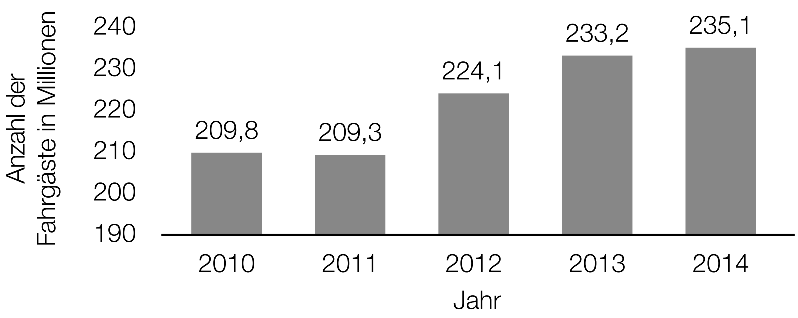
Bahnverkehr in Österreich* (A_283)

c) Im nachstehenden Diagramm sind die Fahrgastzahlen der Österreichischen Bundesbahnen für die Jahre 2010 bis 2014 dargestellt.



Datenquelle: Agentur für Passagier- und Fahrgastrechte (Hrsg.): *Fahrgastrechte-Statistik Bahn 2014*, 2016, S. 4.
https://www.apf.gv.at/files/1-apf-Homepage/1g-Publikationen/Fahrgastrechtestatistik-2014.pdf [22.11.2018].

1) Berechnen Sie die Spannweite der angegebenen Fahrgastzahlen in Millionen.

Es wird folgende Berechnung durchgeführt:

$$\frac{235{,}1 - 209{,}8}{209{,}8} \approx 0{,}12$$

2) Interpretieren Sie das Ergebnis dieser Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang.

Basketball (A_081)

d) Auf der Basis von statistischen Aufzeichnungen geht man davon aus, dass ein bestimmter Spieler bei jedem Freiwurf mit einer Wahrscheinlichkeit von 87,7 % in den Korb trifft. Der Spieler wettet, dass er bei 10 Freiwürfen mindestens 9 Treffer erzielt.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass der Spieler die Wette verliert.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Batterien * (A_228)

Ein Unternehmen produziert Batterien.

a) Ein Händler kauft Batterien bei diesem Unternehmen und erhält die Information, dass erfahrungsgemäß 2 % der gelieferten Batterien defekt sind.

Der Händler entnimmt einer umfangreichen Lieferung eine Zufallsstichprobe von 40 Batterien.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass höchstens 2 der entnommenen Batterien defekt sind.

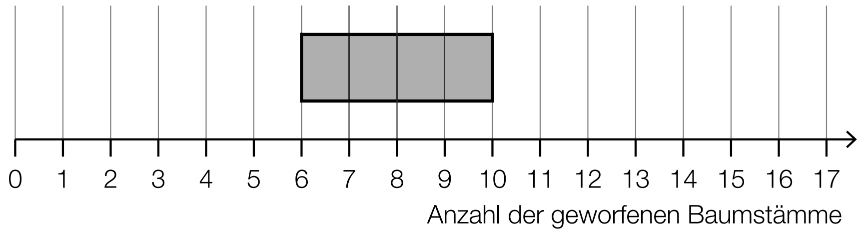
b) Für den Versand der Batterien an Einzelhändler werden diese jeweils in 4er-Packungen verpackt. Ein Einzelhändler erhält eine Lieferung von a 4er-Packungen.
Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Batterie defekt ist, beträgt p.

– Beschreiben Sie, was mit dem Ausdruck $4 \cdot a \cdot p$ in diesem Sachzusammenhang berechnet wird.

Baumstammwerfen * (A_324)

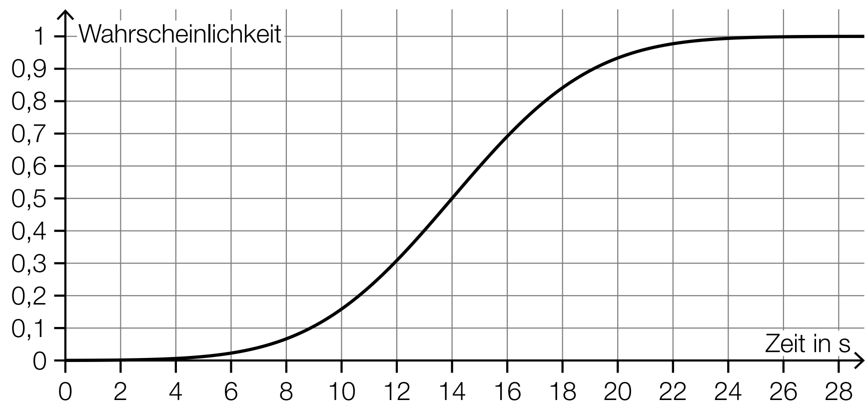
c) Bei einem Wettbewerb versucht jede teilnehmende Person, innerhalb von drei Minuten möglichst viele Baumstämme zu werfen. Die Anzahlen der jeweils geworfenen Baumstämme sollen in Form eines Boxplots dargestellt werden.
Folgende Daten sind bekannt:

Maximum	16
Spannweite	12
Median	9



1) Vervollständigen Sie den obigen Boxplot. *[0/1 P.]*

Die Zeit, die Sean pro Wurf benötigt, ist annähernd normalverteilt. Die zugehörige Verteilungsfunktion ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



2) Lesen Sie aus der obigen Abbildung den Erwartungswert μ ab.

μ = __________ s *[0/1 P.]*

3) Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit, dass Sean für einen Wurf mindestens 12 s benötigt. *[0/1 P.]*

Blut und Blutdruck (A_223)

d) Untersuchungen haben ergeben, dass ein bestimmtes Medikament mit einer Wahrscheinlichkeit von 52 % den Blutdruck senkt.
80 zufällig ausgewählte Personen erhalten das Medikament.

– Beschreiben Sie die Bedeutung des folgenden Ausdrucks im gegebenen Sachzusammenhang:

$$\sum_{i=0}^{8} \binom{80}{i} \cdot 0{,}48^{i} \cdot 0{,}52^{80-i}$$

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

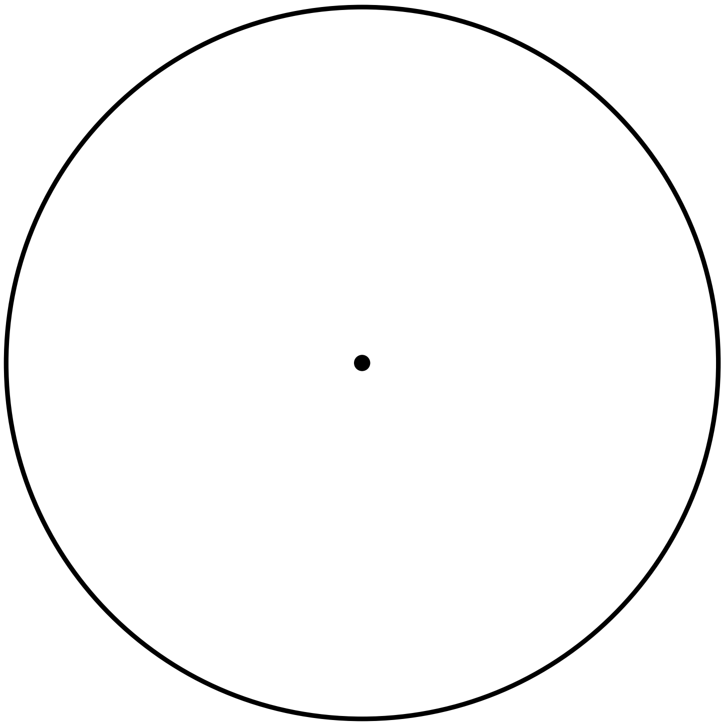
Blutgruppen * (A_243)

Nach Karl Landsteiner unterscheidet man vier Blutgruppen: 0, A, B und AB. Diese kommen in Österreich annähernd mit folgender relativer Häufigkeit vor:

Blutgruppe	0	A	B	AB
relative Häufigkeit	37 %	41 %	15 %	7 %

a) Die Verteilung der Blutgruppen in Österreich soll in einem Kreisdiagramm dargestellt werden.

– Berechnen Sie die Winkel der jeweiligen Sektoren.
– Zeichnen Sie die Sektoren in den nachstehenden Kreis ein.



b) – Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit in einer Zufallsstichprobe von 25 Personen in Österreich mindestens 9 Personen die Blutgruppe 0 haben.

Bluthochdruck bei Erwachsenen * (A_319)

b) In einem bestimmten Land beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person Bluthochdruck hat, p.
Es werden 20 Personen zufällig und unabhängig voneinander ausgewählt.

1) Kreuzen Sie das Ereignis E an, für dessen Wahrscheinlichkeit gilt:
$P(E) = \binom{20}{2} \cdot p^2 \cdot (1-p)^{18} + \binom{20}{1} \cdot p^1 \cdot (1-p)^{19} + \binom{20}{0} \cdot p^0 \cdot (1-p)^{20}$ *[1 aus 5]*
[0/1 P.]

Mindestens 2 Personen haben Bluthochdruck.	☐
Höchstens 2 Personen haben Bluthochdruck.	☐
Genau 2 Personen haben Bluthochdruck.	☐
Mindestens 2 Personen haben keinen Bluthochdruck.	☐
Höchstens 2 Personen haben keinen Bluthochdruck.	☐

250 Personen werden zufällig und unabhängig voneinander ausgewählt. Jemand berechnet den Erwartungswert der Anzahl der Personen, die Bluthochdruck haben.

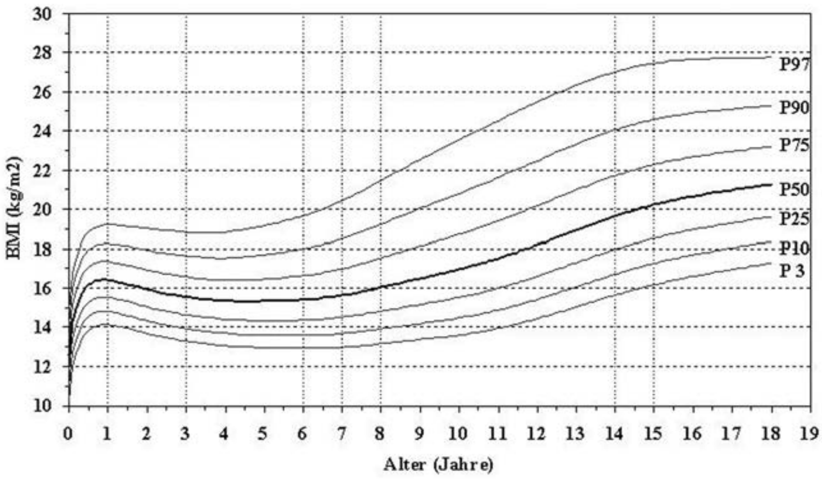
2) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit p, bei der sich ein Erwartungswert von 55 ergibt.
[0/1 P.]

Body-Mass-Index * (A_205)

Der Body-Mass-Index (BMI) ist eine Maßzahl für die Bewertung der Masse eines Menschen in Relation zu seiner Körpergröße.
Die Formel für die Berechnung des BMI lautet: $BMI = \frac{m}{l^2}$

m ... Masse in Kilogramm (kg)
l ... Körpergröße in Metern (m)

a) Zur Klassifikation der Masse eines Kindes wird von österreichischen Kinderärzten oft folgendes Diagramm verwendet:



Perzentile für den Body-Mass-Index von Mädchen im Alter von 0 bis 18 Jahren
Quelle: http://www.familienhandbuch.de/ernaehrung/von-kindern-und-jugendlichen/mein-kind-ist-zu-dick

Bezeichnungen:

P50 ... Median
P25 ... unteres Quartil
P75 ... oberes Quartil

Die restlichen Bezeichnungen (P3, P10, P90, P97) können Sie unberücksichtigt lassen.

– Lesen Sie aus der oben stehenden Grafik ab, wie viel Prozent der 15-jährigen Mädchen einen höheren BMI als 18,5 $\frac{kg}{m^2}$ haben.

Ein Mädchen ist 3 Jahre alt, 16 kg schwer und 97 cm groß.

– Überprüfen Sie, ob der BMI des Mädchens im oberen Viertel seiner Altersgruppe liegt.

Buntes Spielzeug * (A_260)

b) Die einfärbigen Spielzeugteile einer Produktion werden vermessen und ihre jeweiligen Längen werden tabellarisch erfasst.

rote Spielzeugteile	
Länge in cm	Anzahl
4,5	20
5,6	10
6,0	20
6,5	15
25,3	5

gelbe Spielzeugteile	
Länge in cm	Anzahl
5,5	25
10,0	7
14,5	13

blaue Spielzeugteile	
Länge in cm	Anzahl
7,0	70

– Ermitteln Sie den Median der Längen der gelben Spielzeugteile.
– Zeigen Sie, dass das arithmetische Mittel der Längen der blauen Spielzeugteile gleich groß ist wie das arithmetische Mittel der Längen der roten Spielzeugteile.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Darts * (A_302)

d) Ein Spieler wirft 5-mal hintereinander auf eine Dartscheibe. Die Wahrscheinlichkeit, das sogenannte *Bull's Eye* in der Mitte der Dartscheibe zu treffen, beträgt bei jedem Wurf p.

1) Ordnen Sie den beiden Satzanfängen jeweils eine Fortsetzung aus A bis D zu, sodass zutreffende Aussagen entstehen.

Mit dem Ausdruck $\binom{5}{4} \cdot p^4 \cdot (1-p) + p^5$ wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass der Spieler bei 5 Würfen ...	
Mit dem Ausdruck $1 - \binom{5}{4} \cdot p^4 \cdot (1-p) - p^5$ wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass der Spieler bei 5 Würfen ...	

A	... höchstens 3-mal das Bull's Eye trifft.
B	... mindestens 3-mal das Bull's Eye trifft.
C	... höchstens 4-mal das Bull's Eye trifft.
D	... mindestens 4-mal das Bull's Eye trifft.

Das perfekte Ei (A_073)

b) Im Kühlschrank liegt eine Packung mit 10 Eiern, deren Mindesthaltbarkeitsdatum stark überschritten ist. Aus langjähriger Erfahrung weiß man, dass jedes dieser Eier mit einer Wahrscheinlichkeit von 15 % verdorben ist.

1) Stellen Sie ein Formel zur Berechnung der folgenden Wahrscheinlichkeit auf:

P(„es sind genau a Eier der 10er-Packung verdorben") = ______________________________

Diabetes * (A_155)

b) – Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 30 nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Österreicherinnen/Österreichern mindestens 2 an Diabetes leiden.

Die Adria-Wien-Pipeline* (A_280)

Österreich muss einen Großteil seines Erdölbedarfs durch Importe von Rohöl decken. Diese Importe werden vorwiegend über die Adria-Wien-Pipeline durchgeführt, die von Triest nach Wien-Schwechat führt.

a) Die folgende Tabelle gibt die nach Österreich importierten Rohölmengen in den Jahren 2006 bis 2014 an:

Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
importierte Rohölmenge in Millionen Tonnen	7,7	7,6	7,9	7,4	6,8	7,3	7,4	7,8	7,5

Quelle: https://www.wko.at/branchen/industrie/mineraloelindustrie/jahresberichte.html [22.11.2018].

1) Ermitteln Sie das arithmetische Mittel und die Standardabweichung der importierten Rohölmengen für diesen Zeitraum in Millionen Tonnen.

Dorffest (A_135)

b) Unter den Kindern werden einige Preise verlost.

– Ordnen Sie den beiden Wahrscheinlichkeiten jeweils die dazu äquivalente Wahrscheinlichkeit aus A bis D zu. *[2 zu 4]*

P(„höchstens 1 Mädchen gewinnt“)	
P(„mindestens 1 Mädchen gewinnt“)	

A	1 – P(„kein Mädchen gewinnt“)
B	1 – P(„höchstens 2 Mädchen gewinnen“)
C	1 – P(„mindestens 2 Mädchen gewinnen“)
D	1 – P(„genau 1 Mädchen gewinnt“)

Erkältung * (A_310)

b) 20 % der erkälteten Personen haben während der Erkältung auch Fieber.

1) Ordnen Sie den beiden Ereignissen jeweils die zutreffende Wahrscheinlichkeit aus A bis D zu. *[0/1 P.]*

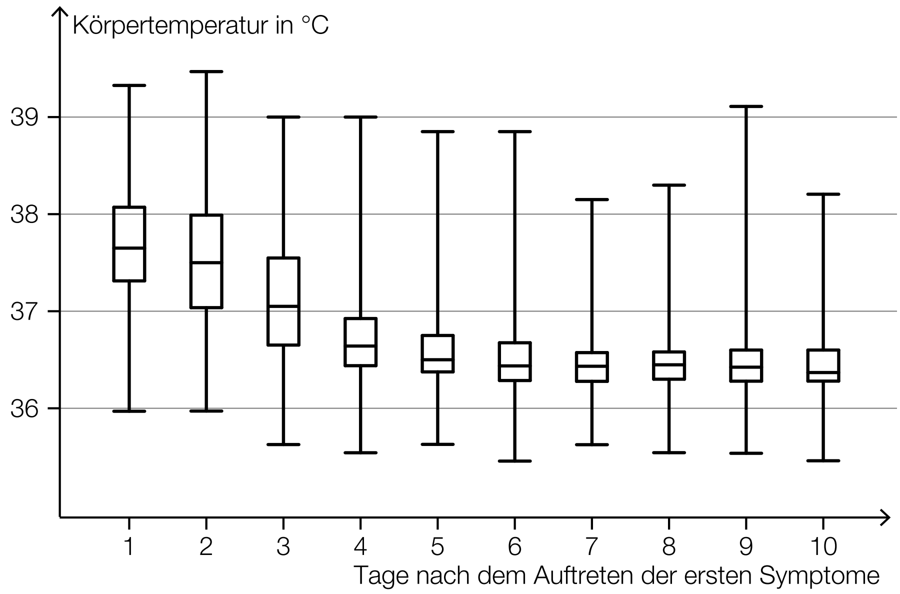
In einer Zufallsstichprobe von 10 erkälteten Personen hat mindestens 1 Person auch Fieber.	
In einer Zufallsstichprobe von 10 erkälteten Personen hat genau 1 Person auch Fieber.	

A	$0{,}2 \cdot 0{,}8^9$
B	$10 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}8^9$
C	$1 - 0{,}2^{10}$
D	$1 - 0{,}8^{10}$

In einer bestimmten Stadt sind 700 Personen erkältet.

2) Berechnen Sie den Erwartungswert für die Anzahl derjenigen Personen, die während der Erkältung auch Fieber haben. *[0/1 P.]*

c) Im Rahmen einer Studie wurde die Körpertemperatur von erkälteten Personen am Morgen gemessen und dokumentiert. In der nachstehenden Abbildung ist die Verteilung der Körpertemperaturen für jeden der ersten 10 Tage nach dem Auftreten der ersten Symptome als Boxplot dargestellt.



1) Lesen Sie aus der obigen Abbildung ab, an wie vielen Tagen bei mindestens der Hälfte der erkälteten Personen eine Körpertemperatur von mehr als 37 °C gemessen wurde. *[0/1 P.]*

2) Begründen Sie anhand der obigen Abbildung, warum die folgende Aussage richtig ist:
„Bei zumindest einer erkälteten Person wurde 9 Tage nach dem Auftreten der ersten Symptome eine höhere Körpertemperatur gemessen als 3 Tage nach dem Auftreten der ersten Symptome.“ *[0/1 P.]*

Fahrscheine * (A_133)

b) Erfahrungsgemäß wird man bei einer Fahrt mit einer bestimmten U-Bahn-Linie mit einer Wahrscheinlichkeit von 2,5 % kontrolliert.

Eine Person fährt 300-mal mit dieser U-Bahn-Linie.

1) Ordnen Sie den beiden Wahrscheinlichkeiten jeweils das entsprechende Ereignis aus A bis D zu. *[2 zu 4]*

$\binom{300}{2} \cdot 0{,}975^{298} \cdot 0{,}025^{2}$	
$1 - \binom{300}{1} \cdot 0{,}975^{299} \cdot 0{,}025^{1} - \binom{300}{0} \cdot 0{,}975^{300} \cdot 0{,}025^{0}$	

A	Die Person wird genau 2-mal kontrolliert.
B	Die Person wird genau 2-mal nicht kontrolliert.
C	Die Person wird mindestens 2-mal nicht kontrolliert.
D	Die Person wird mindestens 2-mal kontrolliert.

Farbenfrohe Gummibären * (A_157)

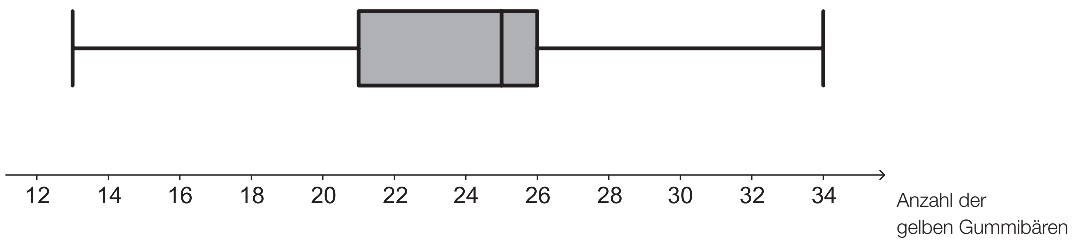
Gummibären werden in 5 unterschiedlichen Farben bzw. 6 unterschiedlichen Geschmacksrichtungen hergestellt: rot (Himbeere und Erdbeere), gelb (Zitrone), grün (Apfel), orange (Orange) und weiß (Ananas).

a) Die nachstehende Tabelle enthält eine Auflistung, wie viele weiße Gummibären in den untersuchten Packungen waren.

Anzahl weißer Gummibären pro Packung	17	20	21	22	24
Anzahl der Packungen	2	3	3	1	4

– Berechnen Sie das arithmetische Mittel der Anzahlen weißer Gummibären pro Packung.

b) Mehrere Packungen wurden hinsichtlich der Anzahl der gelben Gummibären pro Packung untersucht. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist im nachstehenden Boxplot dargestellt.

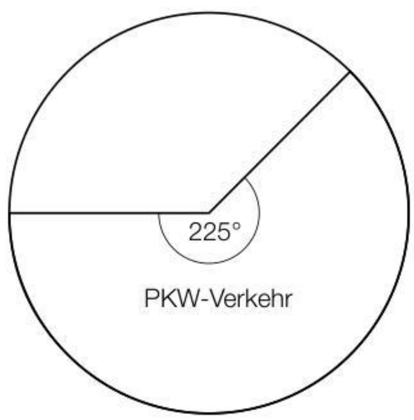


Eine der untersuchten Packungen wird zufällig ausgewählt. Sie gehört zu jenem Viertel aller untersuchten Packungen, in dem die meisten gelben Gummibären zu finden waren.

– Lesen Sie aus dem Boxplot ab, in welchem Bereich die Anzahl der gelben Gummibären in der ausgewählten Packung liegen muss.

Feinstaub * (A_327)

b) Die Feinstaubbelastung durch den Straßenverkehr wird in 3 Kategorien von Verursachern unterteilt: PKW-Verkehr, LKW-Transitverkehr und sonstiger LKW-Verkehr. Das nachstehende Kreisdiagramm soll die Feinstaubbelastung durch den Straßenverkehr darstellen.

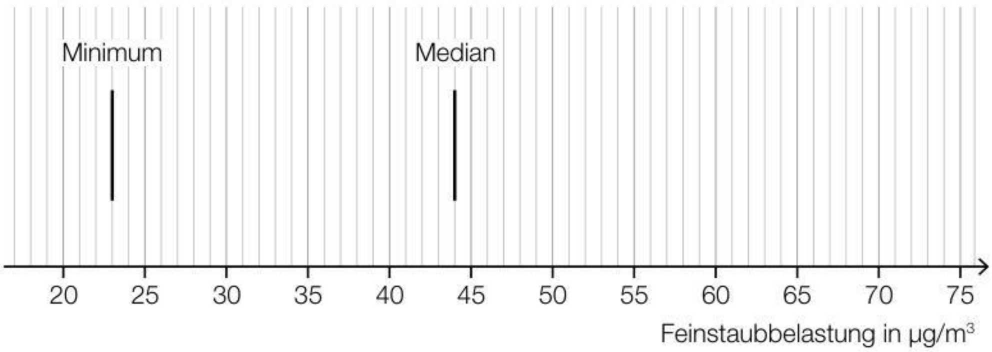


Die Feinstaubbelastung durch den LKW-Transitverkehr ist doppelt so hoch wie die Feinstaubbelastung durch den sonstigen LKW-Verkehr.

1) Vervollständigen Sie das obige Kreisdiagramm so, dass es den beschriebenen Sachverhalt wiedergibt.

c) Es wurden Messwerte der Feinstaubbelastung für einige Messstationen ausgewertet.
Diese Messwerte sollen im unten stehenden Diagramm als Boxplot veranschaulicht werden.
Das Minimum und der Median der Messwerte sind bereits eingezeichnet.
Weiters gilt:

- 3. Quartil (q_3): 59 µg/m³
- Spannweite: 49 µg/m³
- Interquartilsabstand: 26 µg/m³



1) Vervollständigen Sie den Boxplot im obigen Diagramm.

Der Messwert einer bestimmten Messstation mit einer besonders hohen Feinstaubbelastung wurde bei der Erstellung des Boxplots nicht berücksichtigt. Dieser Messwert ist um 134 % größer als der im obigen Diagramm eingezeichnete Median.

2) Ermitteln Sie diesen Messwert.

Fluggepäck * (A_344)

a) Bei einer bestimmten Fluglinie darf jeder Fluggast höchstens 2 Gepäckstücke aufgeben.

In der nachstehenden Tabelle ist die Häufigkeitsverteilung der Anzahl der Gepäckstücke pro Fluggast für einen bestimmten Flug dieser Fluglinie dargestellt.

Anzahl *i* der Gepäckstücke pro Fluggast	0	1	2
absolute Häufigkeit der Fluggäste mit *i* Gepäckstücken	H_0	H_1	H_2

1) Stellen Sie mithilfe der obigen Tabelle eine Formel zur Berechnung des arithmetischen Mittels $\bar{x}$ der Anzahl der Gepäckstücke pro Fluggast auf.

$\bar{x}$ = ____________________________________ *[0/1 P.]*

2) Kreuzen Sie denjenigen Ausdruck an, der in jedem Fall die Standardabweichung der Anzahl der Gepäckstücke pro Fluggast angibt. *[1 aus 5]* *[0/1 P.]*

$\sqrt{\frac{(0-\bar{x})^2 + (1-\bar{x})^2 + (2-\bar{x})^2}{3}}$	☐
$\sqrt{\frac{(H_0-\bar{x})^2 + (H_1-\bar{x})^2 + (H_2-\bar{x})^2}{3}}$	☐
$\sqrt{\frac{(0-\bar{x})^2 \cdot H_0 + (1-\bar{x})^2 \cdot H_1 + (2-\bar{x})^2 \cdot H_2}{H_1 + 2 \cdot H_2}}$	☐
$\sqrt{\frac{(0-\bar{x})^2 \cdot H_0 + (1-\bar{x})^2 \cdot H_1 + (2-\bar{x})^2 \cdot H_2}{H_0 + H_1 + H_2}}$	☐
$\sqrt{\frac{(H_0-\bar{x})^2 \cdot 0 + (H_1-\bar{x})^2 \cdot 1 + (H_2-\bar{x})^2 \cdot 2}{H_0 + H_1 + H_2}}$	☐

Für eine Reisegruppe von 12 Fluggästen beträgt der Median der Anzahl der Gepäckstücke pro Fluggast 2.

