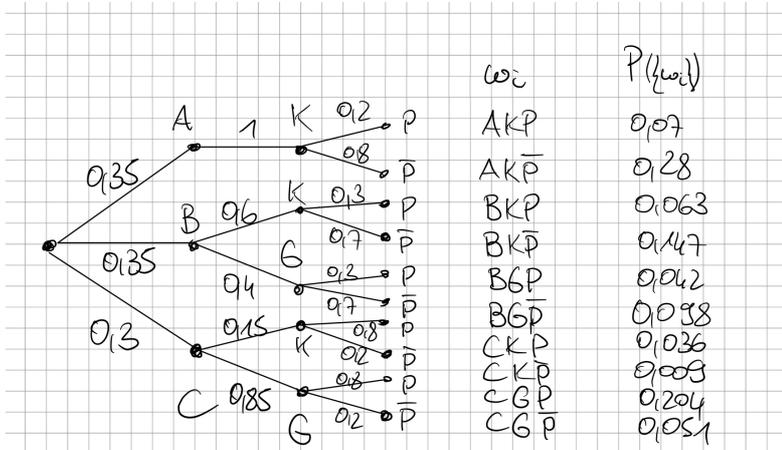
44.2

$$E_1 = \{OSg; KBg\}$$

E_2 : "Die Blume wird aus einem Samen gezüchtet."

$$P(E_2) = 0,15 + 0,05 + 0,1875 + 0,0625 = 0,45$$

45.1



$$P(AKP) + P(BKP) + P(BGP) + P(CKP) + P(CGP) = 0,415$$

$$0,07 + 0,063 + 0,042 + 0,3 \cdot 0,15 \cdot x + 0,3 \cdot 0,85 \cdot x = 0,415$$

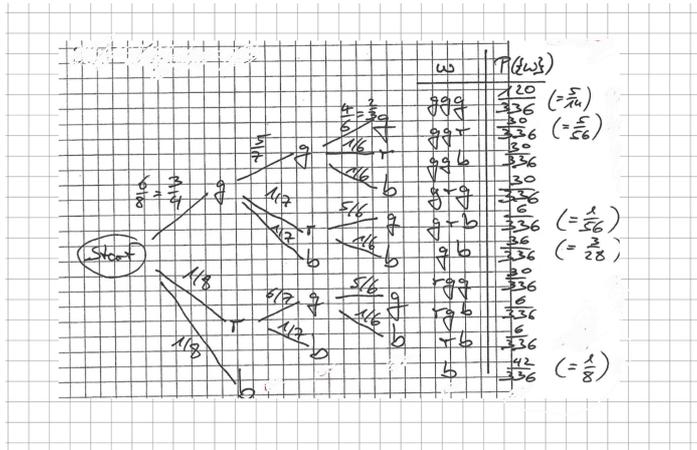
$$0,175 + 0,3x = 0,415 \Rightarrow 0,3x = 0,24 \Rightarrow x = 0,8$$

45.2

$$E_1 = \{AKP, CKP, CGP\} \Rightarrow P(E_1) = 0,07 + 0,036 + 0,204 = 0,31$$

$$E_2 = \{AKP̄, BKP̄, BGP̄, CKP̄, CGP̄\} \Rightarrow P(E_2) = 0,28 + 0,147 + 0,042 + 0,009 + 0,204 = 0,682$$

46.1

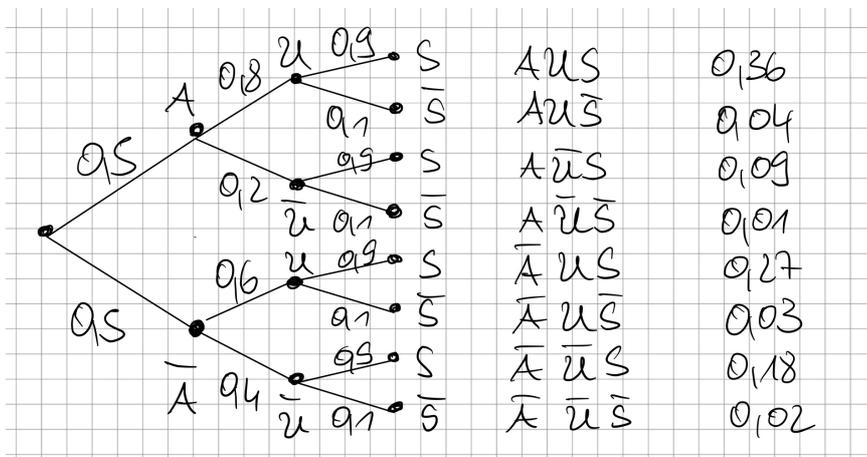


46.2

$$A = \{grb, rgb\} \Rightarrow P(A) = \frac{6}{336} + \frac{6}{336} = \frac{1}{28}$$

$$B = \{ggb, grb, gb, rgb, rb, b\} \Rightarrow P(B) = \frac{30}{336} + \frac{6}{336} + \frac{36}{336} + \frac{6}{336} + \frac{6}{336} + \frac{42}{336} = \frac{3}{8}$$

47.1



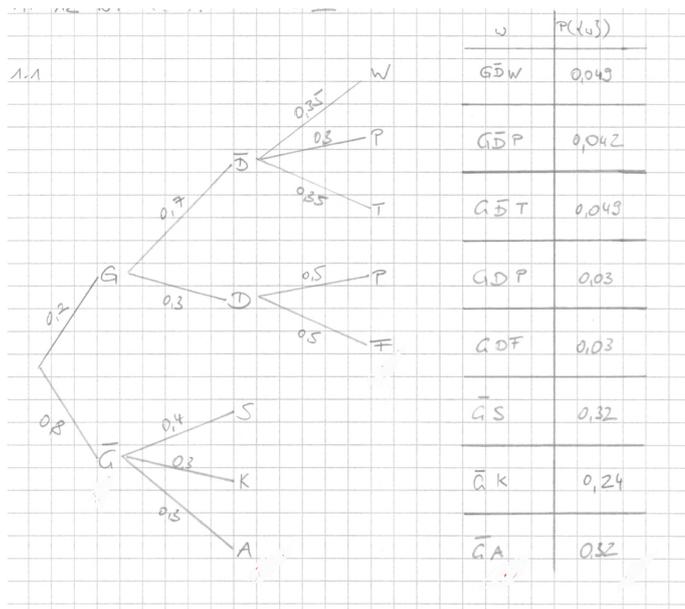
47.2

$$E_1 = \{AUS, AUS, \bar{A}\bar{U}S, \bar{A}\bar{U}\bar{S}, \bar{A}U\bar{S}, \bar{A}U\bar{S}\}$$

$$E_2 = \{AUS, A\bar{U}S, A\bar{U}\bar{S}\}$$

$$E_3 = \overline{E_1 \cup E_2} = E_1 \cap \bar{E}_2 = \{\bar{A}\bar{U}S, \bar{A}\bar{U}\bar{S}, \bar{A}U\bar{S}\}$$

48.1



48.2

$$E_1 = \{\bar{G}W, \bar{G}DP, \bar{G}DT\}$$

E_2 : "Eine zufällig ausgewählte Person plant ein Praktikum zu machen."

$$E_3 = \overline{E_1 \cap E_2} = \Omega \setminus \{\bar{G}DP\} \Rightarrow P(E_3) = 1 - 0,042 = 0,958$$