3) Vervollständigen Sie die nachstehende Tabelle.

Anzahl *i* der Gepäckstücke pro Fluggast	0	1	2
Anzahl der Fluggäste mit *i* Gepäckstücken	5		

[0/1 P.]

c) Immer wieder werden Gepäckstücke beim Transport beschädigt.

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Gepäckstück beim Transport beschädigt wird, beträgt jeweils 0,7 %.

Eine Zufallsstichprobe von 300 Gepäckstücken wird nach dem Transport untersucht.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass höchstens 2 dieser Gepäckstücke beim Transport beschädigt worden sind. *[0/1 P.]*

2) Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet wird.

   $P(E) = 1 - 0{,}993^{300} \approx 0{,}88$ *[0/1 P.]*

Fußball * (A_219)

---

b) Eine bestimmte Mannschaft verwandelt 80 % der Elfmeter (d. h. erzielt dabei ein Tor).

– Berechnen Sie unter der Annahme einer Binomialverteilung die Wahrscheinlichkeit, dass die Mannschaft genau 4 von 5 Elfmetern verwandelt.

Fußballtor (A_183)

d) Ein bestimmter Tormann hält einen Elfmeter mit einer Wahrscheinlichkeit von 20 %. In einem Fußballmatch werden 3 Elfmeter auf sein Tor geschossen. (Die Schüsse erfolgen unabhängig voneinander und die Wahrscheinlichkeit bleibt konstant.)

– Veranschaulichen Sie die Situation in einem Baumdiagramm.
– Interpretieren Sie die Wahrscheinlichkeit P, die mit der nachstehenden Formel berechnet wird, im gegebenen Sachzusammenhang.

$P = 1 - 0{,}8^3$

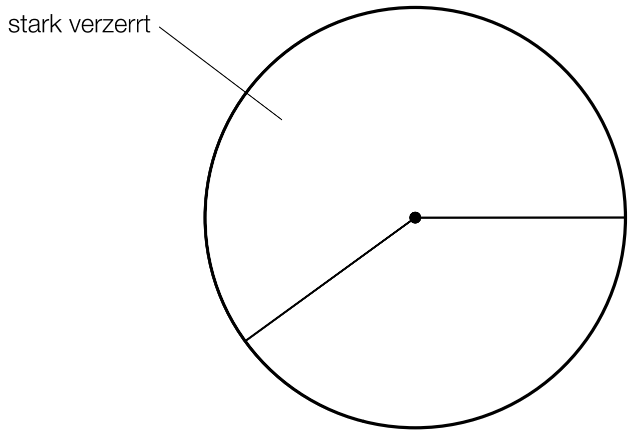
Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Gesundheitsberichte * (A_314)

Wissenschaftler/innen zeigten in einer Studie*, wie wenig faktenbasiert österreichische Medien zu Gesundheitsthemen berichten.

a) Ein Ergebnis dieser Studie war: 60 % der untersuchten Berichte zu Gesundheitsthemen enthielten stark verzerrte Inhalte. Bei rund 11 % waren die Berichte angemessen. Der restliche Anteil der untersuchten Berichte enthielt leicht verzerrte Inhalte.

1) Vervollständigen Sie das nachstehende Kreisdiagramm so, dass es den beschriebenen Sachverhalt wiedergibt. *[0/1 P.]*



Insgesamt wurden 990 Berichte untersucht.

2) Berechnen Sie die Anzahl der untersuchten Berichte, die stark verzerrte Inhalte enthielten. *[0/1 P.]*

Glücksspiel* (A_282)

b) Im zweiten Gefäß befinden sich 6 schwarze und 2 blaue Kugeln.

Aus diesem Gefäß zieht Susi 1 Kugel und legt diese Kugel anschließend in das Gefäß zurück. Das macht sie insgesamt 5-mal.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass Susi dabei genau 3-mal eine schwarze Kugel zieht.

c) Im dritten Gefäß befinden sich 12 Kugeln. 7 dieser Kugeln sind grün, die anderen Kugeln sind gelb.

Aus diesem Gefäß zieht Moritz 1 Kugel und legt diese Kugel anschließend in das Gefäß zurück. Das macht er insgesamt 3-mal.

1) Ergänzen Sie die Textlücken im folgenden Satz durch Ankreuzen so, dass eine korrekte Aussage entsteht. *[Lückentext]*

Die Wahrscheinlichkeit, dass _____①_____, ist durch den Ausdruck _____②_____ gegeben.

①		②	
alle 3 Kugeln grün sind	☐	$1-\left(\frac{5}{12}\right)^3$	☐
mindestens 1 Kugel grün ist	☐	$1-\left(\frac{7}{12}\right)^3$	☐
höchstens 1 Kugel grün ist	☐	$\left(\frac{5}{12}\right)^3$	☐

Hotel (A_162)

c) Erfahrungsgemäß nehmen 55 % der Gäste Vollpension in Anspruch.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 40 zufällig ausgewählten Gästen mehr als 20 und weniger als 25 Personen Vollpension in Anspruch nehmen.

Immobilienmarkt (A_083)

a) In zwei Wohnblöcken wurden die Nutzflächen der Wohnungen vermessen:

Wohnblock 1

Nutzfläche	Anzahl der Wohnungen
45 m²	13
60 m²	13
80 m²	7
95 m²	16
150 m²	4

Wohnblock 2

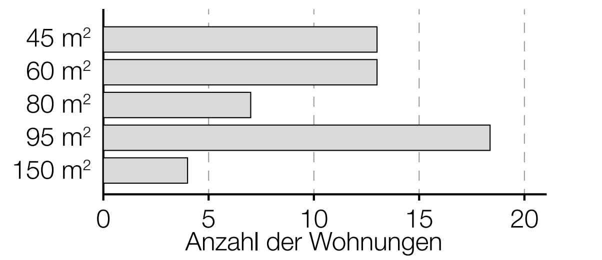
Nutzfläche	Anzahl der Wohnungen
45 m²	5
60 m²	10
80 m²	10
95 m²	3
150 m²	2

Diese Daten können auf unterschiedliche Arten grafisch dargestellt werden.

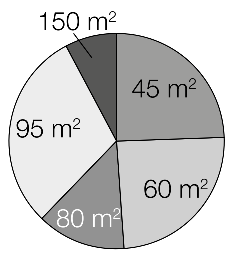
1) Ordnen Sie den beiden Wohnblöcken jeweils die passende grafische Darstellung aus A bis D zu.

Wohnblock 1	
Wohnblock 2	

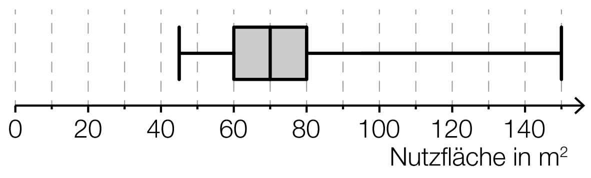
A



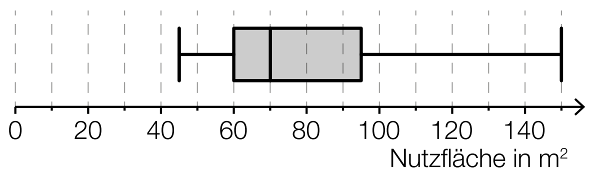
B



C



D



2) Berechnen Sie für den Wohnblock 1 das arithmetische Mittel der Nutzflächen.

Internet (1) * (A_190)

c) Eine Umfrage unter Schülerinnen und Schülern einer Schulklasse über die durchschnittliche tägliche Internet-Nutzungsdauer ergab folgendes Ergebnis (gerundet auf halbe Stunden):

durchschnittliche tägliche Internet-Nutzungsdauer pro Person in Stunden	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	6,0	10,0
Anzahl der Personen	3	4	5	2	4	1	1

– Berechnen Sie das arithmetische Mittel und die Standardabweichung der durchschnittlichen täglichen Internet-Nutzungsdauer pro Person aus den gegebenen Daten.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

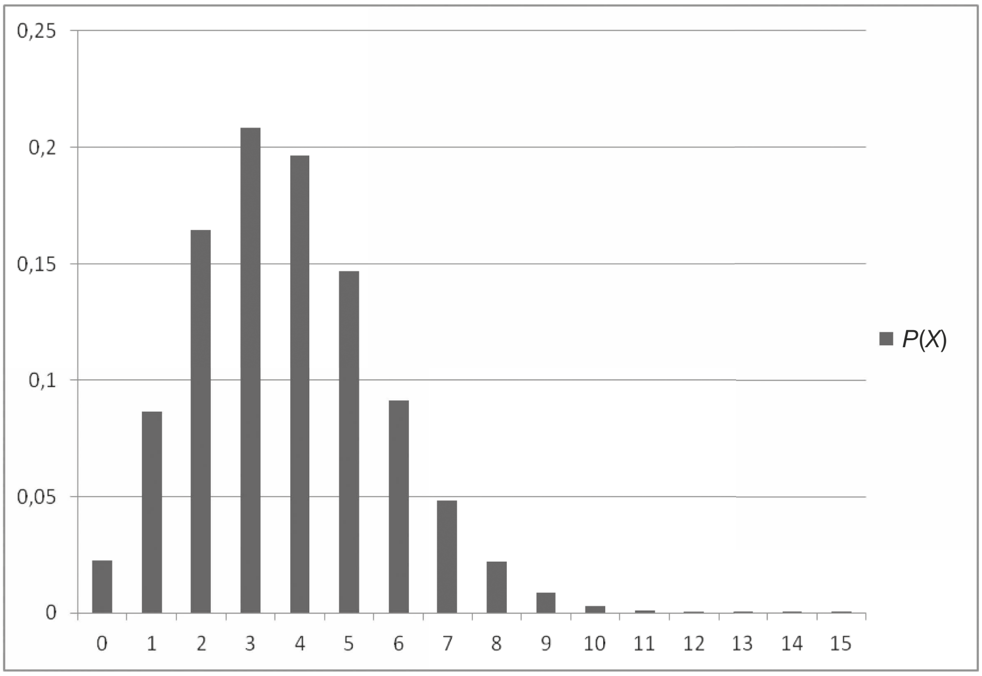
Joghurtbecher * (A_105)

Erfahrungsgemäß enthalten 4 % aller Joghurtbecher eine Woche nach dem Ablaufdatum bereits verdorbene Ware. Im Lager einer Lebensmittelkette befinden sich noch 200 solcher Becher.

a) – Berechnen Sie den Erwartungswert der Anzahl der Becher mit verdorbenem Joghurt.

b) – Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass in höchstens 5 der 200 Joghurtbecher verdorbene Ware enthalten ist.

c) In der folgenden Grafik ist die Wahrscheinlichkeitsverteilung für eine Zufallsvariable X dargestellt:



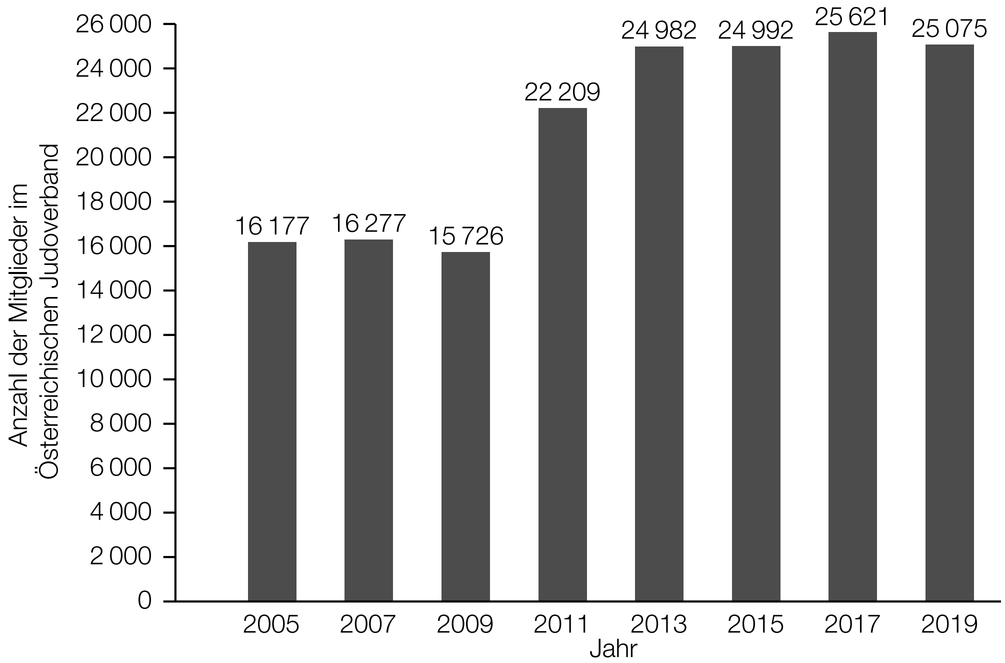
X ... Anzahl der Joghurtbecher mit Verpackungsfehler
$P(X)$ ... Wahrscheinlichkeit für X Joghurtbecher mit Verpackungsfehler

– Erklären Sie, wie Sie aus der Grafik die Wahrscheinlichkeit ablesen können, dass mindestens 4 Joghurtbecher einen Verpackungsfehler aufweisen.

Judo* (A_348)

Judo ist eine japanische Kampfsportart.

a) Im nachstehenden Diagramm ist für einige ausgewählte Jahre die Anzahl der Mitglieder im Österreichischen Judoverband jeweils zum Jahresende dargestellt.



1) Berechnen Sie die Spannweite der Anzahl der Mitglieder im Österreichischen Judoverband für die angegebenen Jahre. *[0/1 P.]*

Kfz-Kennzeichen (A_124)

a) Laut einer Umfrage in Deutschland hätten 73,5 % der Autobesitzer/innen auf ihrem Auto gerne ein Wunschkennzeichen.
Es werden 8 zufällig ausgewählte Autobesitzer/innen befragt, ob sie ein Wunschkennzeichen wollen.

1) Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens die Hälfte der Befragten ein Wunschkennzeichen will.

Kontrolle der Geschwindigkeit * (A_117)

---

a) Die Wahrscheinlichkeit, dass auf einem bestimmten Abschnitt der Westautobahn ein Fahrzeug mit überhöhter Geschwindigkeit unterwegs ist, beträgt 4 %.
Eine Zufallsstichprobe von 1 500 Fahrzeugen wird überprüft.
Die binomialverteilte Zufallsvariable X gibt die Anzahl derjenigen Fahrzeuge an, die dort mit überhöhter Geschwindigkeit unterwegs sind.

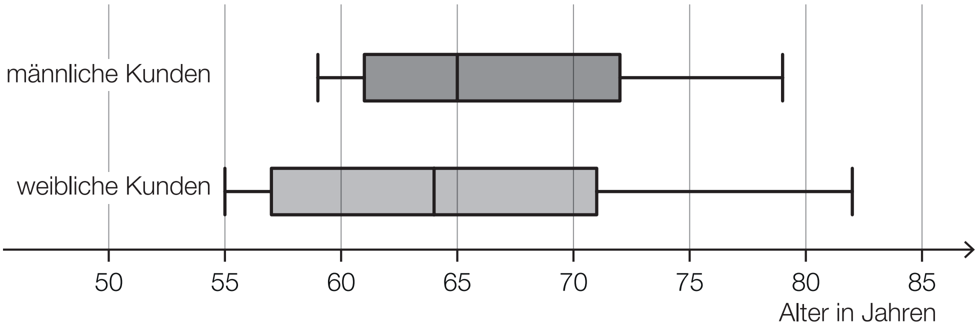
1) Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit, dass genau a Fahrzeuge dieser Zufallsstichprobe mit überhöhter Geschwindigkeit unterwegs sind.

$P(X = a) =$ ____

Kosmetikartikel * (A_306)

b) Ein bestimmter Kosmetikartikel wurde sowohl von männlichen als auch von weiblichen Kunden gekauft.

Eine Erhebung zum Alter aller Kunden, die diesen Kosmetikartikel gekauft haben, ist in der nachstehenden Abbildung in Form zweier Boxplots zusammengefasst.



1) Kreuzen Sie die zutreffende Aussage an. *[1 aus 5]*

Die Spannweite des Alters der weiblichen Kunden ist kleiner als diejenige der männlichen Kunden.	☐
Die jüngste Person, die den Kosmetikartikel gekauft hat, ist männlich.	☐
Der Median des Alters der männlichen Kunden ist größer als derjenige der weiblichen Kunden.	☐
Mehr als die Hälfte der weiblichen Kunden ist älter als 65 Jahre.	☐
Das 3. Quartil des Alters der weiblichen Kunden ist größer als dasjenige der männlichen Kunden.	☐

Körpergröße * (A_244)

An einer Universität werden Daten zur Körpergröße der männlichen Sport-Studenten erhoben.

a) Die Körpergröße von 10 zufällig ausgewählten Studenten wird gemessen.

Körpergröße in cm	168	169	171	174	179	181	182	183	188	191

– Berechnen Sie den arithmetischen Mittelwert und die Standardabweichung der Körpergrößen.

Bei der Weiterverarbeitung der Daten wurde aufgrund eines Tippfehlers anstelle eines Messwerts aus der obigen Tabelle eine Körpergröße von mehr als 1 000 cm eingegeben. Dadurch ändert sich der Median von 180,0 cm auf 181,5 cm.

– Geben Sie diejenigen Messwerte an, die für diese fehlerhafte Eingabe in Frage kommen.

Lern-App * (A_335)

In einer bestimmten Lern-App gibt es Übungen zu verschiedenen Themen.

a) Jede Übung besteht aus mehreren Aufgaben.

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Übung Multiple-Choice-Aufgaben enthält, beträgt 78 %.

Für ein bestimmtes Arbeitspaket werden 25 Übungen zufällig ausgewählt.

1) Berechnen Sie den Erwartungswert für die Anzahl derjenigen Übungen dieses Arbeitspakets, die <u>keine</u> Multiple-Choice-Aufgaben enthalten. *[0/1 P.]*

Für ein anderes Arbeitspaket werden 5 Übungen zufällig ausgewählt.

2) Ordnen Sie den beiden Ereignissen jeweils die zugehörige Wahrscheinlichkeit aus A bis D zu. *[0/1 P.]*

Mindestens 1 der 5 Übungen enthält Multiple-Choice-Aufgaben.	
Keine der 5 Übungen enthält Multiple-Choice-Aufgaben.	

A	$1 - 0{,}78^5$
B	$1 - 0{,}22^5$
C	$(1 - 0{,}22)^5$
D	$(1 - 0{,}78)^5$

Leuchtmittel * (A_109)

In einem Betrieb werden Leuchtmittel erzeugt. Untersuchungen haben ergeben, dass 5 % der erzeugten Leuchtmittel fehlerhaft sind. Die übrigen Leuchtmittel funktionieren einwandfrei.
Nun wird eine Stichprobe vom Umfang n = 100 untersucht.

a) – Erklären Sie, warum die Binomialverteilung hier als Modell zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten verwendet werden kann.

b) – Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass 6 oder 7 fehlerhafte Leuchtmittel in der Stichprobe zu finden sind.

c) – Beschreiben Sie, welche Wahrscheinlichkeit durch den Ausdruck

$$0{,}05^4 \cdot 0{,}95^{96} \cdot \binom{100}{4}$$

berechnet wird.

Lieblingsfarbe * (A_082)

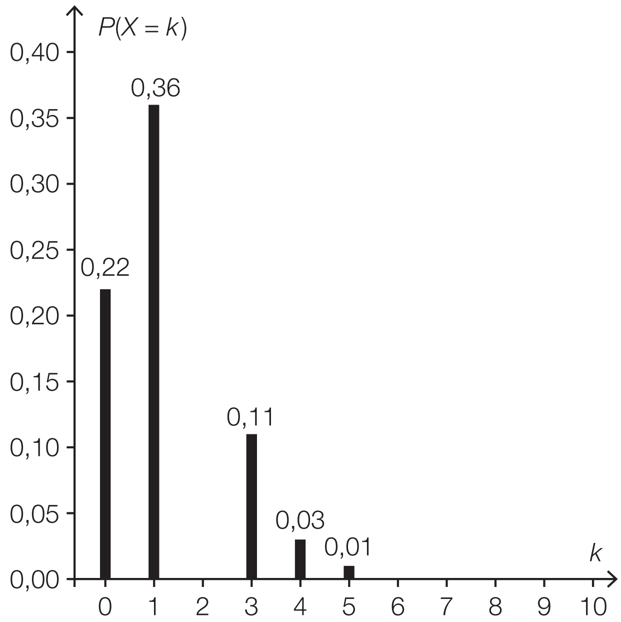
a) Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person Rosa als Lieblingsfarbe nennt, beträgt 13 %.
25 zufällig ausgewählte Personen werden nach ihrer Lieblingsfarbe gefragt.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass genau 3 der 25 Personen Rosa als Lieblingsfarbe nennen.

b) Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person Orange als Lieblingsfarbe nennt, beträgt 7 %.
Unter n befragten Personen soll mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 90 % mindestens 1 Person sein, die Orange als Lieblingsfarbe nennt.

1) Berechnen Sie die Anzahl n derjenigen Personen, die dafür mindestens befragt werden müssen.

c) Die binomialverteilte Zufallsvariable X beschreibt die Anzahl derjenigen Personen unter 10 Befragten, die Lila als Lieblingsfarbe nennen. Die Wahrscheinlichkeitsfunktion dieser Zufallsvariablen ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



Die Wahrscheinlichkeit, dass unter 10 Befragten maximal 3 Befragte Lila als Lieblingsfarbe nennen, beträgt 96 %.

1) Zeichnen Sie in der obigen Abbildung die fehlende Säule für $P(X = 2)$ ein.

Marillenernte (A_139)

In einer bestimmten Region werden Marillen geerntet.

a) Man geht davon aus, dass in dieser Region 12 % der Marillen Schäden aufweisen.

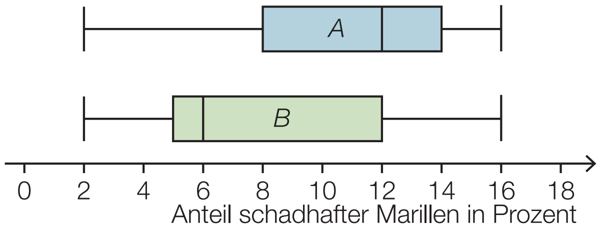
– Beschreiben Sie ein Ereignis im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit durch den Ausdruck $\binom{50}{3} \cdot 0{,}12^3 \cdot 0{,}88^{47}$ berechnet wird.

Aus der gesamten Ernte wird eine Zufallsstichprobe von n Stück Marillen ausgewählt.

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung folgender Wahrscheinlichkeit:

P(„keine der ausgewählten Marillen weist Schäden auf“) = ____________________

b) Eine mehrjährig laufende Untersuchung zur Erntequalität von Marillen in dieser Region ergab unterschiedliche Ergebnisse bei den Sorten *A* und *B*. Der relative Anteil schadhafter Marillen an der gesamten Ernte pro Erntejahr und Sorte ist in den nachstehenden Boxplots veranschaulicht.



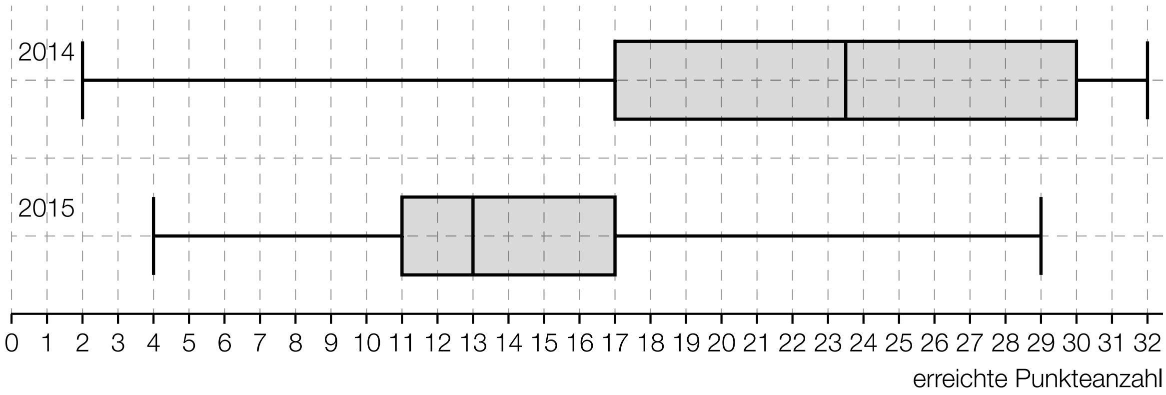
– Kreuzen Sie diejenige Aussage an, die aufgrund der obigen Boxplots sicher richtig ist. *[1 aus 5]*

Insgesamt waren in keinem Jahr weniger als 4 % der Marillen in dieser Region schadhaft.	☐
Bei Sorte *B* waren in mehr Erntejahren mindestens 6 % der Marillen schadhaft als bei Sorte *A*.	☐
Bei beiden Sorten waren in mindestens der Hälfte der Erntejahre mindestens 12 % der Marillen schadhaft.	☐
Bei Sorte *A* waren in mindestens $\frac{3}{4}$ der Erntejahre höchstens 14 % der Marillen schadhaft.	☐
In jedem Erntejahr waren zumindest bei einer der beiden Sorten weniger als 16 % der Marillen schadhaft.	☐

Mathematik-Olympiade * (A_066)

Die Mathematik-Olympiade ist ein bekannter Wettbewerb für Schüler/innen.

a) Beim Bundeswettbewerb der Mathematik-Olympiade kann man im ersten Teil maximal 32 Punkte erreichen. Die nachstehenden Boxplots zeigen die erreichte Punkteanzahl der Teilnehmer/innen im Jahr 2014 und im Jahr 2015.



Lara hat in beiden Jahren beim Bundeswettbewerb teilgenommen. Im Jahr 2014 hat sie 29 Punkte erreicht, im Jahr 2015 waren es 18 Punkte.

1) Argumentieren Sie, dass Lara im Jahr 2015 im Vergleich zu den anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern ein besseres Ergebnis als im Jahr 2014 erzielt hat.

2) Kreuzen Sie die <u>nicht</u> zutreffende Aussage an. *[1 aus 5]*

Der Interquartilsabstand im Jahr 2014 ist mehr als doppelt so groß wie der Interquartilsabstand im Jahr 2015.	☐
Im Jahr 2015 erreichten mindestens 75 % der Teilnehmer/innen mindestens 17 Punkte.	☐
Die Spannweite im Jahr 2015 ist um rund 17 % kleiner als die Spannweite im Jahr 2014.	☐
Im Jahr 2015 ist der Median um 10,5 Punkte kleiner als im Jahr 2014.	☐
Im Jahr 2015 erreichten mindestens 75 % der Teilnehmer/innen maximal 17 Punkte.	☐

b) 8 Jugendliche haben am Bundeswettbewerb der Mathematik-Olympiade teilgenommen. Sie möchten das arithmetische Mittel und die Standardabweichung ihrer erreichten Punkteanzahlen berechnen. Für die Varianz s^2 ergibt sich die nachstehende Berechnung.

$$s^2 = \frac{1}{8} \cdot \left((16-16)^2 + (22-16)^2 + (21-16)^2 + (30-16)^2 + (4-16)^2 + (11-16)^2 + (9-16)^2 + (15-16)^2\right)$$

1) Lesen Sie aus der obigen Berechnung das arithmetische Mittel ab.

Mathematikwettbewerb * (A_148)

Eine Schülergruppe hat an einem Mathematikwettbewerb teilgenommen.

a) Die 12 Burschen der Schülergruppe haben folgende Punktezahlen erreicht:

32; 38; 40; 52; 53; 54; 56; 60; 61; 64; 66; 84

Nun sollen die Ergebnisse übersichtlich dargestellt werden. Dazu wird die folgende Klasseneinteilung verwendet:

A	30 bis 39
B	40 bis 49
C	50 bis 59
D	60 bis 69
E	70 bis 79
F	80 bis 89

– Erstellen Sie ein Säulen- oder Balkendiagramm, in welchem die Häufigkeiten der jeweiligen Klassen *A* bis *F* dargestellt sind.

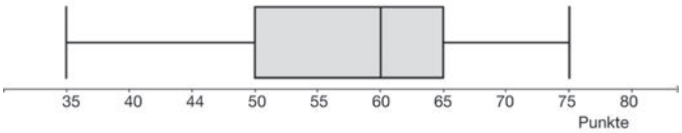
b) Das arithmetische Mittel und der Median für die Punktezahlen der Burschen betragen 55 Punkte.
Die 12 Mädchen der Schülergruppe haben folgende Punktezahlen erreicht:

37; 38; 44; 53; 54; 57; 59; 60; 61; 62; 63; 65

Die Mädchen behaupten, dass sie sowohl beim arithmetischen Mittel als auch beim Median eine größere Punktezahl als die Burschen erreicht haben.

– Überprüfen Sie nachvollziehbar, ob diese Behauptung richtig ist.

c) Die Punkteverteilung einer anderen Schülergruppe ist in dem nachstehenden Boxplot dargestellt.



– Lesen Sie ab, wie viel Prozent der Schüler/innen mindestens 50 Punkte erreicht haben.
– Ermitteln Sie die Spannweite der Punktezahlen.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Mit Pfeil und Bogen * (A_323)

b) Ein Bogenschütze trifft bei jedem Schuss mit der konstanten Wahrscheinlichkeit von $p = 0{,}8$ den schwarzen Bereich der Zielscheibe. Man geht modellhaft davon aus, dass die Schüsse unabhängig voneinander sind.

1) Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet werden kann.

$P(E) = 1 - 0{,}2^n$ *[0/1 P.]*

Beim Training schießt der Bogenschütze 20-mal auf die Zielscheibe.

2) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass er dabei mindestens 17-mal den schwarzen Bereich der Zielscheibe trifft. *[0/1 P.]*

Münzen (1) * (A_276)

b) Markus will eine Zwei-Euro-Münze 10-mal werfen.
Susi stellt die Frage: „Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhalten wir mindestens 3-mal ‚Zahl'?"

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei 10 Würfen mindestens 3-mal „Zahl" geworfen wird.

Natur in Zahlen (A_136)

c) Erdmännchen sind Raubtiere, die im südlichen Afrika leben. Es wird angenommen: In freier Wildbahn beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Jungtier überlebt, unabhängig voneinander 25 %.
In einer Erdmännchen-Kolonie werden 20 Jungtiere geboren.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 30 % davon überleben.

Ein Erdmännchen-Weibchen bringt 3 Jungtiere zur Welt.

– Ordnen Sie den beiden Wahrscheinlichkeiten jeweils das passende Ereignis aus A bis D zu. *[2 zu 4]*

$P(E) = 0{,}25^3$	
$P(E) = 1 - 0{,}25^3$	

A	E = „alle 3 Jungtiere überleben“
B	E = „keines der Jungtiere überlebt“
C	E = „mindestens 1 Jungtier überlebt“
D	E = „mindestens 1 Jungtier überlebt nicht“

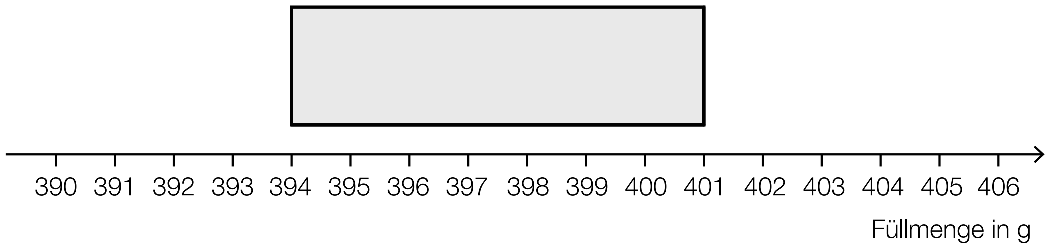
Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Nennfüllmenge (A_132)

b) Eine Kontrolle von 12 Packungen Tiefkühlgemüse mit einer Nennfüllmenge von je 400 g ergab folgende Ergebnisse:

Füllmenge in g	391	392	394	395	399	400	401	402	405
Anzahl der Packungen	1	1	2	2	1	1	2	1	1

1) Vervollständigen Sie den nachstehenden Boxplot.



c) Ein Betrieb füllt Tee ab. Man weiß, dass durchschnittlich 2,5 % der Packungen aus diesem Betrieb weniger als die angeführte Nennmenge enthalten. Aus einer Lieferung werden 40 Packungen nach dem Zufallsprinzip entnommen und überprüft.

1) Berechnen Sie die Anzahl derjenigen Packungen, bei denen ein geringerer Inhalt als die angegebene Nennfüllmenge zu erwarten ist.
2) Geben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang an, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet werden kann.

$$P(E) = 0{,}975^{40} + \binom{40}{1} \cdot 0{,}025^{1} \cdot 0{,}975^{39} + \binom{40}{2} \cdot 0{,}025^{2} \cdot 0{,}975^{38}$$

Netzwerkadministration (A_130)

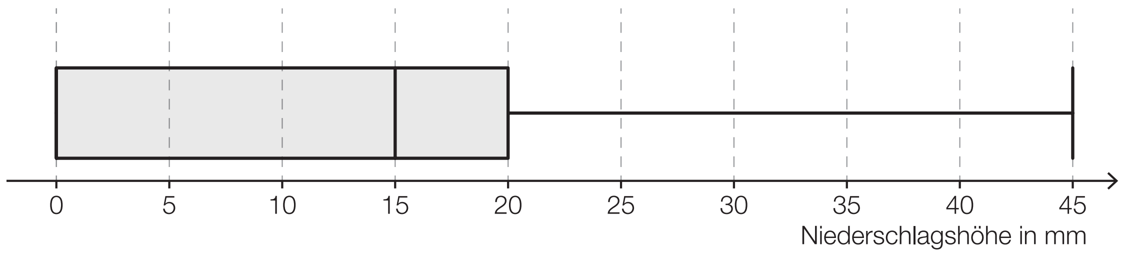
c) Ein Image wird in einem Netzwerk auf 40 nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Rechnern installiert. Aus Erfahrung weiß man, dass bei jeder Netzwerkinstallation 4 % der Rechner nicht korrekt funktionieren.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis E_1: „Das Image wird auf 38 Rechnern korrekt installiert."
– Stellen Sie eine Formel auf, die die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis E_2: „Das Image wird auf mindestens 36 Rechnern korrekt installiert" berechnet.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Niederschlagsmessung * (A_295)

a) An einem bestimmten Ort wurde an jedem Tag eines bestimmten Monats die Niederschlagshöhe gemessen. In der nachstehenden Abbildung sind die gesammelten Daten als Boxplot dargestellt.



1) Kreuzen Sie die mit Sicherheit zutreffende Aussage an. *[1 aus 5]*

An jedem Tag dieses Monats gab es Niederschlag.	☐
An $\frac{3}{4}$ aller Tage dieses Monats betrug die Niederschlagshöhe weniger als 15 mm.	☐
An über 50 % aller Tage dieses Monats betrug die Niederschlagshöhe mehr als 20 mm.	☐
An mindestens 25 % aller Tage dieses Monats hat es keinen Niederschlag gegeben.	☐
An 75 % aller Tage dieses Monats betrug die Niederschlagshöhe mehr als 20 mm.	☐

Pauschalreisen * (A_267)

Ein Reisebüro vermittelt Plätze für Pauschalreisen nach Kroatien.

a) Es wird angenommen, dass die vermittelten Plätze unabhängig voneinander mit einer Wahrscheinlichkeit von 5 % nicht in Anspruch genommen werden. Alle 100 zur Verfügung stehenden Plätze werden vermittelt.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass höchstens 4 der vermittelten Plätze nicht in Anspruch genommen werden.

2) Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis *E* im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet werden kann:

$$\binom{100}{5} \cdot 0{,}05^5 \cdot 0{,}95^{95}$$

b) Es wird angenommen, dass die vermittelten Plätze unabhängig voneinander mit einer Wahrscheinlichkeit von 5 % nicht in Anspruch genommen werden. Es werden 102 Plätze vermittelt, obwohl nur 100 Plätze zur Verfügung stehen.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Anzahl der Plätze unter diesen Voraussetzungen nicht ausreicht.

Pendlersituation in Österreich* (A_353)

Ein Marktforschungsinstitut untersuchte die Pendlersituation in Österreich.

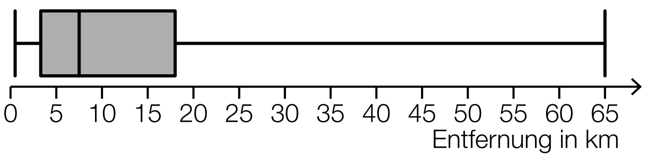
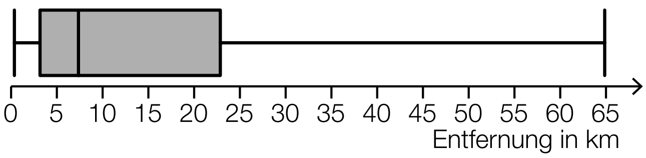
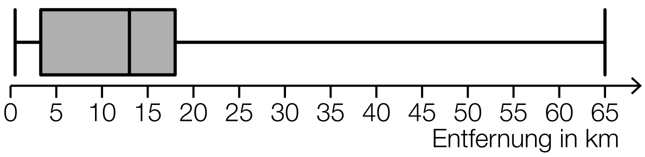
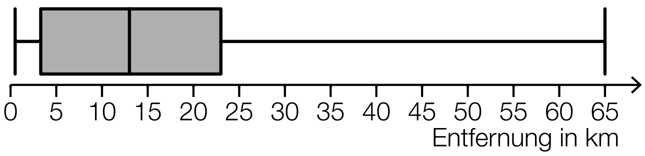
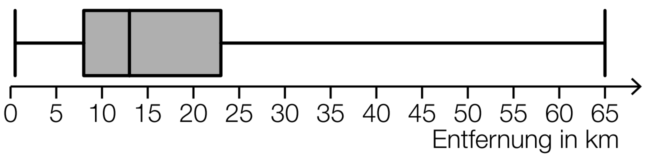
a) 540 Personen wurden nach der Entfernung des Arbeitsplatzes von ihrer Wohnung befragt.

Das Ergebnis der Befragung ist in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

Entfernung des Arbeitsplatzes von der Wohnung in km	< 1	[1; 5[	[5; 10[	[10; 20[	[20; 50[	≥ 50
Anzahl der Personen	65	146	108	81	97	43

Das Ergebnis der Befragung kann auch als Boxplot dargestellt werden.

1) Kreuzen Sie denjenigen Boxplot an, der zur oben angegebenen Tabelle passt. *[1 aus 5]*
[0/1 P.]

	☐
	☐
	☐
	☐
	☐

b) Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person mit dem PKW zum Arbeitsplatz fährt, beträgt 55 %. Eine Zufallsstichprobe von 7 Personen wird untersucht.

1) Ordnen Sie den beiden Wahrscheinlichkeiten jeweils das zutreffende Ereignis aus A bis D zu. *[0/½/1 P.]*

$0{,}45^7 + 7 \cdot 0{,}55 \cdot 0{,}45^6$	☐
$1 - 0{,}55^7$	☐

A	Mindestens 1 Person fährt mit dem PKW zum Arbeitsplatz.
B	Höchstens 1 Person fährt mit dem PKW zum Arbeitsplatz.
C	Höchstens 6 Personen fahren mit dem PKW zum Arbeitsplatz.
D	Mindestens 6 Personen fahren mit dem PKW zum Arbeitsplatz.

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person mit öffentlichen Verkehrsmitteln zum Arbeitsplatz fährt, beträgt 18 %. Eine Zufallsstichprobe von 10 Personen wird untersucht.

2) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 3 Personen aus dieser Zufallsstichprobe mit öffentlichen Verkehrsmitteln zum Arbeitsplatz fahren. *[0/1 P.]*

Pflanzenschutzmittel * (A_337)

b) Es wurden insgesamt 24 Proben von Marillen auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln hin untersucht (siehe nachstehende Tabelle).

Anzahl der festgestellten Pflanzenschutzmittel pro Probe	Anzahl der Proben
1	4
2	10
3	3
4	2
5	2
6	3

1) Berechnen Sie das arithmetische Mittel der Anzahl der festgestellten Pflanzenschutzmittel pro Probe. *[0/1 P.]*

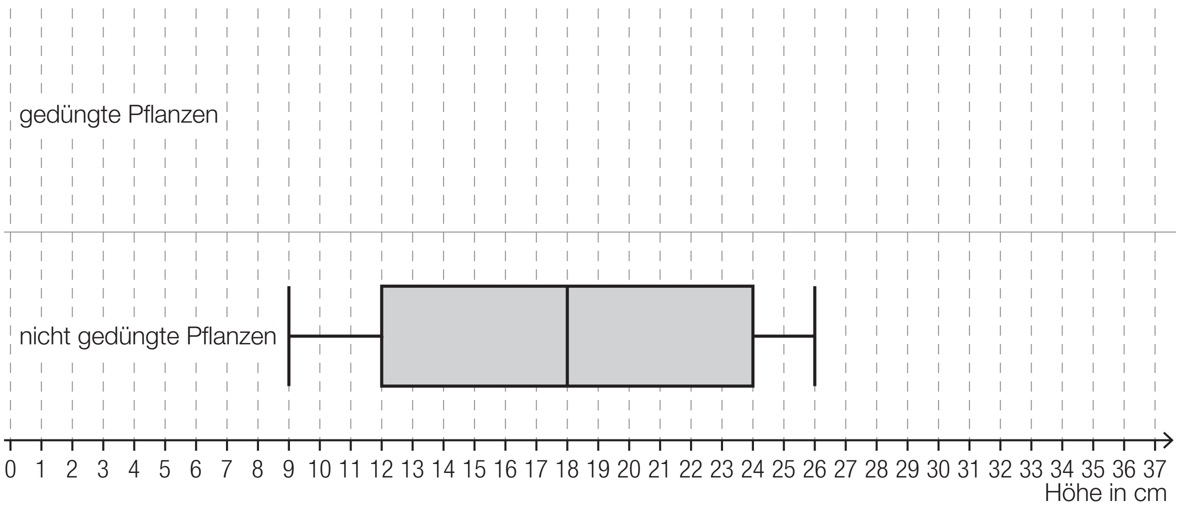
Pflanzenwachstum * (A_292)

b) Die Höhe der Pflanzen einer bestimmten Pflanzenart wird untersucht, wobei einige der Pflanzen regelmäßig gedüngt werden und die anderen nicht. Nach einer bestimmten Zeit werden die Höhen aller beobachteten Pflanzen gemessen.

Der Boxplot für die Höhen der nicht gedüngten Pflanzen ist im unten stehenden Diagramm dargestellt.

Für die Höhen der gedüngten Pflanzen gilt:
Minimum: 19 cm
1. Quartil: 21 cm
Median: 25 cm
Interquartilsabstand: 6 cm
Spannweite: 16 cm

1) Zeichnen Sie im nachstehenden Diagramm den Boxplot für die Höhen der gedüngten Pflanzen ein.



Aus dem Boxplot für die Höhen der nicht gedüngten Pflanzen kann Folgendes abgelesen werden:
Mindestens ein Viertel der Pflanzen hat eine Höhe kleiner als oder gleich einem Wert a, und zugleich haben mindestens drei Viertel der Pflanzen eine Höhe größer als oder gleich diesem Wert a.

2) Geben Sie diesen Wert a an.

a = ______________________ cm

Pizzalieferdienst * (A_264)

Eine Pizzeria liefert Pizzen auf Bestellung aus. Die Kunden sollen möglichst schnell beliefert werden, damit die Pizzen bei der Zustellung noch heiß sind.

a) Für 100 Pizzen wurden die Zustellzeiten erhoben und in 6 Klassen eingeteilt:

Klasse	Zustellzeit in Minuten	Klassenmitte	absolute Häufigkeit
1	[0; 10[	5	4
2	[10; 20[	15	48
3	[20; 30[	25	27
4	[30; 40[	35	11
5	[40; 50[	45	5
6	[50; 60[	55	5

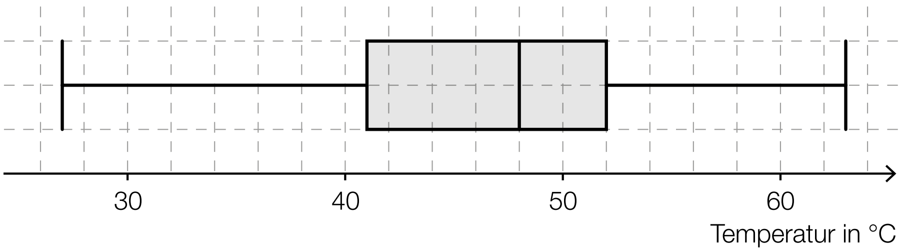
– Geben Sie an, in welcher Klasse der Median der Zustellzeiten liegt.

Mithilfe der Klassenmitten können das arithmetische Mittel $\bar{x}$ und die Standardabweichung s der Zustellzeiten näherungsweise berechnet werden.
Es gilt: $\bar{x} = 23$ min

– Kreuzen Sie denjenigen Ausdruck an, mit dem die zugehörige Standardabweichung s der Zustellzeiten berechnet werden kann.

$\sqrt{\frac{(5-23)+(15-23)+(25-23)+(35-23)+(45-23)+(55-23)}{6}}$	☐
$\sqrt{\frac{(5-23)^2+(15-23)^2+(25-23)^2+(35-23)^2+(45-23)^2+(55-23)^2}{6}}$	☐
$\sqrt{\frac{(5-23)^2\cdot 4+(15-23)^2\cdot 48+(25-23)^2\cdot 27+(35-23)^2\cdot 11+(45-23)^2\cdot 5+(55-23)^2\cdot 5}{6}}$	☐
$\sqrt{\frac{(5-23)^2\cdot 4+(15-23)^2\cdot 48+(25-23)^2\cdot 27+(35-23)^2\cdot 11+(45-23)^2\cdot 5+(55-23)^2\cdot 5}{100}}$	☐
$\sqrt{\frac{(4-23)^2\cdot 5+(48-23)^2\cdot 15+(27-23)^2\cdot 25+(11-23)^2\cdot 35+(5-23)^2\cdot 45+(5-23)^2\cdot 55}{100}}$	☐

b) Bei einer statistischen Erhebung wurde die Temperatur der gelieferten Pizzen untersucht. Die erhobenen Daten sind im folgenden Boxplot dargestellt:



Es wird auf Basis dieses Boxplots behauptet: „Mindestens 80 % der gelieferten Pizzen haben eine Temperatur von über 45 °C."

– Argumentieren Sie anhand des obigen Boxplots, dass diese Behauptung falsch ist.

Produktion von Rucksäcken * (A_210)

c) – Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass in einer Zufallsstichprobe von 100 Stück weniger als 3 Rucksäcke mit Reißverschlussdefekt vorhanden sind.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Psi-Tests * (A_291)

Seit vielen Jahren hat die GWUP (Gesellschaft zur wissenschaftlichen Untersuchung von Parawissenschaften e. V.) ein Preisgeld für den Nachweis einer paranormalen (übersinnlichen) Fähigkeit ausgeschrieben.
Die behaupteten Fähigkeiten einer Versuchsperson werden dabei mit verschiedenen Tests überprüft.

a) Eine Versuchsperson muss auf Basis ihrer paranormalen Fähigkeiten angeben, unter welcher von 10 Schachteln ein Glas Wasser versteckt ist. Der Versuch wird 13-mal durchgeführt, wobei das Glas Wasser jedes Mal neu versteckt wird. Um die Testphase zu bestehen, müssen bei 13 Durchführungen des Versuchs 7 oder mehr Treffer erzielt werden.

Es wird angenommen, dass die Versuchsperson keine paranormalen Fähigkeiten besitzt und daher bei jeder Durchführung des Versuchs mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % einen Treffer erzielt.

1) Berechnen Sie den Erwartungswert für die Anzahl der Treffer.

2) Zeigen Sie, dass es wahrscheinlicher ist, dass diese Versuchsperson mindestens 1 Treffer erzielt, als dass sie gar keinen Treffer erzielt.

3) Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, mit der die Versuchsperson die Testphase besteht.

b) Eine Versuchsperson muss auf Basis ihrer paranormalen Fähigkeiten angeben, ob in einem Kabel Strom fließt oder nicht. Dieser Versuch wird 50-mal durchgeführt. Um die Testphase zu bestehen, müssen bei 50 Durchführungen des Versuchs 40 oder mehr Treffer erzielt werden.

Es wird angenommen, dass die Versuchsperson keine paranormalen Fähigkeiten besitzt und daher bei jeder Durchführung des Versuchs mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % einen Treffer erzielt.

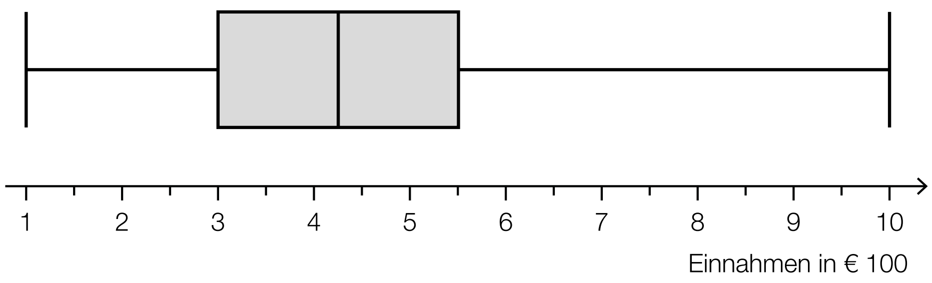
1) Ordnen Sie den beiden Ereignissen jeweils die zutreffende Wahrscheinlichkeit aus A bis D zu. *[2 zu 4]*

Die Versuchsperson erzielt mindestens 40 Treffer.	
Die Versuchsperson erzielt höchstens 20 Treffer.	

A	$\sum_{k=20}^{50} \binom{50}{k} \cdot 0{,}5^k \cdot 0{,}5^{50-k}$
B	$\sum_{k=0}^{20} \binom{50}{k} \cdot 0{,}5^k \cdot 0{,}5^{50-k}$
C	$\sum_{k=0}^{40} \binom{50}{k} \cdot 0{,}5^k \cdot 0{,}5^{50-k}$
D	$\sum_{k=40}^{50} \binom{50}{k} \cdot 0{,}5^k \cdot 0{,}5^{50-k}$

Radausflug (A_042)

d) Im Ort *B* befindet sich ein kleiner Kiosk. Für eine Saison sind die Einnahmen jedes Tages im nachstehenden Boxplot veranschaulicht.



1) Lesen Sie den Median und die beiden Quartile sowie die minimalen und die maximalen Einnahmen ab.

Rampe fuer Rollstühle * (A_204)

c) Beobachtungen zufolge sind 2 % aller Gäste mit einem Rollstuhl unterwegs.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass sich in einer Zufallsstichprobe von 50 Gästen mehr als 2 Rollstuhlfahrer/innen befinden.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Raucherentwöhnung * (A_338)

a) 10 Raucher führen unabhängig voneinander eine Entwöhnungskur durch. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Entwöhnungskur erfolgreich ist, beträgt jeweils 60 %.

1) Kreuzen Sie den zutreffenden Ausdruck zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit für das Ereignis E an. *[1 aus 5]* *[0/1 P.]*

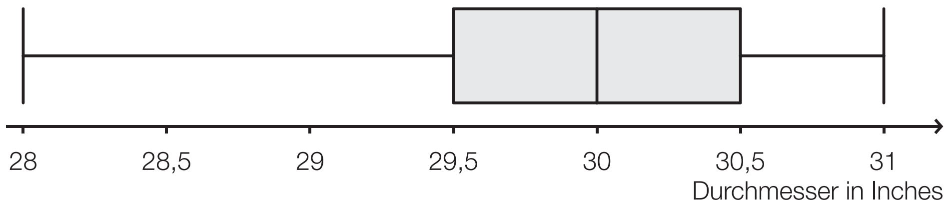
E ... „bei genau 8 Rauchern ist die Entwöhnungskur erfolgreich“

$P(E) = \binom{10}{8} \cdot 0{,}6^2 \cdot 0{,}4^8$	☐
$P(E) = 1 - \binom{10}{8} \cdot 0{,}6^8 \cdot 0{,}4^2$	☐
$P(E) = \binom{10}{2} \cdot 0{,}6^2 \cdot 0{,}4^8$	☐
$P(E) = 1 - \binom{10}{8} \cdot 0{,}6^2 \cdot 0{,}4^8$	☐
$P(E) = \binom{10}{8} \cdot 0{,}6^8 \cdot 0{,}4^2$	☐

Riesenpizza * (A_238)

In den USA wird die Größe einer Pizza durch ihren Durchmesser (in Inches) angegeben.
Im Folgenden werden Pizzen immer als kreisrund angenommen.

a) Bei 30-Inch-Pizzen verschiedener Lieferanten wurde der tatsächliche Durchmesser bestimmt. Die Messergebnisse sind im folgenden Boxplot zusammengefasst:



– Lesen Sie die Spannweite ab.

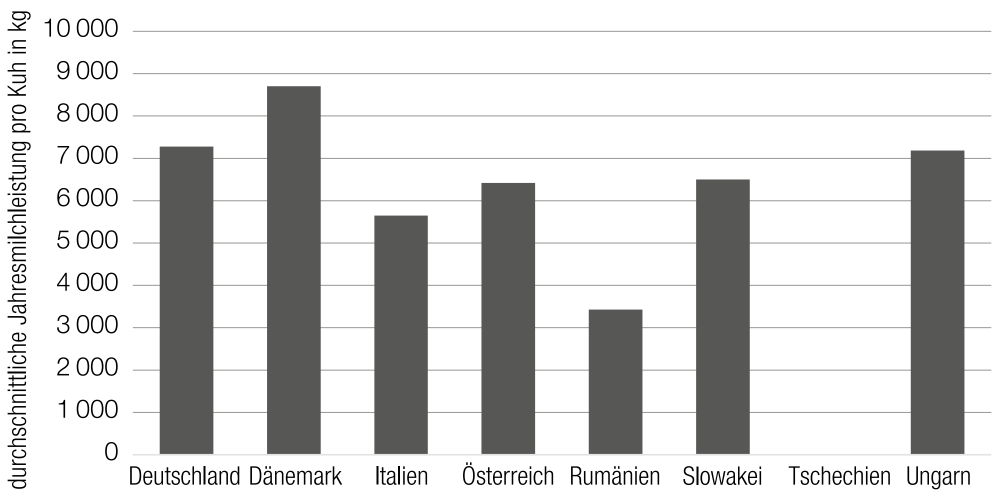
Rohmilchproduktion * (A_252)

b) In der nachstehenden Tabelle ist die durchschnittliche Jahresmilchleistung pro Kuh in Kilogramm (kg) für einige ausgewählte europäische Länder im Jahr 2012 angegeben.

Land	durchschnittliche Jahresmilchleistung pro Kuh in kg
Deutschland	7280
Dänemark	8701
Italien	5650
Österreich	6418
Rumänien	3429
Slowakei	6501
Tschechien	7705
Ungarn	7184

– Ermitteln Sie, um wie viel Prozent die durchschnittliche Jahresmilchleistung pro Kuh in Dänemark höher als jene in Rumänien war.

Diese Daten sind, mit Ausnahme der durchschnittlichen Jahresmilchleistung pro Kuh in Tschechien, im nachstehenden Diagramm dargestellt.



– Zeichnen Sie im obigen Diagramm die fehlende Säule für Tschechien ein.

Sauna * (A_297)

d) Frau Maier nimmt sich vor, zwischen Oktober und April an jedem Mittwoch die Sauna zu besuchen.
Sie stellt fest, dass sie diese Termine unabhängig voneinander mit jeweils 90%iger Wahrscheinlichkeit wahrnehmen kann.

Man betrachtet n Wochen in diesem Zeitraum.

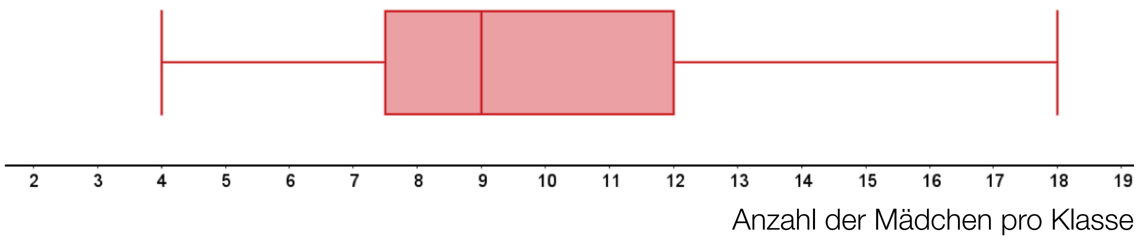
1) Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet werden kann.
$P(E) = 1 - 0{,}1^n$

Schülerzahlen (A_215)

a) An einer höheren Schule sind n Schülerinnen und Schüler angemeldet. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Schülerin oder ein Schüler am ersten Schultag wieder abmeldet, liegt erfahrungsgemäß bei 5 %.

– Interpretieren Sie folgenden mathematischen Ausdruck im Sachzusammenhang:
$n \cdot 0{,}05$
– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass sich von 53 angemeldeten Schülerinnen und Schülern keine/keiner am ersten Schultag wieder abmeldet.

b) In einer Schule kann die Anzahl der Mädchen in den einzelnen Klassen durch den nachstehenden Boxplot dargestellt werden.



– Lesen Sie aus dem Boxplot die Spannweite sowie den Median ab.

Ein Mädchen wechselt während des Schuljahres von einer Klasse zur anderen.
Kreuzen Sie die zutreffende Aussage an. *[1 aus 5]*

Der Median könnte sich ändern.	☐
Der Median wird sich ändern, das arithmetische Mittel wird gleich bleiben.	☐
Das arithmetische Mittel könnte sich ändern.	☐
Das arithmetische Mittel wird sich ändern, der Median wird gleich bleiben.	☐
Sowohl der Median als auch das arithmetische Mittel werden sich ändern.	☐

Sicherheit auf dem Schulweg * (A_293)

Im Nahbereich von Schulen stellen die zu- und abfahrenden Fahrzeuge ein großes Problem dar.

a) Vor einer Schule werden Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt. Es ist bekannt, dass sich Kfz-Lenker/innen mit einer Wahrscheinlichkeit von nur 26 % an das geltende Tempolimit halten.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass sich von 20 zufällig ausgewählten Kfz-Lenkerinnen und -Lenkern mehr als die Hälfte an das geltende Tempolimit hält.

b) Vor einer Schule wurden über einen Zeitraum von einer Woche Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt. 2958 Fahrzeuge, das sind 85 % aller kontrollierten Fahrzeuge, fuhren langsamer als 33 km/h.

1) Berechnen Sie, wie viele Fahrzeuge in dieser Woche insgesamt kontrolliert wurden.

Die Ergebnisse dieser Geschwindigkeitsmessungen sollen in einem Boxplot dargestellt werden.

2) Erklären Sie, warum für diesen Boxplot die Aussage „Das Quartil q_3 beträgt 35 km/h" nicht richtig sein kann.

Sonnenblumen * (A_329)

c) In einer Gärtnerei werden Kerne von Sonnenblumen in mit Erde befüllte Kisten eingesetzt. In jede Kiste werden 10 Kerne eingesetzt. Aus Erfahrung weiß man, dass jeder Kern unabhängig von den anderen Kernen mit einer Wahrscheinlichkeit p keimt.

1) Ordnen Sie den beiden Wahrscheinlichkeiten jeweils den zutreffenden Ausdruck aus A bis D zu. *[0/1 P.]*

Wahrscheinlichkeit, dass in einer zufällig ausgewählten Kiste höchstens 1 Kern keimt	
Wahrscheinlichkeit, dass in einer zufällig ausgewählten Kiste genau 9 Kerne keimen	

A	$1 - \binom{10}{9} \cdot p^9 \cdot (1-p)^1$
B	$\binom{10}{9} \cdot p^9 \cdot (1-p)^1$
C	$\binom{10}{1} \cdot p^1 \cdot (1-p)^9 + (1-p)^{10}$
D	$\binom{10}{1} \cdot p^1 \cdot (1-p)^9$

Spielefest (2) (A_137)

b) Bei einer Station werfen die Kinder aus einer bestimmten Entfernung 5 Tennisbälle in einen Kübel. Peter hat bei jedem Wurf eine Trefferwahrscheinlichkeit von 80 %.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass Peter höchstens 4-mal trifft.

Stadtlauf (2) (A_079)

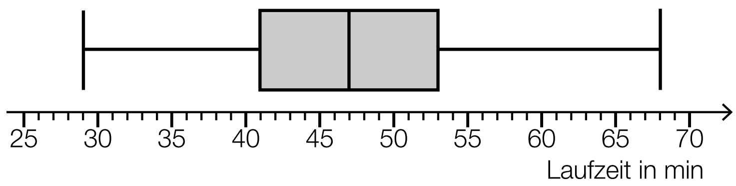
In einer bestimmten Stadt findet jährlich ein Laufwettbewerb statt.

a) Eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern einer Maturaklasse hat beim Stadtlauf teilgenommen. Nachstehend sind ihre Laufzeiten in Minuten aufgelistet:

46, 50, 43, 49, 59, 61, 53, 54, 53, 56, 67, 39

1) Ermitteln Sie das arithmetische Mittel und den Median der Laufzeiten.
2) Begründen Sie, warum der Median gegenüber extremen Einzelwerten („Ausreißern“) stabiler als das arithmetische Mittel ist.

b) Die nachstehende Grafik zeigt einen Boxplot, der die Laufzeiten aller Teilnehmer/innen des Stadtlaufs darstellt.



1) Lesen Sie die Werte der 5 Kenngrößen des Boxplots ab.
2) Interpretieren Sie das obere Quartil q_3 in Bezug auf die erreichten Laufzeiten.

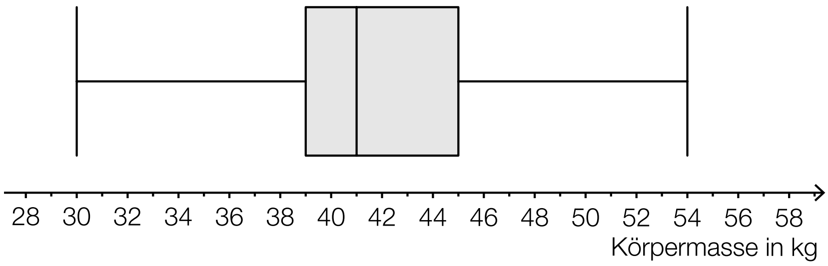
c) Erfahrungsgemäß verwenden etwa 6,3 % der Hobbyläufer/innen Dopingmittel. Es werden n zufällig ausgewählte Personen auf die Verwendung von Dopingmitteln getestet.

1) Erstellen Sie mithilfe von n eine Formel zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 1 dieser n Personen Dopingmittel verwendet hat.

Statistische Verteilung der Körpermassen von 12-Jährigen * (A_279)

---

a) Die Körpermassen von 12-jährigen Schülerinnen, die bei einer Stichprobe erhoben wurden, sind in folgendem Boxplot dargestellt:



1) Lesen Sie die beiden statistischen Kennzahlen *Median* und *3. Quartil* ab.

In einer Tageszeitung wird behauptet: „Die Stichprobe zeigt: Mehr als die Hälfte der 12-jährigen Schülerinnen ist schwerer als 42 kg."

2) Begründen Sie mithilfe des Boxplots, warum die Behauptung in der Tageszeitung falsch ist.

b) Eine Schulärztin hat die Körpermassen von 10 Schülerinnen und Schülern aufgezeichnet (Angaben in kg):

37	34	38	48	68	38	40	48	38	47

1) Bestimmen Sie das arithmetische Mittel und den Median.

Studentenfutter * (A_203)

b) Die Übungsfirma führt eine Umfrage in der Schule durch, um festzustellen, welchen Preis die Schüler/innen für eine Packung der Studentenfutter-Mischung zu bezahlen bereit sind. Das Ergebnis der Umfrage ist in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Preis	Anzahl der Schüler/innen
€ 1,20	356
€ 1,50	123
€ 2	41

– Erklären Sie in Worten, wie Sie aus dieser Tabelle das arithmetische Mittel der Preise, die die Schüler/innen zu bezahlen bereit sind, bestimmen können.

Swimmingpool (A_175)

c) Der Hersteller verkauft in einem bestimmten Jahr 40 Swimmingpools.
Die Wahrscheinlichkeit, dass die Innenbeschichtung eines Swimmingpools eine größere als die vom Hersteller garantierte Lebensdauer hat, beträgt bei einem zufällig ausgewählten Swimmingpool ungefähr 97 %.

– Beschreiben Sie im gegebenen Sachzusammenhang, welche Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet werden kann:
$$1 - \sum_{k=5}^{40} \binom{40}{k} \cdot 0{,}03^k \cdot 0{,}97^{40-k}$$

Taxi (2) * (A_332)

a) Eine Studie über die Auslastung von Großraumtaxis ergab die folgenden Wahrscheinlichkeiten:

Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Taxifahrt genau 5 Fahrgäste befördert werden, beträgt 8 %.
Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Taxifahrt 6 oder mehr Fahrgäste befördert werden, beträgt 7 %.

Mit dem nachstehenden Ausdruck wird für eine zufällig ausgewählte Taxifahrt die Wahrscheinlichkeit für ein Ereignis E berechnet.

$P(E) = 0{,}08 + 0{,}07$

1) Kreuzen Sie die auf E zutreffende Beschreibung an. *[1 aus 5]* *[0/1 P.]*

Es werden mehr als 5 Fahrgäste befördert.	☐
Es werden mehr als 6 Fahrgäste befördert.	☐
Es werden genau 6 Fahrgäste befördert.	☐
Es werden mindestens 5 Fahrgäste befördert.	☐
Es werden mindestens 6 Fahrgäste befördert.	☐

Die Wahrscheinlichkeit, dass genau 1 Fahrgast befördert wird, beträgt bei jeder Taxifahrt 31 %.
Eine Zufallsstichprobe von 30 Taxifahrten wird untersucht.

2) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei mindestens 8 Taxifahrten jeweils genau 1 Fahrgast befördert wird. *[0/1 P.]*

Teilchenbeschleuniger * (A_239)

b) Wenn Teilchen im Teilchenbeschleuniger kollidieren, können neue Teilchen entstehen.

Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Kollision ein Teilchen eines bestimmten Typs entsteht, beträgt 3,4 %.

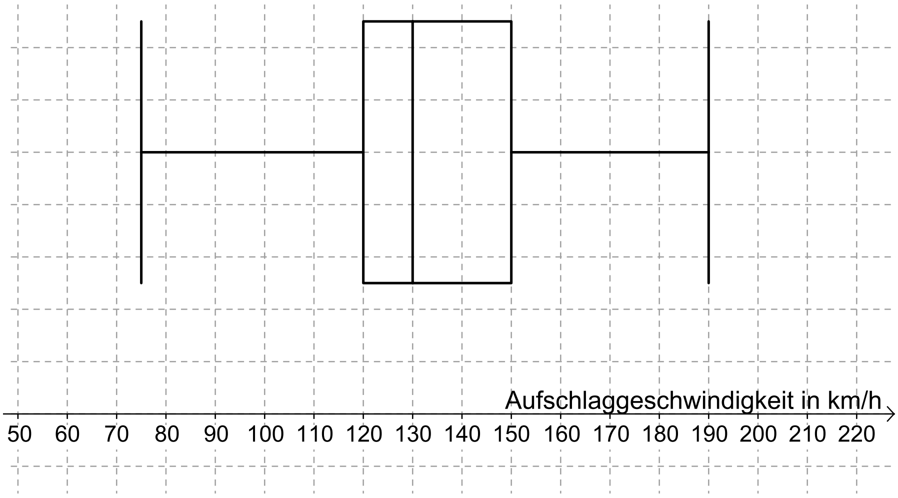
Die Wahrscheinlichkeit für ein Ereignis E wird mit $P(E) = \binom{500}{2} \cdot 0{,}034^2 \cdot (1 - 0{,}034)^{498}$ berechnet.

– Beschreiben Sie im gegebenen Sachzusammenhang ein Ereignis, dessen Wahrscheinlichkeit so berechnet wird.
– Berechnen Sie, wie viele dieser Teilchen im Mittel entstehen, wenn 1 000 Kollisionen stattfinden.

Tennis (2) * (A_211)

Im Rahmen der Nachwuchsförderung wurden die Leistungen der Teilnehmer eines Knaben-Tennisturniers genauer beobachtet.

a) Für die Auswertung der Daten der Aufschlaggeschwindigkeit der Teilnehmer wurde der nachstehende Boxplot erstellt.



– Lesen Sie diejenige Aufschlaggeschwindigkeit ab, die von 25 % der Teilnehmer nicht übertroffen wurde.
– Lesen Sie den Quartilsabstand ab.

Testfahrten * (A_326)

c) Auf der dritten Teststrecke wurden unter anderem folgende Geschwindigkeiten in m/s gemessen:

18 22 24 30

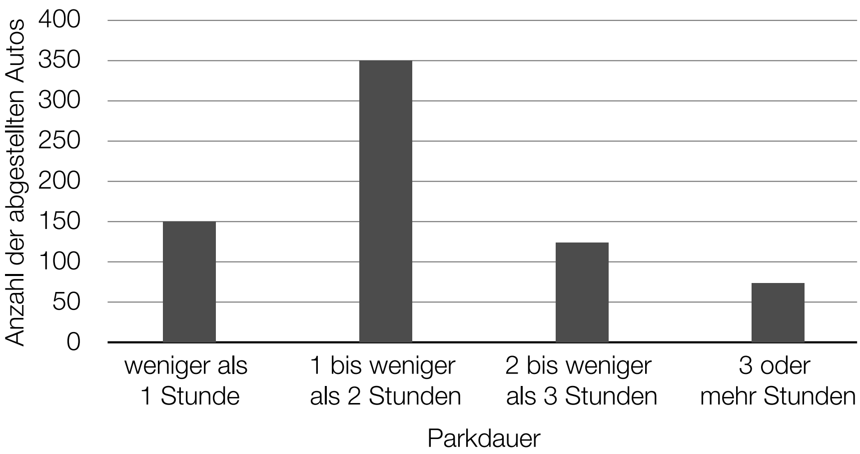
1) Ordnen Sie den beiden Aussagen jeweils die zutreffende Auswirkung auf diese Datenliste aus A bis D zu. *[0/1 P.]*

Zu dieser Datenliste wird der Wert 32 hinzugefügt.	
Zu dieser Datenliste wird der Wert 23 hinzugefügt.	

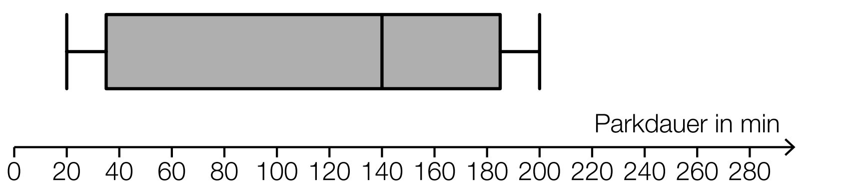
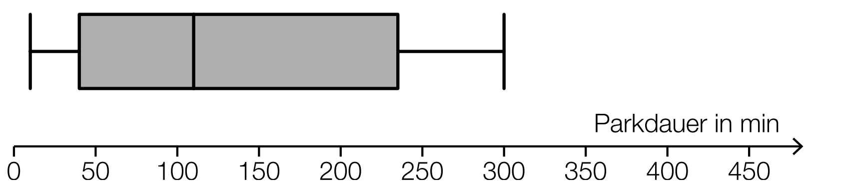
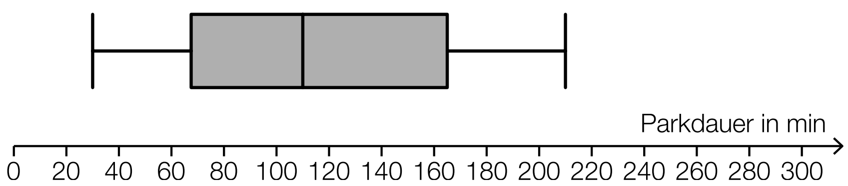
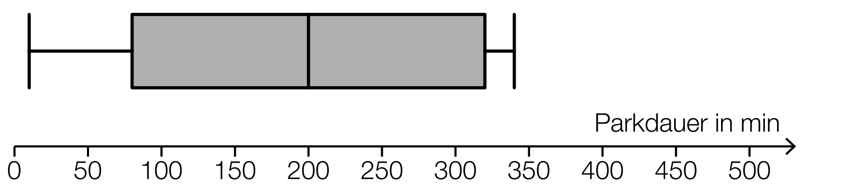
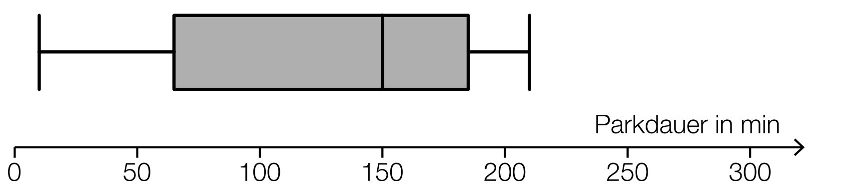
A	Das arithmetische Mittel wird größer.
B	Der Median wird kleiner.
C	Der Median bleibt unverändert.
D	Die Spannweite wird kleiner.

Tiefgarage * (A_334)

b) Die Parkdauer von insgesamt 700 in einer Tiefgarage abgestellten Autos wurde erhoben.
Auf Basis dieser Erhebung wurde das nachstehende Säulendiagramm erstellt.



1) Kreuzen Sie den zu diesem Säulendiagramm passenden Boxplot an. *[1 aus 5]* *[0/1 P.]*

	☐
	☐
	☐
	☐
	☐

Tomaten* (A_347)

d) Für Saatgut von Tomaten einer bestimmten Sorte gilt: Jedes einzelne Korn dieses Saatguts keimt unabhängig von den anderen Körnern mit einer Wahrscheinlichkeit von 93 %.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Zufallsstichprobe von 100 Körnern dieses Saatguts höchstens 88 Körner keimen. *[0/1 P.]*

Torten (A_054)

d) Das zur Verzierung von Torten benötigte Schlagobers wird häufig mit einem Schlagobers-Bereiter aufgeschäumt. Dazu werden mit Lachgas gefüllte Kapseln verwendet. Aufgrund eines Abfüllfehlers sind 0,1 % der in Schachteln zu 8 Stück verpackten Kapseln leer.

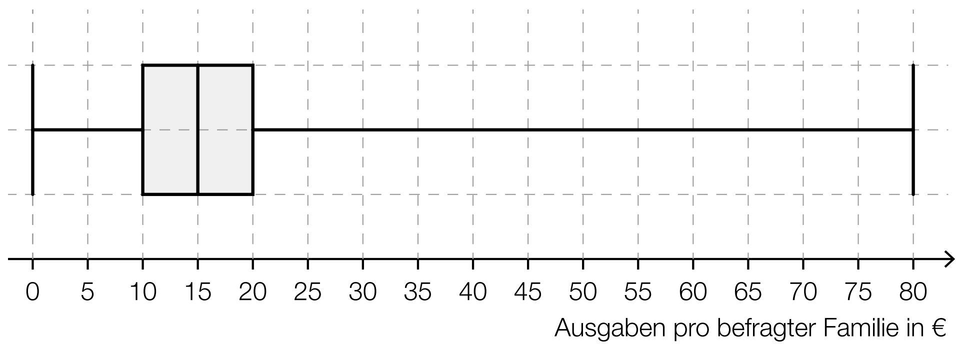
1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass in einer zufällig ausgewählten Schachtel genau 1 Kapsel leer ist.

Vergnügungspark (2) * (A_249)

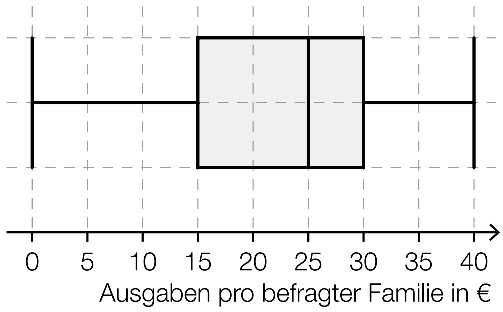
b) In einem Vergnügungspark werden Familien nach ihren Ausgaben befragt.

Die beiden nachstehenden Boxplots veranschaulichen die Ausgaben der befragten Familien für die Attraktionen und jene für Essen und Getränke.

Attraktionen:



Essen und Getränke:



Andreas behauptet, aus den beiden Boxplots Folgendes ablesen zu können: „Es gibt mit Sicherheit mindestens eine Familie, die insgesamt 120 Euro für Attraktionen sowie Essen und Getränke ausgibt."

– Argumentieren Sie, dass die Behauptung von Andreas falsch ist.

c) Aus Erfahrung weiß man, dass eine bestimmte Attraktion des Vergnügungsparks von jeder Person mit der Wahrscheinlichkeit p genutzt wird.

Es werden 10 Personen zufällig ausgewählt.

– Kreuzen Sie dasjenige Ereignis E an, für dessen Wahrscheinlichkeit gilt:

$P(E) = \binom{10}{3} \cdot p^3 \cdot (1 - p)^7$ *[1 aus 5]*

Genau 3 der 10 Personen nutzen die Attraktion.	☐
Maximal 7 der 10 Personen nutzen die Attraktion.	☐
Mindestens 7 der 10 Personen nutzen die Attraktion.	☐
Genau 7 der 10 Personen nutzen die Attraktion.	☐
Höchstens 3 der 10 Personen nutzen die Attraktion.	☐

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Vernetzte Welt * (A_245)

c) Die Bauteile eines elektronischen Systems haben innerhalb eines Jahres unabhängig voneinander eine konstante Ausfallwahrscheinlichkeit von 2 %.

Das elektronische System fällt aus, wenn mindestens 1 Bauteil ausfällt.

– Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein elektronisches System, in dem 10 Bauteile vernetzt sind, innerhalb eines Jahres ausfällt.

Wahlmöglichkeiten beim Fliegen * (A_265)

b) Auf einem Flug mit Verpflegung steht auch ein vegetarisches Gericht zur Auswahl. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fluggast das vegetarische Gericht wählt, beträgt p. Die Wahl jedes Fluggastes wird unabhängig von jener der anderen Fluggäste getroffen.

Die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens einer der insgesamt n Fluggäste das vegetarische Gericht wählt, beträgt 99 %.

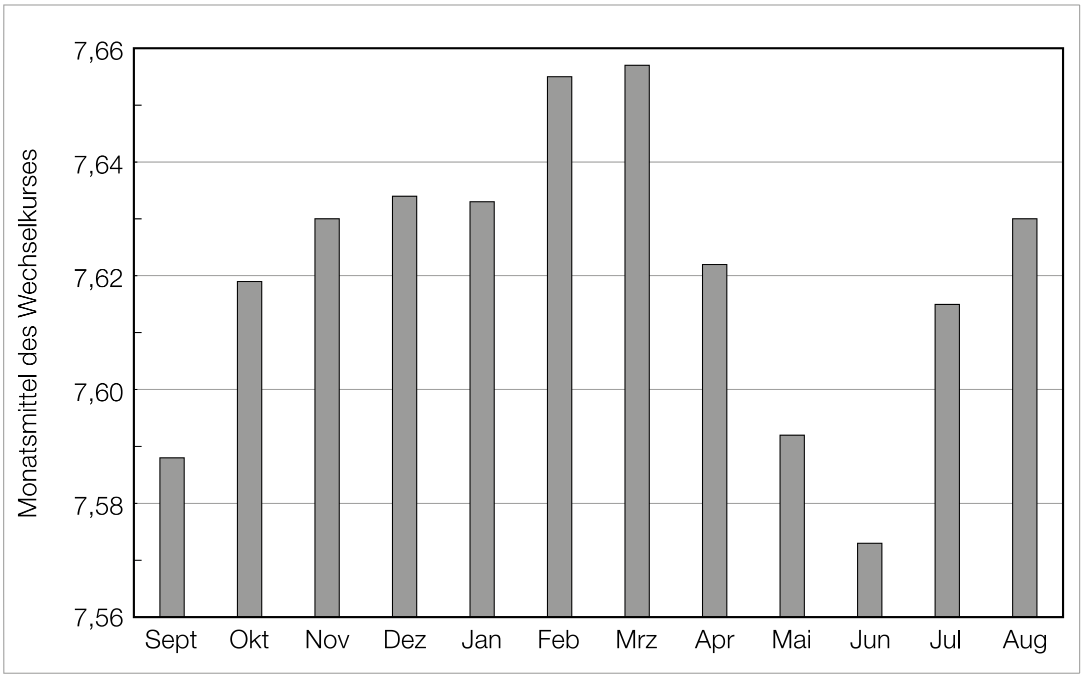
– Kreuzen Sie die für diesen Zusammenhang zutreffende Gleichung an. *[1 aus 5]*

$1-(1-p)^n = 0{,}99$	☐
$(1-p)^n = 0{,}99$	☐
$1-(1-p)^n = 0{,}01$	☐
$1-p^n = 0{,}01$	☐
$1-p^n = 0{,}99$	☐

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Wechselkurse * (A_169)

c) Die Monatsmittel des Wechselkurses einer Fremdwährung gegenüber dem Euro sind für ein Jahr im unten stehenden Diagramm dargestellt.



Jemand behauptet: „Das Monatsmittel des Wechselkurses im Monat Oktober war ungefähr doppelt so groß wie das Monatsmittel des Wechselkurses im Monat September, weil der entsprechende Balken im Diagramm ungefähr doppelt so hoch ist."

– Erklären Sie, warum diese Argumentation falsch ist.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Weitsprung (1) * (A_111)

Bei einem Weitsprungwettbewerb einer Schulklasse werden die Sprungweiten (in Metern) von 12 Mädchen aufgezeichnet:

4,40	4,15	3,73	3,72	3,63	3,52	3,29	3,00	2,28	2,50	4,30	4,80

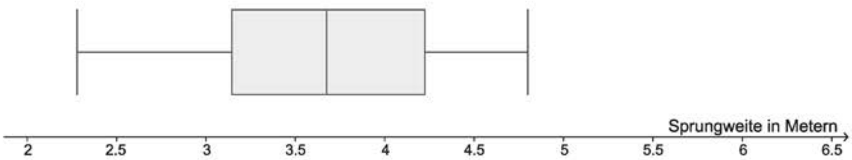
a) – Berechnen Sie den arithmetischen Mittelwert und die Standardabweichung der Sprungweiten.

b) Die Sprungweiten werden in die Noten im Gegenstand *Bewegung und Sport* eingearbeitet. Es gilt die folgende Notenskala:

Sehr gut	ab 4 m
Gut	3,5 m – 3,99 m
Befriedigend	3,0 m – 3,49 m
Genügend	2,5 m – 2,99 m
Nicht genügend	unter 2,5 m

– Erstellen Sie ein Säulen- oder Balkendiagramm, in welchem die Häufigkeiten der jeweiligen Noten dargestellt werden.

c) In der untenstehenden Abbildung ist der Boxplot der Sprungweiten dargestellt.



– Lesen Sie aus dem Boxplot den Median und das 1. Quartil ab.
– Erklären Sie deren Bedeutung.

d) In dieser Schulklasse beträgt die Standardabweichung der Sprungweiten bei den Mädchen an einem anderen Wettbewerbstag 0,70 Meter und bei den Burschen 0,49 Meter.

– Erklären Sie, was die beiden Werte im Vergleich über die Leistungen der beiden Gruppen aussagen.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

* ehemalige Klausuraufgabe

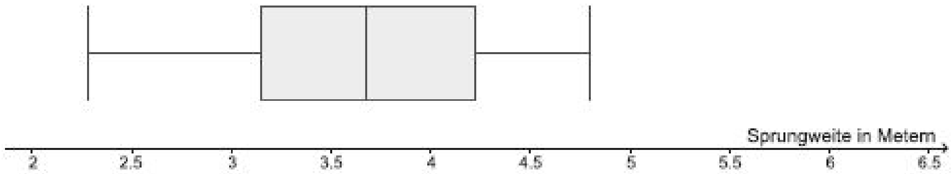
a) – Berechnen Sie den arithmetischen Mittelwert und die Standardabweichung der Sprungweiten.

b) Die Sprungweiten werden in die Noten im Gegenstand *Bewegung und Sport* eingearbeitet.
Es gilt die folgende Notenskala:

Sehr gut	ab 4 m
Gut	3,5 m – 3,99 m
Befriedigend	3,0 m – 3,49 m
Genügend	2,5 m – 2,99 m
Nicht genügend	unter 2,5 m

– Erstellen Sie ein Säulen- oder Balkendiagramm, in welchem die Häufigkeiten der jeweiligen Noten dargestellt werden.

c) In der untenstehenden Abbildung ist der Boxplot der Sprungweiten dargestellt.



– Lesen Sie aus dem Boxplot den Median und das 1. Quartil ab.
– Erklären Sie deren Bedeutung.

d) In dieser Schulklasse beträgt die Standardabweichung der Sprungweiten bei den Mädchen an einem anderen Wettbewerbstag 0,70 Meter und bei den Burschen 0,49 Meter.

– Erklären Sie, was die beiden Werte im Vergleich über die Leistungen der beiden Gruppen aussagen.

Werbedruck (A_173)

c) Für jedes produzierte Stück beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass es unbrauchbar ist, 3 %. Täglich werden 80 Stück unabhängig voneinander hergestellt.

– Beschreiben Sie, welche Wahrscheinlichkeit mit dem Ausdruck $1 - 0{,}97^{80}$ berechnet wird.

Wings for Life (A_217)

c) Im Jahr 2015 starteten beim *Wings for Life Run* weltweit 101 280 Personen. Die Ergebnisse der 10 besten Läufer sind in der nachstehenden Tabelle angeführt.

Rang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
gelaufene Kilometer	79,90	78,31	78,20	78,06	74,81	74,56	73,51	73,46	72,15	70,66

1) Berechnen Sie das arithmetische Mittel und die Standardabweichung der gelaufenen Kilometer der 10 besten Läufer.
2) Berechnen Sie, um wie viel Prozent die Person auf Rang 1 weiter gelaufen ist als die Person auf Rang 10.

Wirksamkeit von Medikamenten (A_048)

b) Das Schmerzmittel *D* wirkt erfahrungsgemäß in 60 % aller Fälle positiv. In den anderen Fällen zeigt es keine positive Wirkung. *n* Frauen nehmen das Medikament ein.

– Interpretieren Sie, was durch den Term $0{,}4^n$ in diesem Sachzusammenhang berechnet wird.
– Interpretieren Sie, was durch den Term $(1 - 0{,}4^n)$ in diesem Sachzusammenhang berechnet wird.

Würfelspiele * (A_191)

d) Das chinesische Spiel *Pat Cha* („Griff nach acht“) wird mit 8 Würfeln gespielt. Jede Spielerin/jeder Spieler setzt auf eine der 6 Augenzahlen. Eine Spielerin/ein Spieler gewinnt, wenn mindestens 3 der 8 Würfel die gesetzte Zahl zeigen.

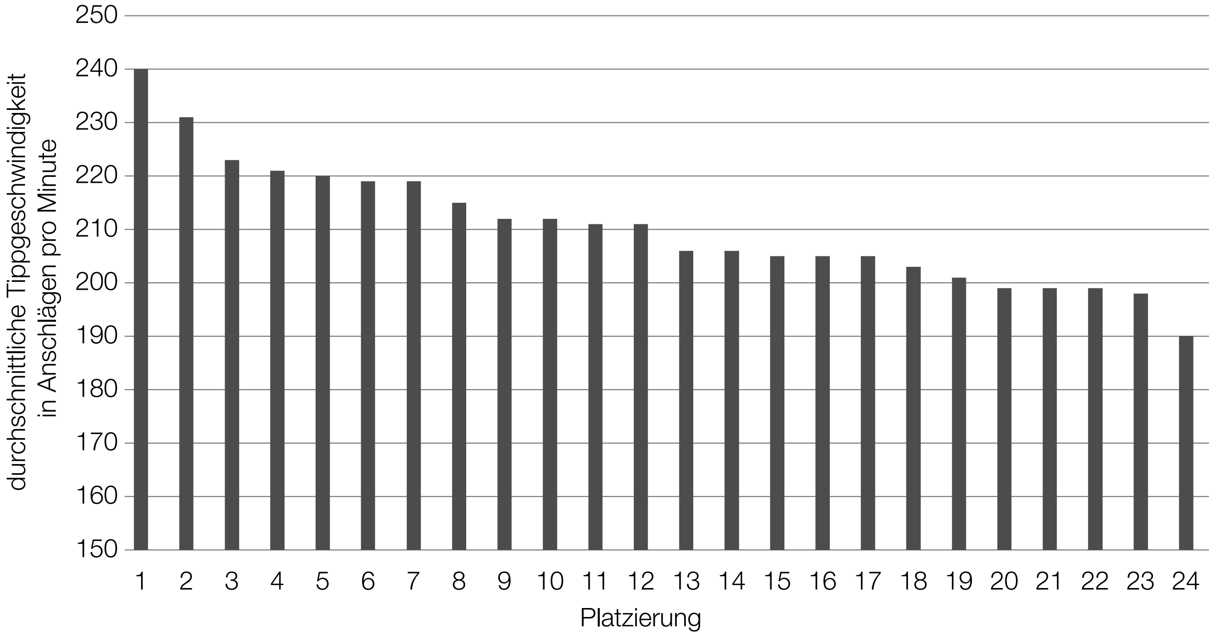
Martin setzt auf die Augenzahl 6.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass Martin gewinnt.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Zehnfingersystem * (A_322)

b) In einer Klasse mit 24 Schülerinnen und Schülern wird ein Tippwettbewerb veranstaltet. Dabei werden die Platzierungen nach der durchschnittlichen Tippgeschwindigkeit vergeben. Diese wird in Anschlägen pro Minute angegeben. (Siehe nachstehendes Säulendiagramm.)



1) Kreuzen Sie die auf diesen Tippwettbewerb zutreffende Aussage an. *[1 aus 5]* *[0/1 P.]*

Die relative Häufigkeit der Schüler/innen mit mehr als 215 Anschlägen pro Minute liegt über 0,4.	☐
Die Spannweite beträgt 40 Anschläge pro Minute.	☐
Der Median liegt unter 210 Anschlägen pro Minute.	☐
Hätte die/der Erstplatzierte 250 Anschläge pro Minute erreicht, wäre der Median größer.	☐
Wird genau ein Wert der Liste entfernt, bleibt der Median gleich.	☐

2) Berechnen Sie, um wie viel Prozent die durchschnittliche Tippgeschwindigkeit der/des Erstplatzierten höher ist als jene der/des Letztplatzierten. *[0/1 P.]*

Zimmerei (A_099)

b) Der Zimmereibetrieb überprüft eine Lieferung von Konstruktionsholz aus Fichte. Erfahrungsgemäß ist ein bestimmter Prozentsatz der Fichtenstämme von minderer Qualität und daher nicht verwendbar. Die Zufallsvariable X ist die Anzahl der Fichten von minderer Qualität in einer Lieferung.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet wird:
$P(E) = 1 - P(X \leq 2)$

Zimt (A_164)

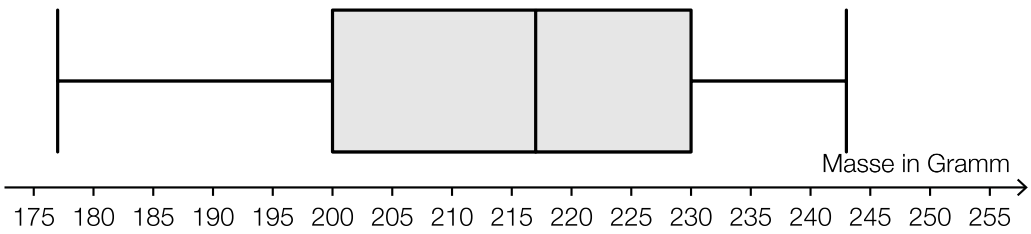
d) Das Zimtpulver wird in einer Anlage automatisch in Säckchen verpackt. Aus Erfahrung weiß man, dass 2 % der Säckchen nicht korrekt verschlossen sind. Eine Zufallsstichprobe von 50 Säckchen wird kontrolliert.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:
$\text{P(E)} = 0{,}98^{50} + 50 \cdot 0{,}02 \cdot 0{,}98^{49} + \binom{50}{2} \cdot 0{,}02^2 \cdot 0{,}98^{48}$

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Äpfel * (A_170)

a) Die Äpfel einer Großlieferung wurden einzeln gewogen. Die Daten sind in Form eines Boxplots dargestellt:



In der Fachliteratur wird ein Wert oft als „Ausreißer nach oben" bezeichnet, wenn der Wert weiter als das 1,5-Fache des Interquartilsabstands rechts vom 3. Quartil liegt. Solche Ausreißer sind im obigen Boxplot nicht berücksichtigt.

– Geben Sie an, ab welcher Masse ein Apfel als „Ausreißer nach oben" bezeichnet wird.

d) Aus Erfahrung ist bekannt, dass $\frac{1}{30}$ aller Äpfel einer Lieferung wurmstichig ist.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass in einer Zufallsstichprobe von 200 Äpfeln höchstens 5 Äpfel wurmstichig sind.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Allergie (B_289)

c) Im Monat Juni wird die Häufigkeit von allergischen Reaktionen auf Pollen bei einer Gruppe von 35 Kindern aufgezeichnet.

Anzahl der allergischen Reaktionen	0	1	2	3	4
Anzahl der Kinder	5	6	8	10	6

– Berechnen Sie die relative Häufigkeit der Kinder, die 2 allergische Reaktionen zeigen.
– Geben Sie an, welche statistische Kenngröße mit dem Ausdruck
$\frac{5 \cdot 0 + 6 \cdot 1 + 8 \cdot 2 + 10 \cdot 3 + 6 \cdot 4}{35}$ berechnet wird.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Avengers * (B_608)

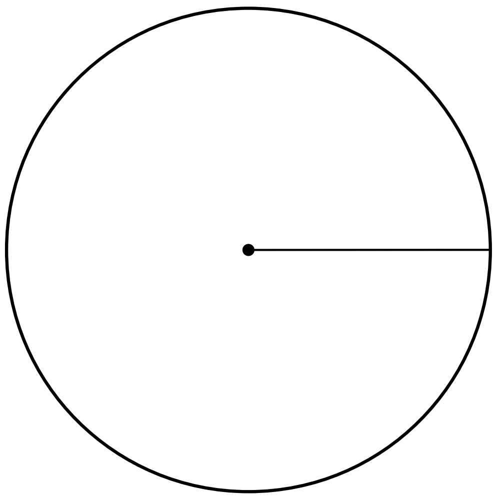
c) Auf einer bestimmten Online-Plattform werden Filme mit 1 bis 5 Sternen bewertet.

In der nachstehenden Tabelle sind die Bewertungen aller 23 MARVEL™-Filme (Stand 2019) eingetragen.

Anzahl der Filme	Bewertung in Sternen
1	★★★ (3)
6	★★★⯪ (3,5)
15	★★★★ (4)
1	★★★★⯪ (4,5)

Die Bewertungen dieser 23 Filme sollen in einem Kreisdiagramm dargestellt werden.

1) Vervollständigen Sie das nachstehende Kreisdiagramm durch Einzeichnen der entsprechenden 4 Sektoren. *[0/1 P.]*



Die Zufallsvariable X gibt die Anzahl der Sterne eines aus diesen 23 Filmen zufällig ausgewählten Films an.

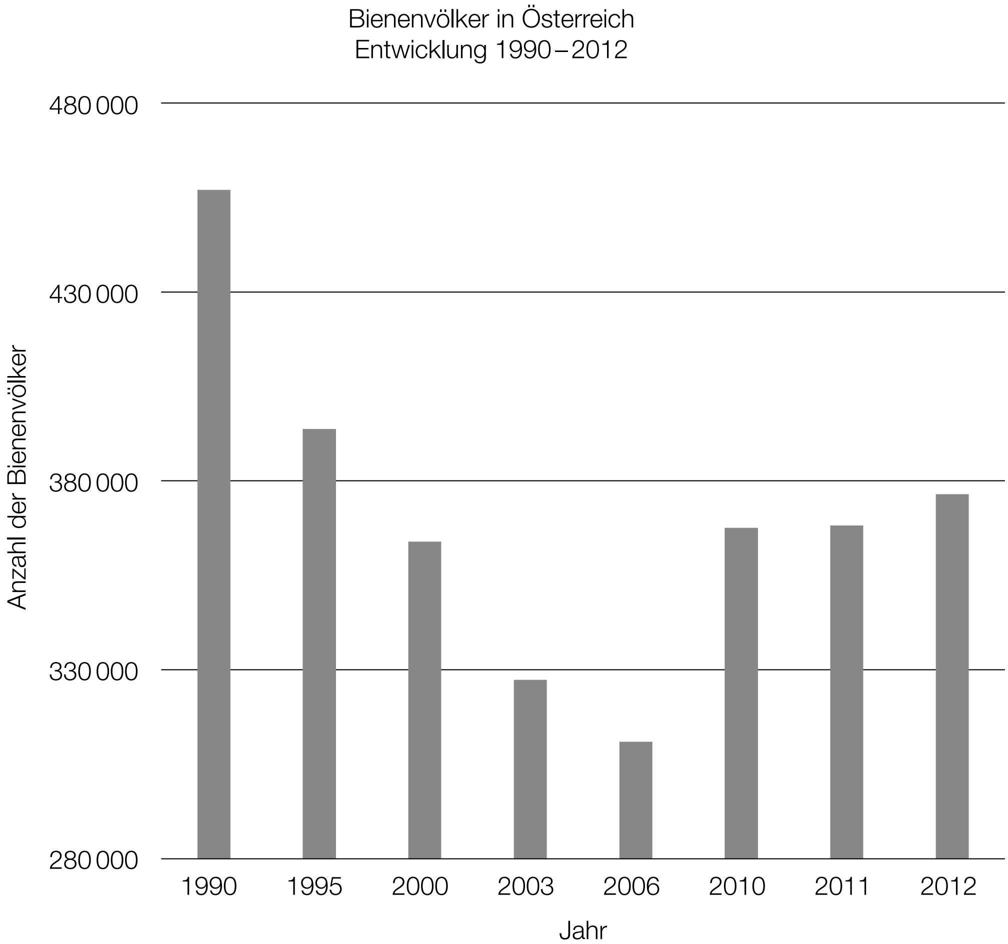
2) Berechnen Sie den Erwartungswert $E(X)$. *[0/1 P.]*

Daniela wählt 2 verschiedene dieser 23 Filme zufällig aus.

3) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass beide Filme jeweils eine Bewertung von mindestens 4 Sternen haben. *[0/1 P.]*

Bienenwaben * (B_404)

d) In der nachstehenden Abbildung ist die Entwicklung der Bienenvölker in Österreich dargestellt.



Datenquelle: http://www.biene-oesterreich.at/struktur-der-bienenhaltung-in-oesterreich+2500+1135143?env=Y2Q9Mg [20.04.2016].

Ein Betrachter der vorliegenden Darstellung behauptet: „Im Jahr 2010 gab es rund 3-mal so viele Bienenvölker wie im Jahr 2006. Das erkenne ich daran, dass die Säule für das Jahr 2010 rund 3-mal so hoch ist wie jene für das Jahr 2006."

– Erklären Sie, warum diese Argumentation falsch ist.

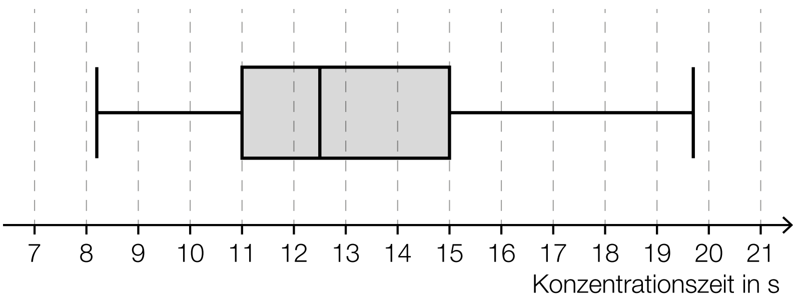
Blut (B_372)

c) Karl Landsteiner entwickelte das AB0-Blutgruppensystem. Er entdeckte auch die beiden Rhesusfaktoren Rh+ und Rh–.
37 % der österreichischen Bevölkerung haben die Blutgruppe A, Rh+.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass unter 60 zufällig ausgewählten Personen der österreichischen Bevölkerung höchstens 15 Personen die Blutgruppe A, Rh+ haben.
2) Interpretieren Sie die Bedeutung des Ausdrucks $\sum_{k=2}^{6} \binom{60}{k} \cdot 0{,}37^k \cdot 0{,}63^{60-k}$ im gegebenen Sachzusammenhang.

Boule * (B_444)

c) Die Zeit, die benötigt wird, um sich vor einem Wurf zu konzentrieren, nennt man Konzentrationszeit.
Im nachstehenden Boxplot sind die Konzentrationszeiten von Emma bei mehreren Würfen zusammengefasst.



1) Lesen Sie aus dem Boxplot den Interquartilsabstand der Konzentrationszeiten von Emma ab.

Brettspiel (B_288)

c)

$\sum_{k=0}^{4} \binom{7}{k} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^k \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{7-k}$	C
$\sum_{k=0}^{5} \binom{7}{k} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^k \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{7-k}$	D

A	Es werden weniger als 5 grüne Steine gelegt.
B	Es werden maximal 5 rote Steine gelegt.
C	Es werden weniger als 5 rote Steine gelegt.
D	Es werden maximal 5 grüne Steine gelegt.

X ... Anzahl der Würfe, bei denen die Farbe Grün gewürfelt wird

Binomialverteilung mit $n = 7$ und $p = \frac{2}{3}$:
$P(X \geq 4) = 0{,}8267\ldots \approx 82{,}7\ \%$

Mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 82,7 % wird bei 7 Würfen mit dem Farbwürfel mindestens 4-mal die Farbe Grün geworfen.

d) Die Wahrscheinlichkeit, dass das Kind die Augensumme 2 und mit dem Farbwürfel 2-mal die Farbe Rot wirft, wird gebildet mit:

$P(\text{„Augensumme} = 2\text{“}) \cdot P(\text{„der Farbwürfel zeigt bei beiden Würfeln Rot“})$

$= \frac{1}{36} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = 0{,}0030\ldots$

Mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 0,3 % hat das Kind genau 2 Steine, die beide rot sind.

Drucker* (B_629)

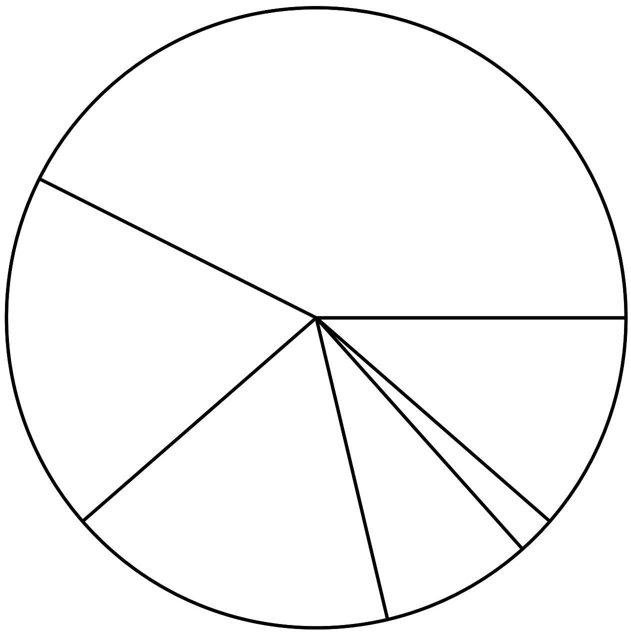
e) Das Unternehmen führt eine Marktanalyse durch.

In der nachstehenden Tabelle sind die weltweiten Marktanteile von Unternehmen, die Drucker verkaufen, für das 2. Quartal 2019 angegeben.

Unternehmen	HP Inc.	Canon Group	Epson	Brother	Kyocera Group	andere Unternehmen
Marktanteil	42,6 %	18,8 %	17,3 %	7,9 %	2 %	11,4 %

Datenquelle: https://www.druckerchannel.de/artikel.php?ID=4135&t=marktzahlen_2019_zweites_quartal [05.09.2022].

1) Kennzeichnen Sie im nachstehenden Kreisdiagramm denjenigen Sektor, der dem Marktanteil von Epson entspricht. *[0/1 P.]*



Eignungsprüfung (B_238)

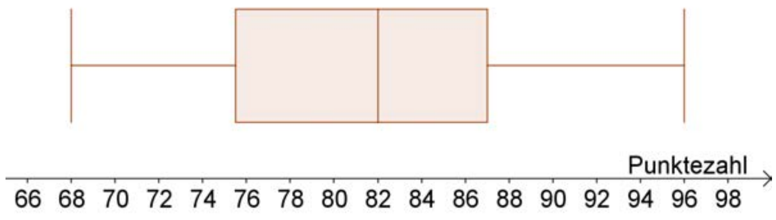
Um eine Bildungsanstalt besuchen zu können, muss eine Eignungsprüfung positiv abgelegt werden.

a) Die Schüler/innen einer ersten Klasse erzielten bei der Eignungsprüfung folgende Punktezahlen:

70, 73, 73, 74, 74, 75, 76, 76, 77, 81, 82, 83, 85, 85, 86, 87, 87, 87, 88, 89, 90, 90, 90, 91, 92, 95, 95, 96, 97

– Berechnen Sie das arithmetische Mittel $\bar{x}$ und die Standardabweichung σ.

b) Das Ergebnis einer anderen Klasse ist in einem Boxplot dargestellt.



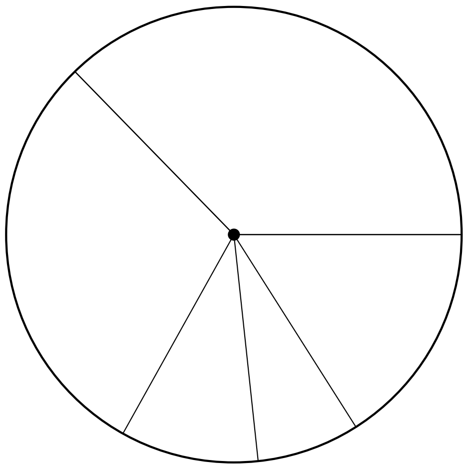
– Lesen Sie die statistischen Kennzahlen *Median* und *Quartilsabstand* für diese Klasse ab.
– Interpretieren Sie den Boxplot hinsichtlich der prozentuellen Verteilung der Punkte.

Erneuerbare Energie in Österreich * (B_559)

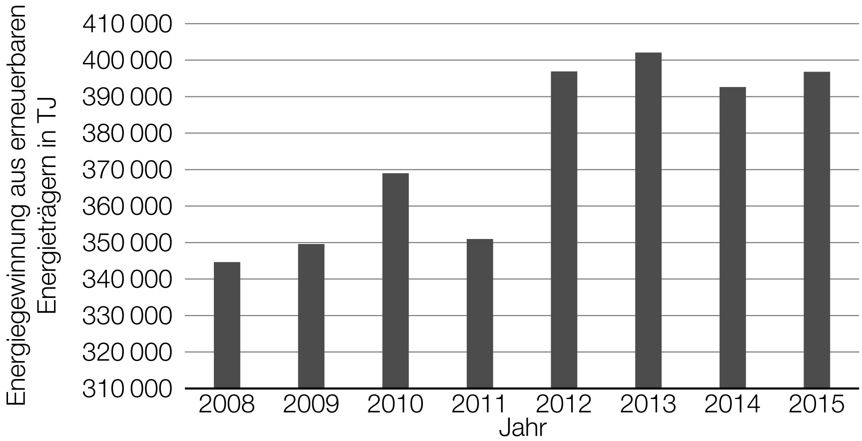
a) Im Jahr 2015 teilte sich die Energieproduktion aus erneuerbaren Energieträgern in Österreich in folgende 5 Bereiche auf:
Wasserkraft, Holzbrennstoffe, Fernwärme, Biokraftstoffe und sonstige Energieträger.

Der Anteil der Wasserkraft an der gesamten Energieproduktion betrug in diesem Jahr 37,3 %.

1) Kennzeichnen Sie im nachstehenden Kreisdiagramm denjenigen Sektor, der der Energieproduktion aus Wasserkraft entspricht. *[0/1 P.]*



c) In der nachstehenden Abbildung ist die Entwicklung der Energiegewinnung aus allen erneuerbaren Energieträgern in Österreich für den Zeitraum von 2008 bis 2015 dargestellt.

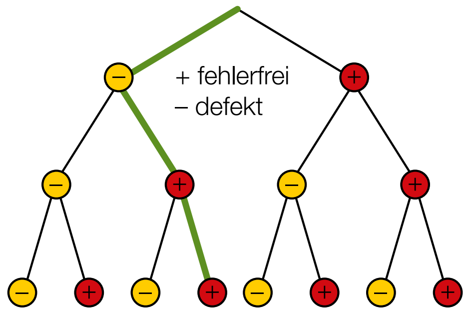
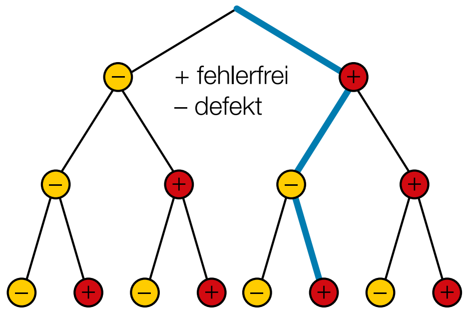


Lukas betrachtet diese Abbildung und behauptet: „Im Jahr 2013 wurde in Österreich rund doppelt so viel Energie aus erneuerbaren Energieträgern gewonnen wie im Jahr 2011. Das erkenne ich daran, dass die Säule für das Jahr 2013 rund doppelt so hoch wie jene für das Jahr 2011 ist."

1) Erklären Sie, warum diese Argumentation falsch ist. *[0/1 P.]*

Erweiterung der Produktpalette (B_142)

c) $P(X \geq 2) = 1 - P(X = 0) - P(X = 1) \approx 26{,}4\ \%$

	D
	A

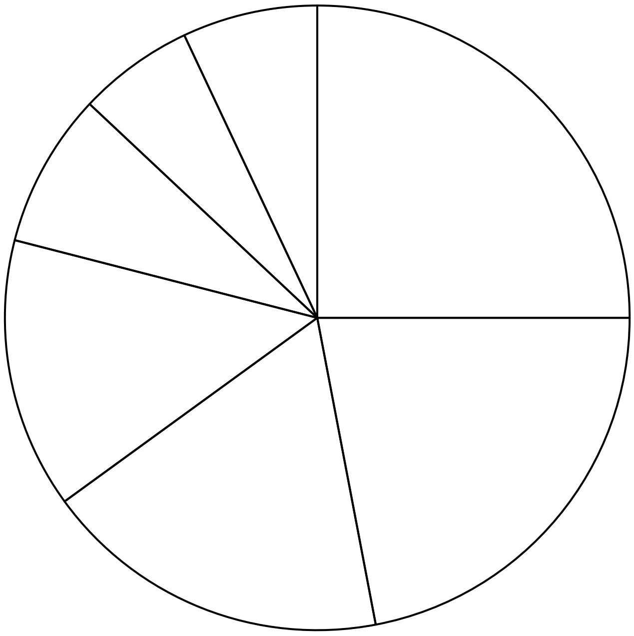
A	Nur das 2. Stück ist fehlerhaft.
B	Das 2. und das 3. Stück sind fehlerhaft.
C	Das 1. und das 3. Stück sind fehlerhaft.
D	Nur das 1. Stück ist fehlerhaft.

Fairtrade * (B_399)

c) Im Jahr 2012 teilte sich der Gesamtumsatz auf folgende 7 Bereiche auf:
Baumwolle, frische Früchte, Fruchtsäfte, Kaffee, Rosen, Süßwaren und Rest.

Der Umsatz an Kaffee betrug in diesem Jahr 18 % des Gesamtumsatzes.

– Kennzeichnen Sie im nachstehenden Diagramm denjenigen Sektor, der dem Umsatz an Kaffee entspricht.



Der Umsatz an Süßwaren betrug 2012 etwa 24 Mio. Euro.

– Berechnen Sie, wie viel Prozent der Umsatz an Süßwaren in Bezug auf den Gesamtumsatz im Jahr 2012 (siehe Tabelle) betrug.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Goldener Schnitt (B_291)

c) Binomialverteilung mit $p = 0{,}87$ und $n = 5$
$P(X \geq 3) = 0{,}9820\ldots \approx 98{,}2\ \%$

Ermitteln der Gleichung mittels Technologieeinsatz:
$y = 1{,}5064 \cdot x - 0{,}2163$ *(Parameter gerundet)*

Größe von Mädchen * (B_353)

b) – Bestimmen Sie den absoluten Größenzuwachs im 3. Lebensjahr anhand der gegebenen Daten.
– Beschreiben Sie, was mit der folgenden Rechnung im gegebenen Sachzusammenhang ermittelt wird:
$$\frac{102{,}8 - 95{,}4}{95{,}4}$$

Gummibärchen ziehen * (B_354)

b) Stefan nimmt ohne hinzusehen ein Gummibärchen aus einer Packung, die verschiedenfärbige Gummibärchen enthält. Ist dieses zufällig ausgewählte Gummibärchen weiß, legt er es zurück, ist es ein andersfärbiges, wird es sofort gegessen. Das macht er 10-mal hintereinander.
Die Zufallsvariable X beschreibt die Anzahl der dabei gezogenen weißen Gummibärchen.

– Erklären Sie, warum dieses Zufallsexperiment nicht durch eine Binomialverteilung beschrieben werden kann.

Halterungen für Glasfassaden (B_024)

Ein Kunde bezieht die Halterungen in sehr großer Stückzahl.
Erfahrungsgemäß ist eine Halterung mit einer Wahrscheinlichkeit von 2 % fehlerhaft.
Der Kunde überprüft eine Zufallsstichprobe von 50 Halterungen.

1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass höchstens 1 der Halterungen in dieser Zufallsstichprobe fehlerhaft ist.

Hochwasser im Almtal (B_109)

d) Die Tageshöchstwerte der Messstelle wurden über ein Jahr hinweg aufgezeichnet und statistisch ausgewertet.

– Kreuzen Sie die richtige Aussage an. *[1 aus 5]*

Innerhalb des Interquartilsabstands um den Median in einem Boxplot befinden sich 75 % aller aufgezeichneten Daten.	☐
Am Interquartilsabstand des Boxplots lässt sich die Standardabweichung der Daten vom Median ablesen.	☐
Eine Zusammenfassung der Daten durch die Kennzahlen *Median* und *Standardabweichung* liefert Informationen über das Auftreten extremer Wasserstände.	☐
Die Darstellung der Daten durch einen Boxplot liefert Informationen über den Median der Wasserstände im beobachteten Zeitraum.	☐
Die Darstellung der Daten durch einen Boxplot liefert Informationen über das Auftreten der Häufigkeit eines Messwerts.	☐

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Hotelrenovierung (1) (B_210)

c) Während der Renovierungsarbeiten möchte der Hotelbesitzer eine Reisegruppe einquartieren. Leider stehen dafür 2 Zimmer zu wenig zur Verfügung. Aus Erfahrung weiß man, dass im Schnitt 12 % aller Buchungen wieder kurzfristig storniert werden. Das Hotel nimmt daher die Buchung der Reisegruppe an. Dabei wird angenommen, dass Einzelstornierungen voneinander unabhängig sind.

– Kreuzen Sie denjenigen Ausdruck an, mit der die Wahrscheinlichkeit berechnet wird, dass bei der Annahme von 50 Buchungen mindestens 2 storniert werden. *[1 aus 5]*

$1-\binom{50}{1}\cdot 0{,}12^1\cdot 0{,}88^{49}-\binom{50}{2}\cdot 0{,}12^2\cdot 0{,}88^{48}$	☐
$1-\binom{50}{0}\cdot 0{,}12^0\cdot 0{,}88^{50}+\binom{50}{1}\cdot 0{,}12^1\cdot 0{,}88^{49}$	☐
$1-\binom{50}{0}\cdot 0{,}12^0\cdot 0{,}88^{50}-\binom{50}{1}\cdot 0{,}12^1\cdot 0{,}88^{49}$	☐
$1-\binom{50}{1}\cdot 0{,}88^1\cdot 0{,}12^{49}+\binom{50}{2}\cdot 0{,}88^2\cdot 0{,}12^{48}$	☐
$1-\binom{50}{0}\cdot 0{,}88^0\cdot 0{,}12^{50}+\binom{50}{1}\cdot 0{,}88^1\cdot 0{,}12^{49}$	☐

Hühnerfarm (B_184)

Auf einer Hühnerfarm werden Eier produziert.

a) In einer Stichprobe von n = 12 Eiern wurden folgende Massen in Gramm (g) gemessen:

62,4	68,1	54,3	65,4	71,8	52,6	55,7	62,8	67,1	66,2	61,0	70,1

– Berechnen Sie das arithmetische Mittel und die Standardabweichung dieser Stichprobe.

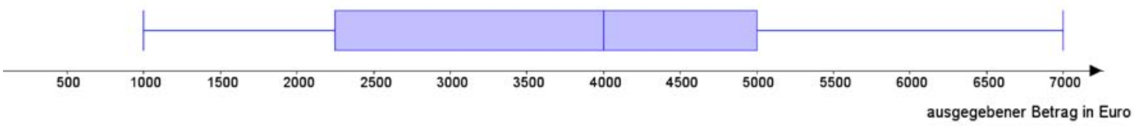
Intelligenzquotient (B_236)

b) Bei einem IQ-Test erreichte eine Gruppe von 5 Schülerinnen und Schülern Werte von 90, 95, 100, 105 und 110 IQ-Punkten, eine andere Gruppe 85, 90, 95, 105 und 125 IQ-Punkte.

– Berechnen Sie die arithmetischen Mittel sowie die Streuungsmaße *Spannweite* und *Standardabweichung* (auf eine Dezimalstelle gerundet) der beiden Stichproben.
– Interpretieren Sie die Unterschiede.

Interneteinkäufe (B_216)

c) Ein Internethändler hat untersucht, um welchen Geldbetrag seine Stammkunden jährlich bei ihm einkaufen. Es wurde dazu folgender Boxplot erstellt.



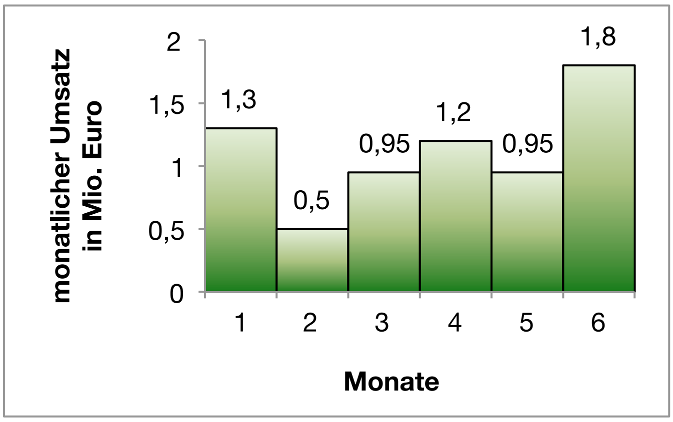
– Kreuzen Sie die <u>nicht</u> zutreffende Aussage an. *[1 aus 5]*

Kauft ein Stammkunde um € 6.000 ein, so zählt der ausgegebene Geldbetrag zu den 25 % der höchsten Beträge.	☐
Kein Stammkunde kauft um weniger als € 1.000 ein.	☐
Mindestens 75 % der Stammkunden kaufen um maximal € 5.000 ein.	☐
Kein Stammkunde kauft um mehr als € 7.000 ein.	☐
50 % der Stammkunden kaufen um genau € 4.000 ein.	☐

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Jahresumsatz (B_135)

b) Die nachstehende Grafik zeigt die monatliche Umsatzverteilung im 1. Halbjahr des 5. Jahres.



– Berechnen Sie das arithmetische Mittel und die Standardabweichung der monatlichen Umsätze.

In einem Geschäftsbericht werden nur das arithmetische Mittel und die Standardabweichung veröffentlicht.

– Erklären Sie, welche Informationen zur Umsatzentwicklung dadurch verloren gehen.

Kinderhort (B_234)

In einem Kinderhort sind 36 Kinder für die Nachmittagsbetreuung angemeldet. 22 Kinder kommen aus der Volksschule, 7 aus der Neuen Mittelschule (NMS), 4 aus der AHS-Unterstufe und 3 aus der Sonderschule.

a) – Berechnen Sie die relativen Häufigkeiten der Kinder aus den verschiedenen Schulen.
– Erstellen Sie ein geeignetes Diagramm, das die Schultypen der Kinder wiedergibt.

c) An einem anderen Tag notiert ein Praktikant, wie viele Minuten die Kinder für die Hausübung brauchen:

70, 32, 25, 15, 18, 20, 60, 22, 15, 30, 27, 30, 60, 12, 33, 75, 33, 35, 40, 48, 30, 20, 65, 10, 35, 95, 18, 32, 23, 29, 24

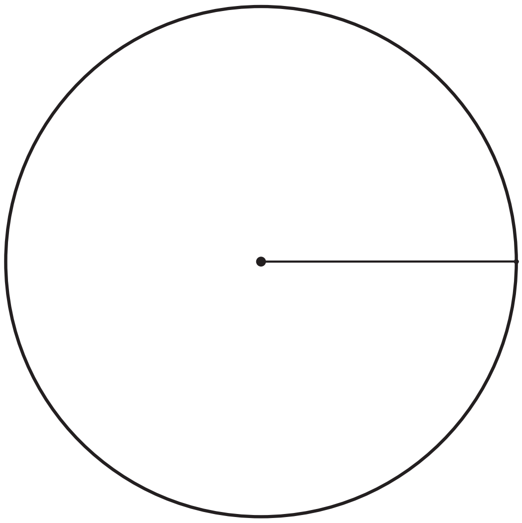
– Ermitteln Sie das arithmetische Mittel, den Median, die Standardabweichung und die Quartile.
– Argumentieren Sie, ob in diesem Fall das arithmetische Mittel oder der Median aussagekräftiger ist.

Kinderlieder * (B_511)

b) In der nachstehenden Tabelle sollen für diesen Sachverhalt die zugehörigen Prozentsätze für die Gruppe von 26 Kindern eingetragen werden.

kennen genau eines der beiden Kinderlieder	%
kennen beide Kinderlieder	%
kennen keines der beiden Kinderlieder	11,54 %

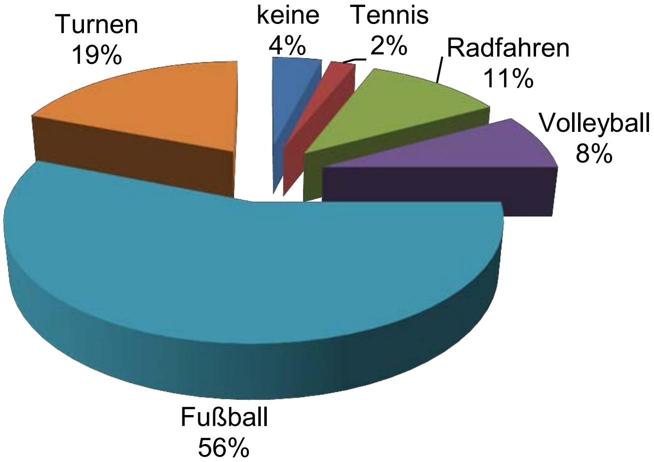
1) Tragen Sie in der obigen Tabelle die beiden fehlenden Zahlen ein.
2) Vervollständigen Sie das nachstehende Kreisdiagramm so, dass es den durch die Tabelle beschriebenen Sachverhalt wiedergibt.



Kindersport (B_227)

c) In einer Volksschule wurden 167 Burschen und 133 Mädchen nach der bevorzugten Sportart befragt. Die Befragung hat das folgende Diagramm ergeben.

– Zeichnen Sie mithilfe der Daten aus dem Kreisdiagramm ein Säulen- oder Balkendiagramm mit den absoluten Häufigkeiten.

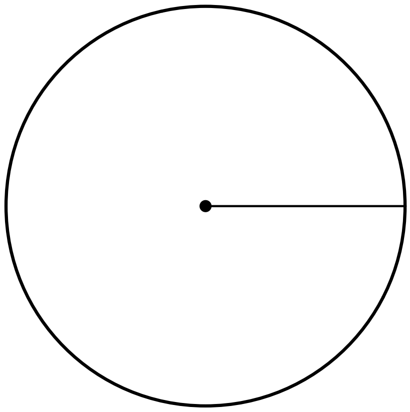


Klettern * (B_584)

c) Der Deutsche Alpenverein gibt an, dass sich im Jahr 2016 in Kletterhallen 53 Seilkletterunfälle, 119 Boulderunfälle und 14 sonstige Unfälle ereignet haben.

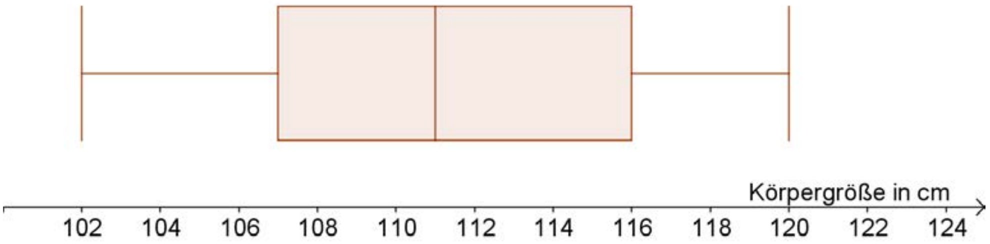
Datenquelle: https://www.alpenverein.de/bergsport/sicherheit/unfallstatistik/klettern-unfall-unfallstatistik-kletterhalle-kletterunfall_aid_30268.html [19.01.2023].

1) Vervollständigen Sie das nachstehende Kreisdiagramm so, dass es den beschriebenen Sachverhalt wiedergibt. *[0/1 P.]*



Körpergröße von Kindergartenkindern (B_235)

b) Als Ergebnis der Messung der Körpergröße von 5-jährigen Kindern wurde folgender Boxplot erstellt:



– Interpretieren Sie das Diagramm im Hinblick auf die Bedeutung der 5 Kennzahlen Minimum, Maximum, Median, 1. und 3. Quartil.

c) Die gemessenen Körpergrößen der 4-jährigen Buben haben folgende Kennzahlen geliefert:

Minimum (Min):	96 cm
Maximum (Max):	112 cm
Median (Med):	103 cm
1. Quartil (Q_1):	100,5 cm
3. Quartil (Q_3):	108 cm

– Erstellen Sie mit diesen Kennzahlen einen Boxplot.

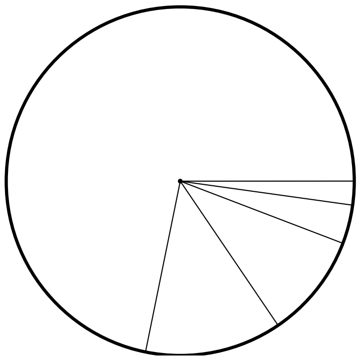
Lieblingsspielformen * (B_388)

c) – Erstellen Sie mithilfe von Tabelle 1 ein Säulen- oder ein Balkendiagramm mit den absoluten Häufigkeiten der Nennung von Konstruktionsspielen, Bewegungsspielen und Regelspielen.

Lärm * (B_549)

c) Im Jahr 2007 wurde in Kärnten eine Umfrage zur Lärmbelästigung durchgeführt. 9,7 % aller Befragten gaben an, dass sie sich „mittelmäßig" gestört fühlen.

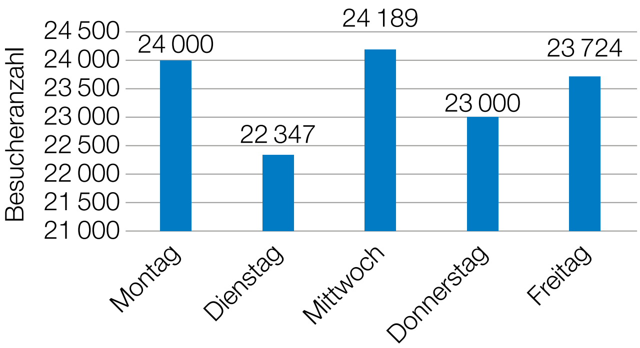
1) Kennzeichnen Sie im nachstehenden Diagramm denjenigen Sektor, der diesem Prozentsatz entspricht. *[0/1 P.]*



Museum (B_255)

Ein Museum in einer Stadt führt verschiedene Recherchen durch.

a) Das nachstehende Säulendiagramm wird in einer Zeitung veröffentlicht. Es veranschaulicht, wie sich die Besucherzahlen des Vorjahres auf die einzelnen Wochentage verteilen. Die Zeitung schreibt: „Man kann aus dem Diagramm ablesen, dass die Besucheranzahl am Dienstag weniger als die Hälfte wie am Mittwoch beträgt."



– Argumentieren Sie anhand der Grafik, warum diese Aussage nicht stimmt.

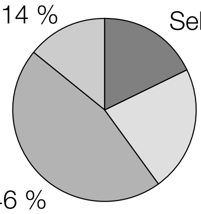
– Berechnen Sie die Einnahmen aus dem Vorjahr, wenn davon ausgegangen wird, dass 80 % der Besucher/innen den regulären Preis von € 3,50 und 20 % der Besucher/innen einen ermäßigten Preis von € 2 bezahlten.

Das Museum hatte 52 Wochen pro Jahr an 5 Tagen pro Woche geöffnet. Die durchschnittliche tägliche Besucherzahl im Museum soll berechnet werden.

– Kreuzen Sie die richtige Berechnung an. *[1 aus 5]*

$(24\,000 + 22\,347 + 24\,189 + 23\,000 + 23\,724) \cdot 5 \cdot 52$	☐
$\frac{24\,000 + 22\,347 + 24\,189 + 23\,000 + 23\,724}{52} \cdot 5$	☐
$\frac{24\,000}{5} + \frac{22\,347}{5} + \frac{24\,189}{5} + \frac{23\,000}{5} + \frac{23\,724}{5} \cdot 52$	☐
$\frac{24\,000 + 22\,347 + 24\,189 + 23\,000 + 23\,724}{5 \cdot 52}$	☐
$\frac{24\,000 \cdot 52}{5} + \frac{22\,347 \cdot 52}{5} + \frac{24\,189 \cdot 52}{5} + \frac{23\,000 \cdot 52}{5} + \frac{23\,724 \cdot 52}{5}$	☐

b) Um die Meinung der Besucher/innen über die Attraktivität der Ausstellungsstücke festzustellen, wird eine Umfrage mit einem Fragebogen durchgeführt.
Die Besucher/innen können die Attraktivität der Ausstellungsstücke mit den Kategorien „Sehr gut“, „Gut“, „Zufriedenstellend“ und „Nicht zufriedenstellend“ bewerten. Das folgende Kreisdiagramm gibt eine Zusammenfassung der Ergebnisse wieder.



– Berechnen Sie, wie viele Personen an der Umfrage teilgenommen haben, wenn 63 Personen die Kategorie „Nicht zufriedenstellend“ angekreuzt haben.
– Berechnen Sie, um wie viel Prozent die Anzahl derjenigen, die mit „Sehr gut“ stimmten, kleiner ist als die Anzahl derjenigen, die mit „Gut“ abgestimmt haben.

Navigationsgeräte * (B_465)

b) Entlang einer 45 km langen Teststrecke auf einer Autobahn sind insgesamt 8 Radarboxen in gleichen Abständen zur Überwachung der Geschwindigkeit aufgestellt. Eine dieser Radarboxen steht am Anfang und eine am Ende der Strecke.

Die Abstände der Radarboxen vom Streckenanfang lassen sich durch eine Folge $(a_1, a_2, \dots, a_8)$ modellieren.

1) Geben Sie an, welche Art von Folge hierfür in Frage kommt. Begründen Sie Ihre Entscheidung.
2) Stellen Sie für diese Folge ein explizites Bildungsgesetz auf.

Die 8 Radarboxen werden unabhängig voneinander mit der Wahrscheinlichkeit 0,95 vom Navi erkannt.

3) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass genau 2 Radarboxen auf dieser Strecke nicht erkannt werden.

Pac-Man (B_292)

c) Erwischt Pac-Man eine „Kraftpille“, so kann er für eine gewisse Zeit lang selbst Gespenster fangen und damit Bonuspunkte sammeln. In Abbildung 3 ist eine mögliche Spielsituation dargestellt. Ein Spieler versucht, mit Pac-Man eine der Kraftpillen zu erreichen, und wird von 3 Gespenstern verfolgt.

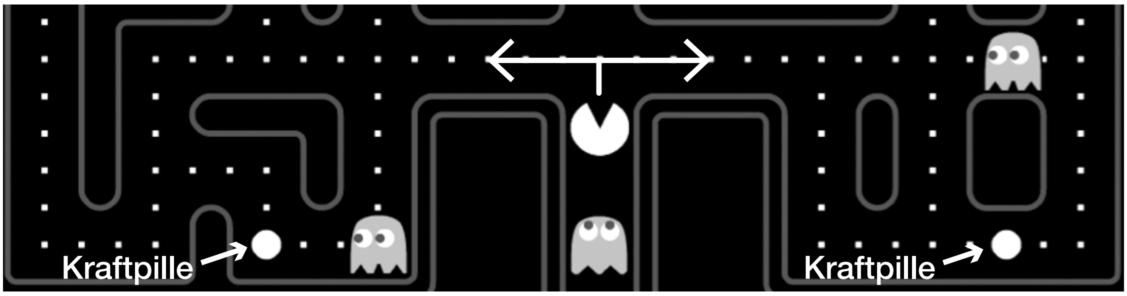


Abbildung 3

Der Spieler entscheidet sich mit angegebener Wahrscheinlichkeit für eine der beiden dargestellten Richtungen (links/rechts) und versucht, die jeweilige Kraftpille zu erreichen. In der nachstehenden Tabelle sind die möglichen Ereignisse und deren Wahrscheinlichkeiten angegeben.

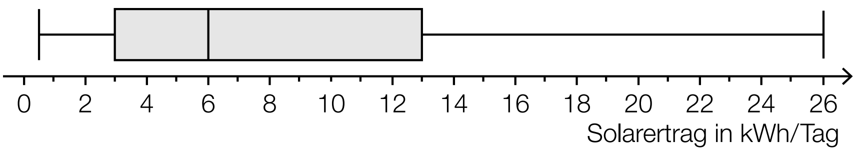
	Wahl der Richtung	ein Gespenst erwischt Pac-Man	Pac-Man erreicht eine Kraftpille
links	25 %	65 %	35 %
rechts	75 %	45 %	55 %

– Stellen Sie die möglichen Ausgänge des Spielverlaufs und die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten durch ein Baumdiagramm dar.
– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass Pac-Man eine der Kraftpillen erreicht.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Photovoltaik (2) (B_153)

c) Im nachstehenden Boxplot ist der tägliche Solarertrag in kWh einer Photovoltaikanlage in Eisenstadt für den Herbst 2012 dargestellt.

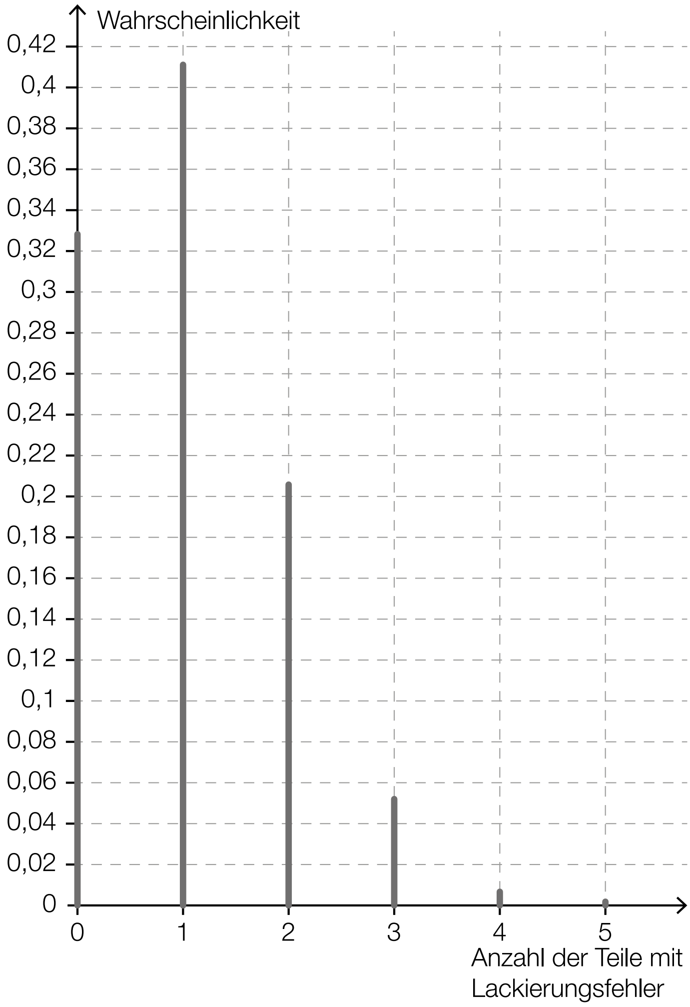


– Lesen Sie den minimalen und den maximalen Solarertrag pro Tag aus der Grafik ab.
– Lesen Sie den Interquartilsabstand ab.

Produzent von landwirtschaftlichen Geräten (B_179)

c) $P(X \geq 3) = \sum_{k=3}^{20} \binom{20}{k} \cdot 0{,}2^k \cdot 0{,}8^{20-k}$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt ungefähr 79,4 %.



Puzzle (B_034)

a) Eine Puzzle-Spielmatte für Kleinkinder besteht aus 47 Einzelteilen in vier verschiedenen Farben. Die nachstehende Tabelle zeigt die Anzahl der Teile mit den jeweiligen Farben.

Farbe	Gelb	Blau	Rot	Grün
Anzahl	11	9	12	15

– Stellen Sie die prozentuellen Häufigkeiten der Farben in einem Kreisdiagramm dar.

Ein Kind zieht zufällig und ohne Zurücklegen 2 Puzzleteile aus einer Kiste.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass diese beiden Puzzleteile dieselbe Farbe haben.

– Interpretieren Sie, welche Wahrscheinlichkeit mit der nachstehenden Formel berechnet wird.

$P(X) = 1 - \frac{9}{47} \cdot \frac{8}{46} \cdot \frac{7}{45}$

Regentage in Gmunden (B_253)

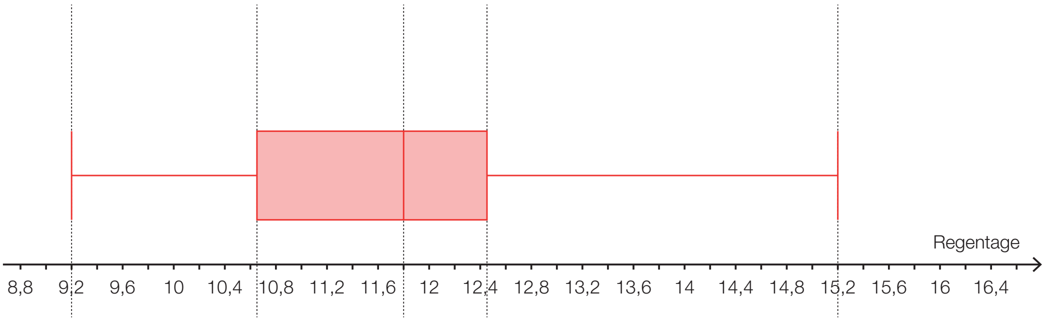
Die angeführte Tabelle zeigt die durchschnittliche Anzahl der Regentage in Gmunden (Oberösterreich) für die Monate Juni bis September.

Monat	durchschnittliche Anzahl der Regentage
Juni	15,2
Juli	13,8
August	12,3
September	11,0

a) Eine Familie macht im Juli Sommerurlaub in Gmunden und bleibt 5 Tage.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass während ihrer Urlaubstage nicht mehr als ein Regentag vorkommt. Vorausgesetzt wird dabei eine annähernde Unabhängigkeit der Regentage.

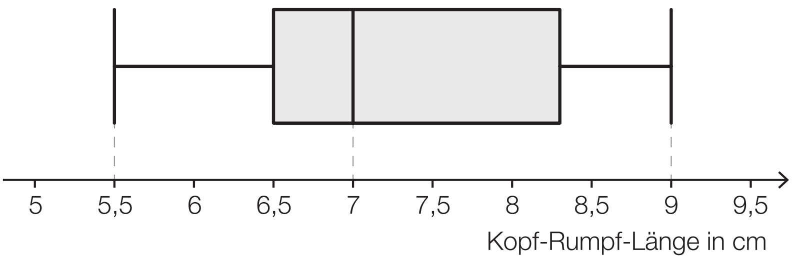
c) Die untenstehende Grafik zeigt einen Boxplot über die durchschnittliche Anzahl von Regentagen pro Monat während eines Jahres in Gmunden.



– Lesen Sie aus dem Boxplot folgende Kenngrößen ab: Spannweite, Median, unteres Quartil, oberes Quartil.
– Interpretieren Sie die Lage des Medians in Bezug auf die Verteilung der Daten.

Roborowski-Zwerghamster * (B_177)

c) Im nachstehenden Boxplot sind die Kopf-Rumpf-Längen einer Zwerghamsterpopulation dargestellt.



1) Ermitteln Sie die Spannweite.

Jemand behauptet: „Es gibt in dieser Zwerghamsterpopulation mindestens 1 Zwerghamster mit einer Kopf-Rumpf-Länge von 7 cm.“

2) Argumentieren Sie, dass diese Behauptung nicht zwingend richtig sein muss.

Rohre (B_178)

c) Bei einem Rohrleitungssystem werden Rohre miteinander verschweißt. Es sind 52 Schweißstellen notwendig. Erfahrungsgemäß hält eine Schweißstelle innerhalb eines fixen Zeitraums mit 98%iger Wahrscheinlichkeit.
Das Reißen einer Schweißstelle verändert die Wahrscheinlichkeit bei den anderen Schweißstellen nicht.

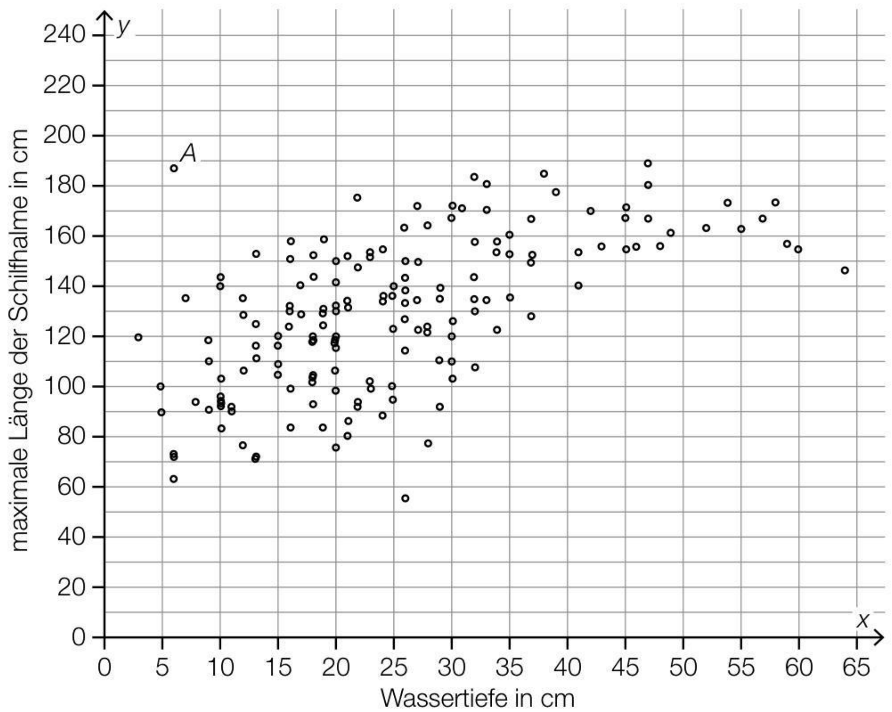
– Stellen Sie eine Formel zur Berechnung derjenigen Wahrscheinlichkeit auf, dass innerhalb des fixen Zeitraums mindestens n Schweißstellen reißen.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Schilf* (B_630)

Schilf ist eine Pflanze, die häufig im Uferbereich von Gewässern vorkommt. Die röhrenförmigen Stängel werden als *Schilfhalme* bezeichnet.

a) An verschiedenen Standorten von Schilf wurden die Wassertiefe und die maximale Länge der Schilfhalme gemessen. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Abbildung als Punktwolke dargestellt.



Es wurde dazu folgende Regressionsgerade ermittelt:

$y = 1{,}4 \cdot x + 94$

1) Zeichnen Sie in der obigen Abbildung diese Regressionsgerade ein.
2) Kreuzen Sie diejenige Zahl an, die als Korrelationskoeffizient für den dargestellten Zusammenhang infrage kommt. *[1 aus 5]*

–0,4	☐
0	☐
0,6	☐
1	☐
1,4	☐

Um die Gleichung der Regressionsgeraden zu ermitteln, wird das arithmetische Mittel aller x-Koordinaten der Punkte berechnet.

In der obigen Abbildung sind 161 Punkte eingezeichnet, das arithmetische Mittel ihrer x-Koordinaten wird mit $\bar{x}$ bezeichnet.
Der mit A bezeichnete Punkt hat die x-Koordinate $x = 6$. Für eine weitere Analyse soll dieser Punkt entfernt werden. Es soll das arithmetische Mittel $\bar{x}_{\text{neu}}$ der x-Koordinaten aller verbliebenen 160 Punkte berechnet werden.

Schlafdauer * (B_492)

Es wurden verschiedene Untersuchungen zur durchschnittlichen täglichen Schlafdauer unterschiedlicher Personengruppen durchgeführt.

a) Das Ergebnis einer Befragung von 50 Personen zur Schlafdauer ist in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Schlafdauer in Stunden	6	7	8	9	10
Anzahl der Personen	3	16	20	10	1

1) Berechnen Sie das arithmetische Mittel der Schlafdauer dieser 50 Personen.

Bei 9 Personen wurden die Schlafdauer und die Fernsehzeit erhoben:

Schlafdauer in Stunden	6	7	7	8	8	9	9	10	10
Fernsehzeit in Stunden	4	4	2	3	3	2	2	1	2

Die Fernsehzeit soll in Abhängigkeit von der Schlafdauer beschrieben werden.

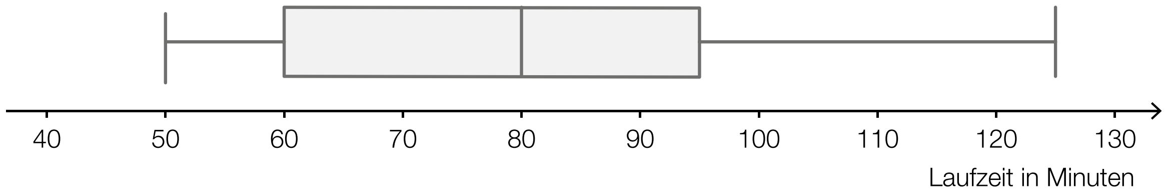
2) Ermitteln Sie eine Gleichung der zugehörigen linearen Regressionsfunktion.

3) Interpretieren Sie das Vorzeichen der Steigung der Regressionsfunktion im gegebenen Sachzusammenhang.

4) Berechnen Sie gemäß diesem Modell die Fernsehzeit bei einer Schlafdauer von 7,5 h.

Silvesterlauf * (B_403)

b) Für die Gesamtwertung wurden die Zeiten aller 130 Läufer/innen dokumentiert und im nachstehenden Boxplot zusammengefasst.



– Lesen Sie den Median der Laufzeiten ab.

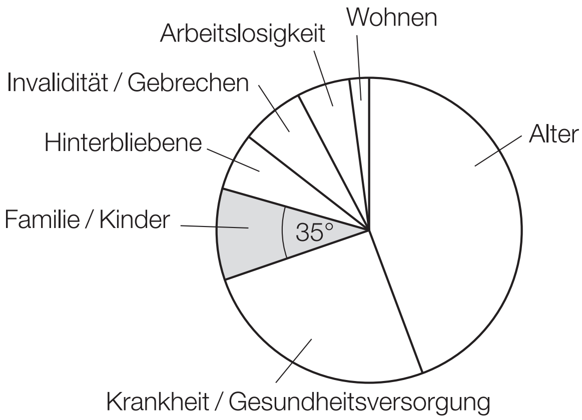
Elisabeth erreichte bei diesem Silvesterlauf in der Gesamtwertung den 20. Platz.

– Lesen Sie aus dem obigen Boxplot das kleinste Intervall ab, in dem Elisabeths Laufzeit mit Sicherheit liegen muss.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Sozialausgaben (1) * (B_481)

d) Die Verteilung der Sozialausgaben von insgesamt 102,5 Milliarden Euro für das Jahr 2015 ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt. Der Bereich „Familie / Kinder“ ist markiert.



1) Ermitteln Sie den Betrag, der im Jahr 2015 für den Bereich „Familie / Kinder“ ausgegeben worden ist.

Sportgeschäft (B_263)

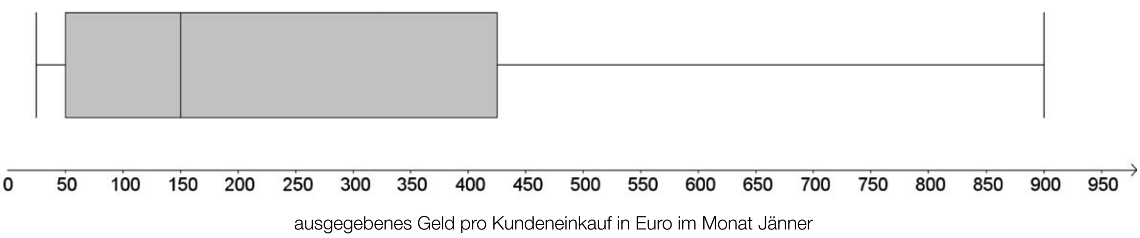
b) Ein Sportgeschäft verleiht tageweise Ski. Erfahrungsgemäß müssen bei etwa 6 % der zurückgebrachten Paar Ski Reparaturen durchgeführt werden.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Zufallsauswahl von 10 Paar ausgeliehenen Ski mindestens 2 Paar Ski repariert werden müssen.

---

c) Für den einkommensschwachen Monat Februar möchte ein Sportgeschäft eine Marketing-Strategie entwickeln. Dafür wird ausgewertet, wie viel Geld die einzelnen Kunden bei einem Einkauf im Monat Jänner jeweils ausgegeben haben.

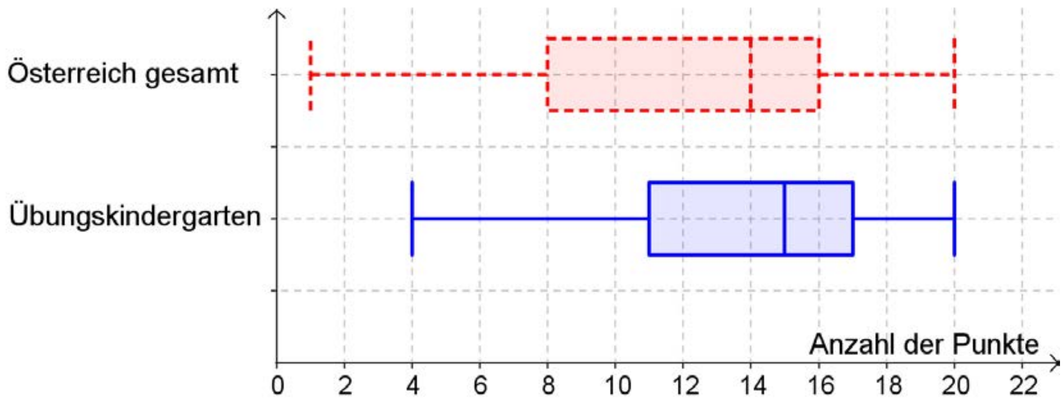
Das Ergebnis der Auswertung wird im nachstehenden Boxplot dargestellt.



– Lesen Sie den Median und den Interquartilsabstand ab.
– Interpretieren Sie den Boxplot hinsichtlich desjenigen Anteils an Kunden, die zwischen € 150 und € 425 pro Kundeneinkauf ausgegeben haben.

Spracherwerb (B_248)

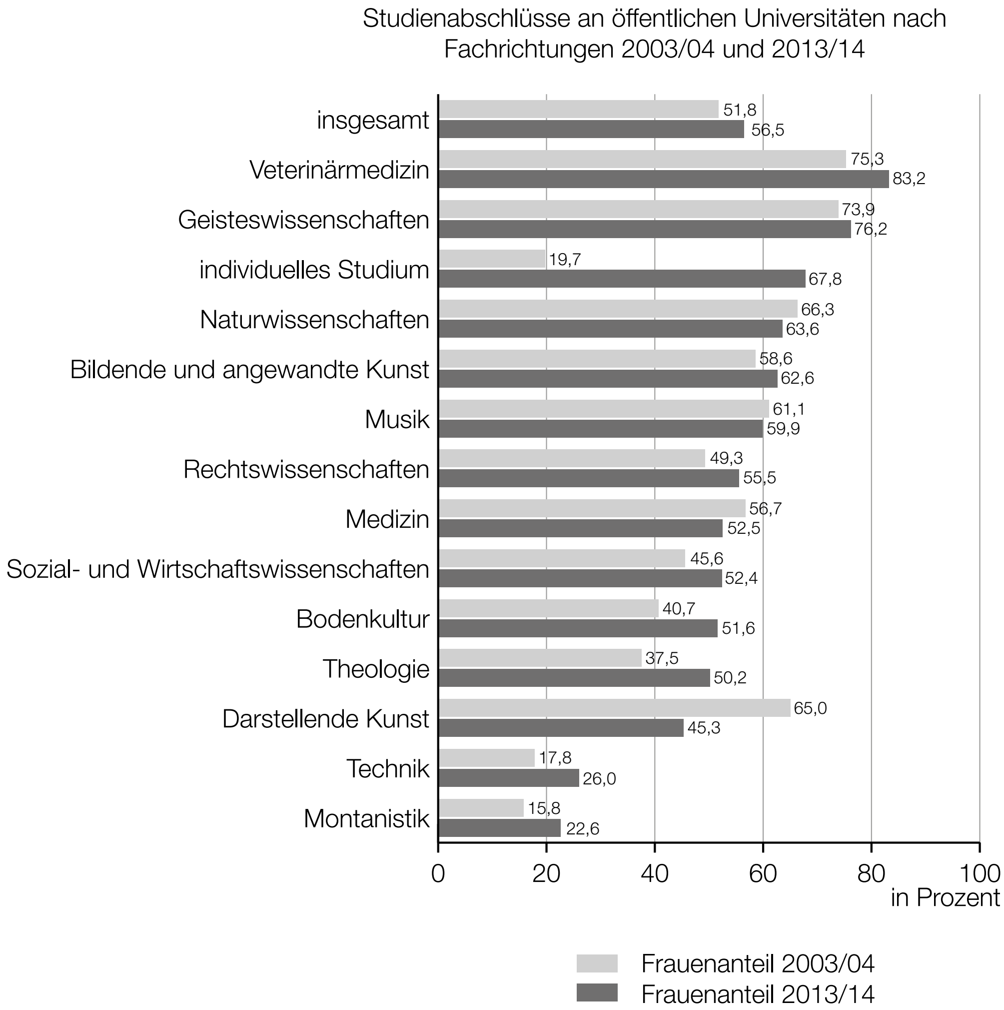
b) In der nachstehenden Abbildung werden sowohl die österreichweiten Ergebnisse einer Sprachtestung an Vorschulkindern als auch die Ergebnisse eines Übungskindergartens dargestellt.
Ist die beim Test erreichte Punktezahl kleiner als 10, besteht sonderpädagogischer Förderbedarf.



– Lesen Sie den Median für die österreichweiten Ergebnisse ab.
– Ermitteln Sie die Spannweite für die österreichweiten Ergebnisse.
– Begründen Sie, warum die folgende Aussage in einer Zeitung nicht aus dem Boxplot der gesamtösterreichischen Ergebnisse geschlossen werden kann: „In Österreich haben nur 20 % aller Vorschulkinder sprachlichen Förderbedarf.“
– Vergleichen Sie die österreichweiten Ergebnisse mit jenen des Übungskindergartens bezüglich des Anteils der Kinder mit Förderbedarf.

Studienabschlüsse* (B_450)

c) Folgendes Diagramm zeigt den Frauenanteil bei den Studienabschlüssen an öffentlichen Universitäten in Österreich für zwei verschiedene Studienjahre:



Quelle: https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/soziales/gender-statistik/bildung/index.html [14.02.2017] (adaptiert).

1) Lesen Sie aus dem obigen Diagramm ab, in welchen Fachrichtungen der Frauenanteil im Studienjahr 2013/14 geringer als im Studienjahr 2003/04 war.

Jemand behauptet:
„Im Bereich *individuelles Studium* ist der Frauenanteil in den dargestellten Studienjahren von 19,7 % auf 67,8 % gestiegen. Das heißt, dass 2013/14 viel mehr Frauen als 2003/04 ein *individuelles Studium* abgeschlossen haben."

2) Erklären Sie, warum diese Argumentation unzulässig ist.

Süßigkeiten (B_290)

c) $\frac{30 \cdot 8 + 32 \cdot 7 + 33 \cdot 6 + 34 \cdot 6 + 36 \cdot 5 + 38 \cdot 2}{34} = 33$

$\frac{8}{34} = 0{,}2352\ldots \approx 23{,}5\ \%$

Rund 23,5 % der Packungen enthalten 30 Schokolade-Kugeln.

Mit dieser Summe wird die Gesamtanzahl der Schokolade-Kugeln in den 34 Packungen berechnet.

Veranstaltungszentrum (B_036)

c) Die Veranstalter wissen aus Erfahrung, dass 15 % der verkauften Eintrittskarten letztendlich nicht zum Besuch der Veranstaltung genutzt werden. Für den 1 000 Besucher/innen fassenden Konzertsaal werden 1 150 Karten verkauft.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mehr als 1 000 Personen, die eine Eintrittskarte gekauft haben, tatsächlich zur Veranstaltung erscheinen.

Wasser * (B_550)

a) Der durchschnittliche tägliche Wasserverbrauch pro Einwohner/in in Wien setzt sich folgendermaßen zusammen:

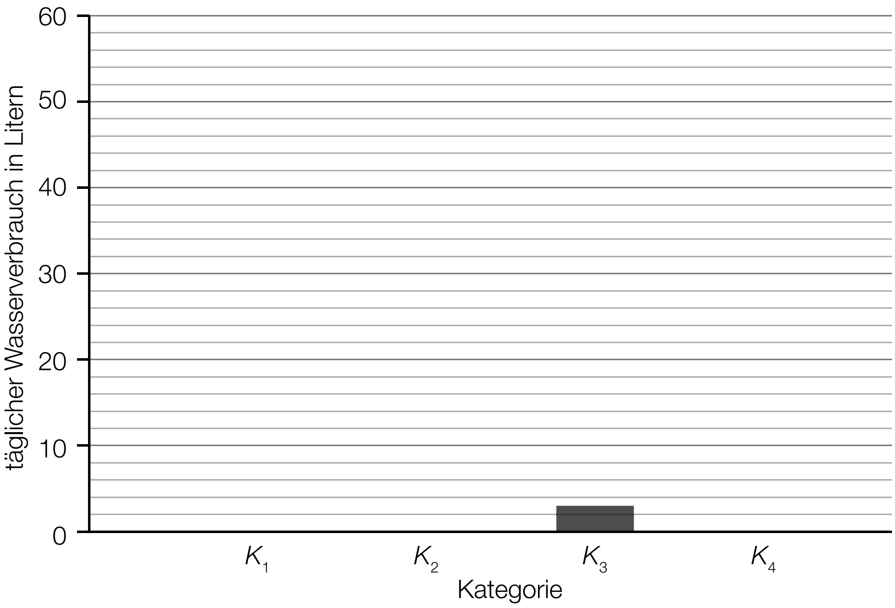
Duschen, Baden	44 L
WC-Spülung	40 L
Wäschewaschen	15 L
Körperpflege	9 L
Geschirrspülen	6 L
Kochen, Trinken	3 L
Wohnungsreinigung	8 L
Gartenbewässerung	5 L

Datenquelle: https://www.wien.gv.at/wienwasser/verbrauch.html [04.06.2019].

Der oben angegebene Wasserverbrauch wird in 4 Kategorien unterteilt:

- K_1: Duschen, Baden und Körperpflege
- K_2: WC-Spülung
- K_3: Kochen, Trinken
- K_4: Sonstiges (Wäschewaschen, Geschirrspülen, Wohnungsreinigung, Gartenbewässerung)

1) Vervollständigen Sie das nachstehende Säulendiagramm. *[0/1 P.]*



Wasserversorgung * (B_586)

a) Zum Transport von Wasser wurden im antiken Rom sogenannte *Aquädukte* errichtet.
Die Namen der wichtigsten Aquädukte, ihre jeweilige Länge und ihre jeweilige Durchflussrate sind in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Name	Länge in km	Durchflussrate in tausend m^3 pro Tag
Aqua Appia	16	70
Aqua Vetuis	64	175
Aqua Marcia	91	185
Aqua Tepula	20	18
Aqua Julia	25	48
Aqua Virgo	21	48
Aqua Alsientina	33	16

Datenquelle: Ausstellung im Wasserleitungsmuseum Kaiserbrunn

Linus vermutet, dass die Durchflussrate der Aquädukte linear von deren Länge abhängt.

1) Stellen Sie mithilfe der Regressionsrechnung eine Gleichung der zugehörigen linearen Funktion auf. *[0/1 P.]*

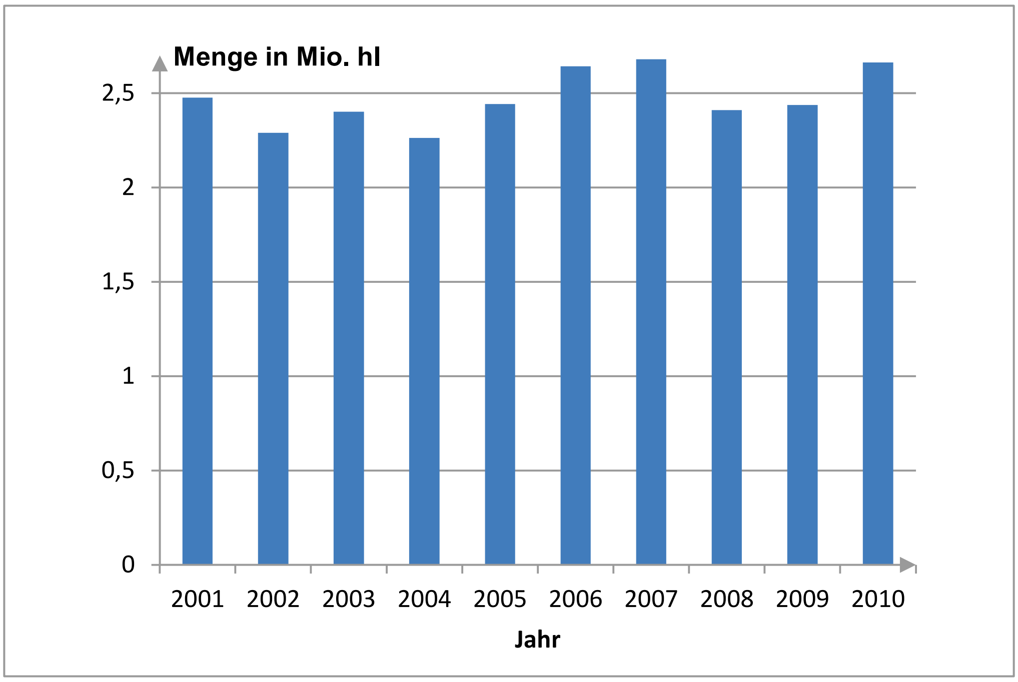
2) Ermitteln Sie das arithmetische Mittel und die Standardabweichung der Längen der in der obigen Tabelle angegebenen Aquädukte. *[0/1 P.]*

In der Fachliteratur wird ein Wert als *Ausreißer* bezeichnet, wenn er mehr als das 1,5-Fache der Standardabweichung vom arithmetischen Mittel abweicht.

3) Überprüfen Sie nachweislich, ob es unter den Längen der in der obigen Tabelle angegebenen Aquädukte einen Ausreißer gibt. *[0/1 P.]*

Weinbau und Weinkonsum (B_133)

c)



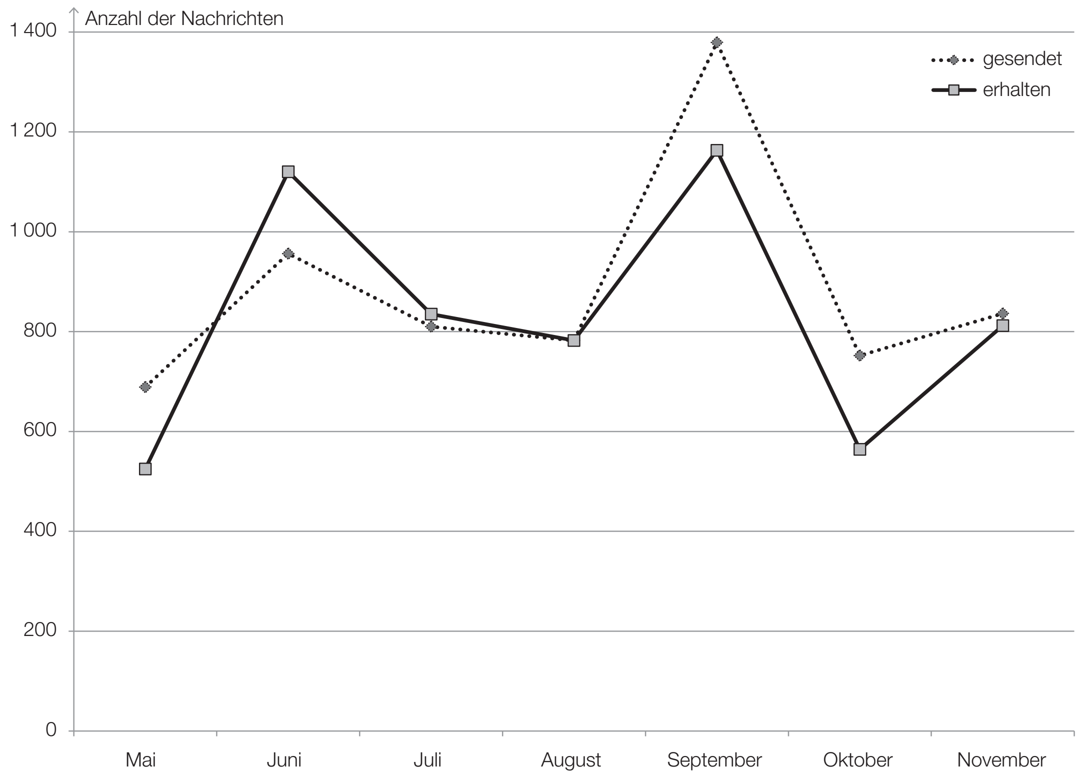
Mittelwert: 2,4712 Mio. hl, Standardabweichung $\sigma \approx$ 0,148 Mio. hl

Der jährliche Weinkonsum in Österreich schwankte in den 10 Jahren innerhalb einer Spannweite von 0,42 hl.

WhatsApp * (B_356)

c) WhatsApp bietet die Möglichkeit, das persönliche Nutzerverhalten statistisch zu erfassen.

Die Aktivitäten eines bestimmten Nutzers (Anzahl der gesendeten bzw. erhaltenen Nachrichten im jeweiligen Monat) auf WhatsApp können Sie der nachstehenden Abbildung entnehmen.



– Lesen Sie aus der oben stehenden Abbildung ab, wie viele Nachrichten der Nutzer im August und September insgesamt gesendet hat.

Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Wintersportwoche (B_243)

b) Sabine wartet an der Talstation einer 6er-Sesselbahn auf ihre Gruppe. Sie beobachtet, wie viele Personen jeweils auf einem Sessel sitzen.
Die Beobachtung der Belegung von 100 aufeinanderfolgenden 6er-Sesseln einer Sesselbahn ist in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst:

Anzahl der Sessel	1	3	7	11	29	34	15
Personenbelegung pro 6er-Sessel	0	1	2	3	4	5	6

– Erstellen Sie ein Säulen- oder Balkendiagramm zur Darstellung der erfassten Daten.

Wohnungen (1) * (B_423)

b) Laut einer Erhebung aus dem Jahr 2001 lebten im Bundesland Tirol in 303 632 Wohnungen 661 026 Personen. Die nachstehende Tabelle gibt die Anzahl dieser Wohnungen aufgelistet nach dem Merkmal „Anzahl der Wohnräume“ an.

Anzahl der Wohnräume	Anzahl der Wohnungen
1	19 372
2	28 973
3	61 002
4	80 331
5	56 878
6	57 076
Summe	303 632

– Beschreiben Sie in Worten, was durch folgende Ausdrücke im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird:

(1) $\frac{661\,026}{303\,632} \approx 2{,}18$

(2) $\frac{1 \cdot 19\,372 + 2 \cdot 28\,973 + 3 \cdot 61\,002 + 4 \cdot 80\,331 + 5 \cdot 56\,878 + 6 \cdot 57\,076}{303\,632} \approx 3{,}98$

Ölbohrungen * (B_221)

c) – Berechnen Sie, wie viele Bohrungen in Alaska zumindest notwendig sind, um mit mindestens 99%iger Wahrscheinlichkeit Öl zu finden.
– Beschreiben Sie, wie sich die gesuchte Anzahl der Bohrungen verändert, wenn eine 95%ige

Alle Lösungen

Lösung: Bahnverkehr in Österreich* (A_283)

c1) $235{,}1 - 209{,}3 = 25{,}8$

Die Spannweite beträgt 25,8 Millionen Fahrgäste.

c2) Im Jahr 2014 war die Anzahl der Fahrgäste um rund 12 % höher als im Jahr 2010.

Lösung: Basketball (A_081)

d) X … Anzahl der Treffer

Binomialverteilung mit $n = 10$ und $p = 0{,}877$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \leq 8) = 0{,}3533\ldots$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 35,3 %.

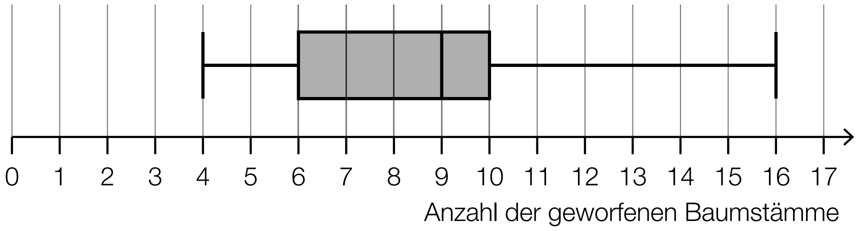
Lösung: Batterien * (A_228)

a) Binomialverteilung: $n = 40$, $p = 0{,}02$
Berechnung mittels Technologieeinsatz: $P(X \leq 2) = 0{,}95432\ldots \approx 95{,}43\ \%$

b) Der angegebene Ausdruck gibt den Erwartungswert für die Anzahl der defekten Batterien in dieser Lieferung an.

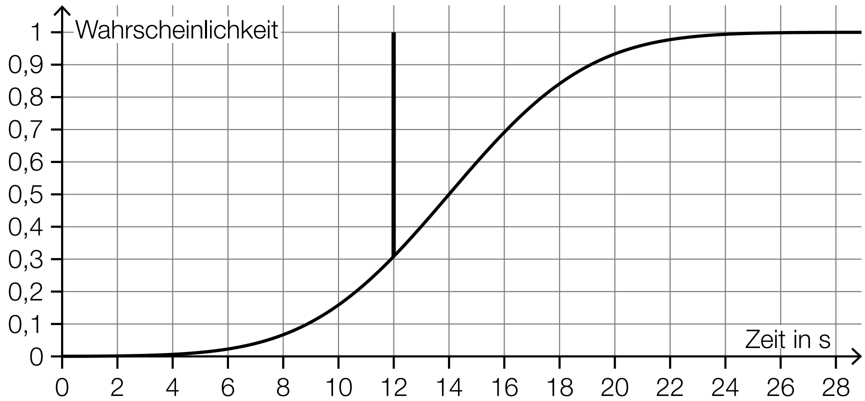
Lösung: Baumstammwerfen * (A_324)

c1)



c2) $\mu = 14$ s

c3)



Lösung: Blut und Blutdruck (A_223)

d) Mit dem Ausdruck wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass das Medikament bei höchstens 8 der 80 Personen den Blutdruck <u>nicht</u> senkt.
(oder: Mit dem Ausdruck wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass das Medikament bei mindestens 72 der 80 Personen den Blutdruck senkt.)

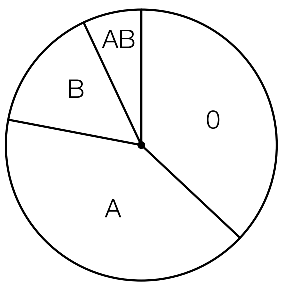
Lösung: Blutgruppen * (A_243)

a) Blutgruppe 0: $\frac{37}{100} \cdot 360° = 133{,}2°$

Blutgruppe A: $\frac{41}{100} \cdot 360° = 147{,}6°$

Blutgruppe B: $\frac{15}{100} \cdot 360° = 54°$

Blutgruppe AB: $360° - 133{,}2° - 147{,}6° - 54° = 25{,}2°$



b) X … Anzahl der Personen mit Blutgruppe 0
Binomialverteilung: $n = 25$, $p = 0{,}37$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \geq 9) = 1 - P(X \leq 8) = 0{,}61524\ldots \approx 61{,}52\ \%$

Lösung: Bluthochdruck bei Erwachsenen * (A_319)

b1)

Höchstens 2 Personen haben Bluthochdruck.	☒

b2) $p = \frac{55}{250} = 0{,}22$

Lösung: Body-Mass-Index * (A_205)

a) Ungefähr 75 % aller 15-jährigen Mädchen haben einen BMI, der größer ist als 18,5 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ (P25 – unteres Quartil).
Toleranzbereich: [70 %; 80 %]

Berechnung des BMI des 3-jährigen Mädchens: $BMI = \frac{16}{0{,}97^2} = 17\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$
Der Wert liegt in der Grafik oberhalb der P75-Kurve. Daher ist der BMI des Mädchens im oberen Viertel ihrer Altersklasse.

Lösung: Buntes Spielzeug * (A_260)

b) Median der Längen der gelben Spielzeugteile: $\tilde{x} = 5{,}5$ cm

$$\bar{x}_{\text{rot}} = \frac{20 \cdot 4{,}5\text{ cm} + 10 \cdot 5{,}6\text{ cm} + 20 \cdot 6{,}0\text{ cm} + 15 \cdot 6{,}5\text{ cm} + 5 \cdot 25{,}3\text{ cm}}{70} = 7{,}0\text{ cm}$$

$\bar{x}_{\text{blau}} = 7{,}0$ cm

Lösung: Darts * (A_302)

d1)

Mit dem Ausdruck $\binom{5}{4} \cdot p^4 \cdot (1-p) + p^5$ wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass der Spieler bei 5 Würfen ...	D
Mit dem Ausdruck $1 - \binom{5}{4} \cdot p^4 \cdot (1-p) - p^5$ wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass der Spieler bei 5 Würfen ...	A

A	... höchstens 3-mal das Bull's Eye trifft.
B	... mindestens 3-mal das Bull's Eye trifft.
C	... höchstens 4-mal das Bull's Eye trifft.
D	... mindestens 4-mal das Bull's Eye trifft.

Lösung: Das perfekte Ei (A_073)

b1) $P(\text{„es sind genau } a \text{ Eier der 10er-Packung verdorben“}) = \binom{10}{a} \cdot 0{,}15^a \cdot 0{,}85^{10-a}$

Lösung: Diabetes * (A_155)

b) Ansatz zur Berechnung mithilfe der Binomialverteilung: $n = 30$, $p = 0{,}046$
$P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1) = 0{,}40433... \approx 40{,}43\ \%$

Lösung: Die Adria-Wien-Pipeline* (A_280)

a1) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$\bar{x} = 7{,}48...$ Millionen Tonnen
$s = 0{,}30...$ Millionen Tonnen

Auch eine Ermittlung der Standardabweichung als $s_{n-1} = 0{,}32...$ *ist als richtig zu werten.*

Lösung: Dorffest (A_135)

b)

P(„höchstens 1 Mädchen gewinnt“)	C
P(„mindestens 1 Mädchen gewinnt“)	A

A	$1 - P$(„kein Mädchen gewinnt“)
B	$1 - P$(„höchstens 2 Mädchen gewinnen“)
C	$1 - P$(„mindestens 2 Mädchen gewinnen“)
D	$1 - P$(„genau 1 Mädchen gewinnt“)

Lösung: Erkältung * (A_310)

b1)

In einer Zufallsstichprobe von 10 erkälteten Personen hat mindestens 1 Person auch Fieber.	D
In einer Zufallsstichprobe von 10 erkälteten Personen hat genau 1 Person auch Fieber.	B

A	$0{,}2 \cdot 0{,}8^9$
B	$10 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}8^9$
C	$1 - 0{,}2^{10}$
D	$1 - 0{,}8^{10}$

b2) $700 \cdot 0{,}2 = 140$

c1) An 3 Tagen wurde bei mindestens der Hälfte der erkälteten Personen eine Körpertemperatur von mehr als 37 °C gemessen.

c2) Die Aussage ist richtig, da das Maximum der gemessenen Körpertemperaturen am Tag 9 größer als am Tag 3 ist.

Lösung: Fahrscheine * (A_133)

b1)

$\binom{300}{2} \cdot 0{,}975^{298} \cdot 0{,}025^2$	A
$1 - \binom{300}{1} \cdot 0{,}975^{299} \cdot 0{,}025^1 - \binom{300}{0} \cdot 0{,}975^{300} \cdot 0{,}025^0$	D

A	Die Person wird genau 2-mal kontrolliert.
B	
C	
D	Die Person wird mindestens 2-mal kontrolliert.

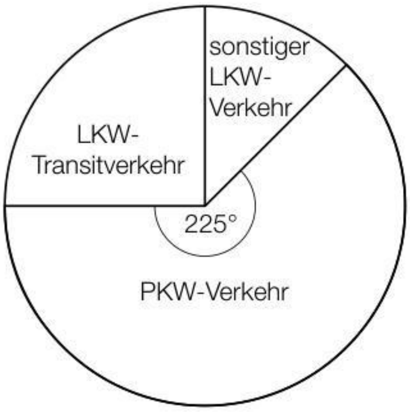
Lösung: Farbenfrohe Gummibären * (A_157)

a) $\bar{x} = \frac{17 \cdot 2 + 20 \cdot 3 + 21 \cdot 3 + 22 \cdot 1 + 24 \cdot 4}{2 + 3 + 3 + 1 + 4} = 21{,}153... \approx 21{,}15$

b) Diese Packung enthält mindestens 26 und höchstens 34 gelbe Gummibären.

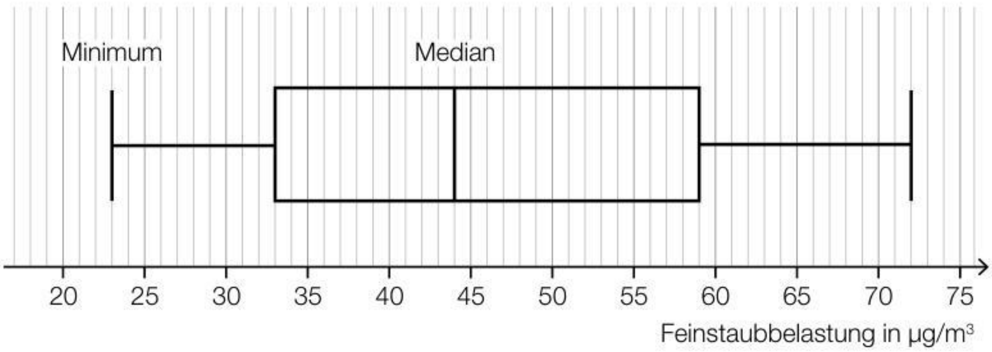
Lösung: Feinstaub * (A_327)

b1)



Im Hinblick auf die Punktevergabe ist es nicht notwendig, die Winkel der beiden ergänzten Sektoren (90° bzw. 45°) anzugeben.

c1)



c2) $44 \cdot 2{,}34 = 102{,}96$

Der Messwert beträgt rund 103 µg/m³.

Lösung: Fluggepäck * (A_344)

a1) $\bar{x} = \dfrac{H_1 + 2 \cdot H_2}{H_0 + H_1 + H_2}$

a2)

$\sqrt{\dfrac{(0-\bar{x})^2 \cdot H_0 + (1-\bar{x})^2 \cdot H_1 + (2-\bar{x})^2 \cdot H_2}{H_0 + H_1 + H_2}}$	☒

a3)

Anzahl *i* der Gepäckstücke pro Fluggast	0	1	2
Anzahl der Fluggäste mit *i* Gepäckstücken	5	0	7

c1) Binomialverteilung mit $n = 300$, $p = 0{,}007$

X ... Anzahl der Gepäckstücke, die beim Transport beschädigt worden sind

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$P(X \leq 2) = 0{,}649...$

Die Wahrscheinlichkeit, dass höchstens 2 dieser Gepäckstücke beim Transport beschädigt worden sind, beträgt rund 65 %.

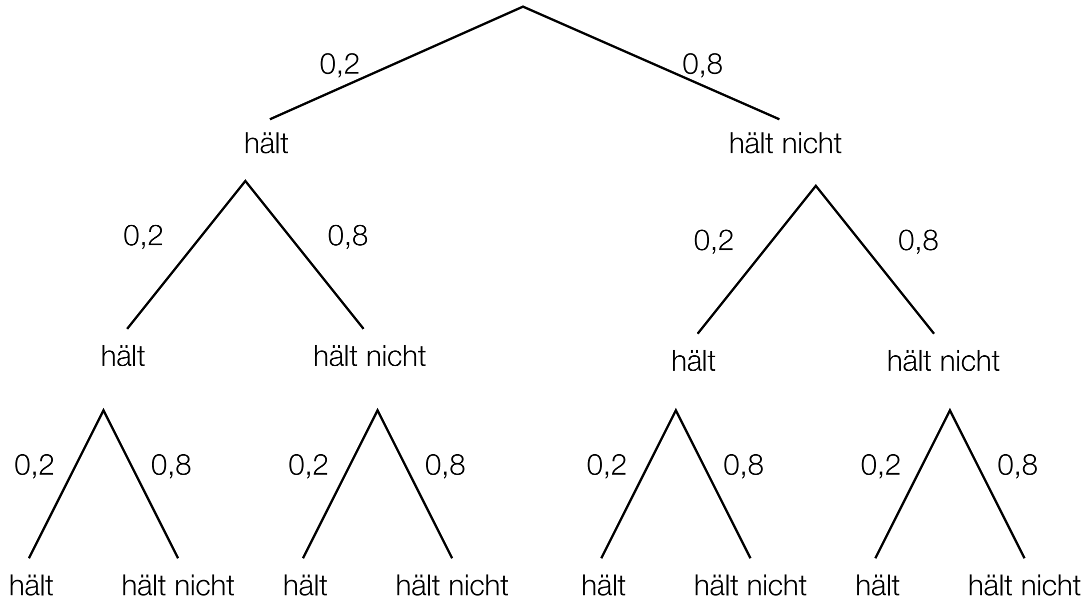
c2) Mindestens 1 dieser Gepäckstücke ist beim Transport beschädigt worden.

Lösung: Fußball * (A_219)

b) $n = 5$ und $p = 0{,}8$
X ... Anzahl der verwandelten Elfmeter
Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X = 4) = 0{,}4096$

Lösung: Fußballtor (A_183)

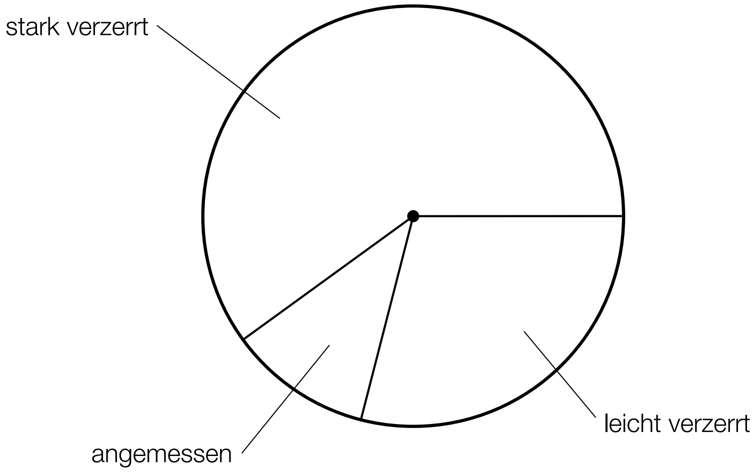
d)



Die Formel gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass der Tormann von 3 Elfmetern mindestens einen Elfmeter hält.

Lösung: Gesundheitsberichte * (A_314)

a1)



a2) $990 \cdot 0{,}6 = 594$
Insgesamt enthielten 594 untersuchte Berichte stark verzerrte Inhalte.

Lösung: Glücksspiel* (A_282)

b1) Binomialverteilung mit $n = 5$, $p = 0{,}75$:
X ... Anzahl der gezogenen schwarzen Kugeln

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X = 3) = 0{,}2636...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 26,4 %.

c1)

①		②	
		$1 - \left(\frac{5}{12}\right)^3$	☒
mindestens 1 Kugel grün ist	☒		

Lösung: Hotel (A_162)

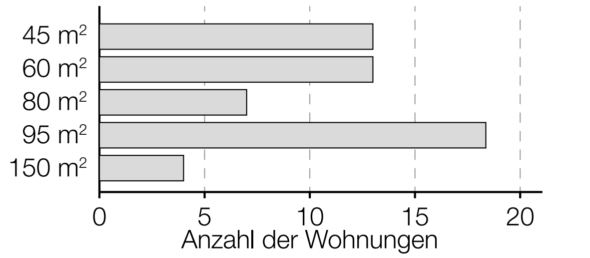
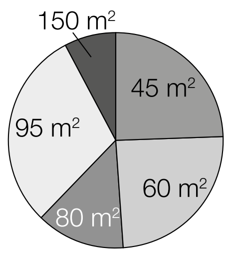
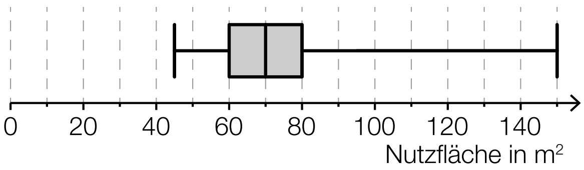
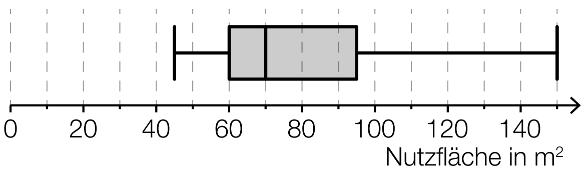
c1) Binomialverteilung mit $n = 40$, $p = 0{,}55$
X ... Anzahl der Gäste, die Vollpension in Anspruch nehmen

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(20 < X < 25) = 0{,}470... \approx 47\ \%$

Lösung: Immobilienmarkt (A_083)

a1)

Wohnblock 1	B
Wohnblock 2	C

A	
B	
C	
D	

a2) $\frac{45 \cdot 13 + 60 \cdot 13 + 80 \cdot 7 + 95 \cdot 16 + 150 \cdot 4}{13 + 13 + 7 + 16 + 4} = \frac{4\,045}{53} = 76{,}32...$

Das arithmetische Mittel der Nutzflächen im Wohnblock 1 beträgt rund 76,3 m².

Lösung: Internet (1) * (A_190)

c) Berechnung mittels Technologieeinsatz:
arithmetisches Mittel: $\bar{x} = 3{,}95$ h
Standardabweichung: $s = 1{,}627...$ h

Auch eine Berechnung der Standardabweichung als $s_{n-1} = 1{,}669...$ *h ist als richtig zu werten.*

Lösung: Joghurtbecher * (A_105)

a) Berechnung des Erwartungswertes: $200 \cdot 4\ \% = 8$

b) Mit Technologie wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass höchstens 5 Becherinhalte verdorben sind, also die Summe der Wahrscheinlichkeiten, dass 0,1, 2, 3, 4 oder 5 Becherinhalte verdorben sind.

$P(X \leq 5)) = 18{,}56\ \%$

c) Die Wahrscheinlichkeit kann mittels der Gegenwahrscheinlichkeit ermittelt werden. Dazu wird die kumulierte Wahrscheinlichkeit für $X = 0$, 1, 2 oder 3 Becher mit Verpackungsfehler abgelesen.

P(„mindestens 4") = 1 – P(„höchstens 3")

Eine Lösungsvariante ohne Gegenwahrscheinlichkeit (die nicht sichtbaren Wahrscheinlichkeiten werden vernachlässigt) ist auch zulässig.

Lösung: Judo* (A_348)

a1) $25\,621 - 15\,726 = 9\,895$

Die Spannweite beträgt 9 895 Mitglieder.

Im Hinblick auf die Punktevergabe ist eine Angabe der Spannweite als Intervall [15 726; 25 621] *als falsch zu werten.*

Lösung: Kfz-Kennzeichen (A_124)

a1) Binomialverteilung mit $n = 8$, $p = 0{,}735$

X ... Anzahl der Autobesitzer/innen, die ein Wunschkennzeichen wollen

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \geq 4) = 0{,}96513...$

Die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens die Hälfte der Befragten ein Wunschkennzeichen will, beträgt rund 96,51 %.

Lösung: Kontrolle der Geschwindigkeit * (A_117)

a1) $P(X = a) = \binom{1\,500}{a} \cdot 0{,}04^{a} \cdot 0{,}96^{1\,500-a}$

Lösung: Kosmetikartikel * (A_306)

b1)

Der Median des Alters der männlichen Kunden ist größer als derjenige der weiblichen Kunden.	☒

Lösung: Körpergröße * (A_244)

a) Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$\bar{x} = 178{,}6$ cm
$\sigma = 7{,}499\ldots$ cm $\approx 7{,}5$ cm bzw. $s = 7{,}904\ldots$ cm $\approx 7{,}9$ cm

Messwerte, die für die fehlerhafte Eingabe in Frage kommen: 168, 169, 171, 174, 179

Lösung: Lern-App * (A_335)

a1) $25 \cdot 0{,}22 = 5{,}5$

Der Erwartungswert für die Anzahl der Übungen dieses Arbeitspakets, die keine Multiple-Choice-Aufgaben enthalten, beträgt 5,5.

Auch ein ganzzahliges Runden des Erwartungswerts (6) *ist als richtig zu werten.*

a2)

Mindestens 1 der 5 Übungen enthält Multiple-Choice-Aufgaben.	B
Keine der 5 Übungen enthält Multiple-Choice-Aufgaben.	D

A	$1 - 0{,}78^5$
B	$1 - 0{,}22^5$
C	$(1 - 0{,}22)^5$
D	$(1 - 0{,}78)^5$

Lösung: Leuchtmittel * (A_109)

a) Es gibt genau 2 Möglichkeiten des Ausgangs: „fehlerhaft“ oder „nicht fehlerhaft“.
Die Versuche sind voneinander unabhängig.
Die Wahrscheinlichkeiten bleiben konstant.

b) $P(X = 6) + P(X = 7) = 0{,}1500 + 0{,}1060 = 0{,}2560$
Die gesuchte Wahrscheinlichkeit beträgt 25,60 %.

c) Durch diesen Ausdruck kann man die Wahrscheinlichkeit berechnen, dass in der Stichprobe genau 4 fehlerhafte Leuchtmittel gefunden werden.

Lösung: Lieblingsfarbe * (A_082)

a1) X … Anzahl derjenigen Personen, die Rosa als Lieblingsfarbe nennen

Binomialverteilung mit $n = 25$ und $p = 0{,}13$:
Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X = 3) = 0{,}2360\ldots$

Mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 23,6 % nennen genau 3 der 25 befragten Personen Rosa als Lieblingsfarbe.

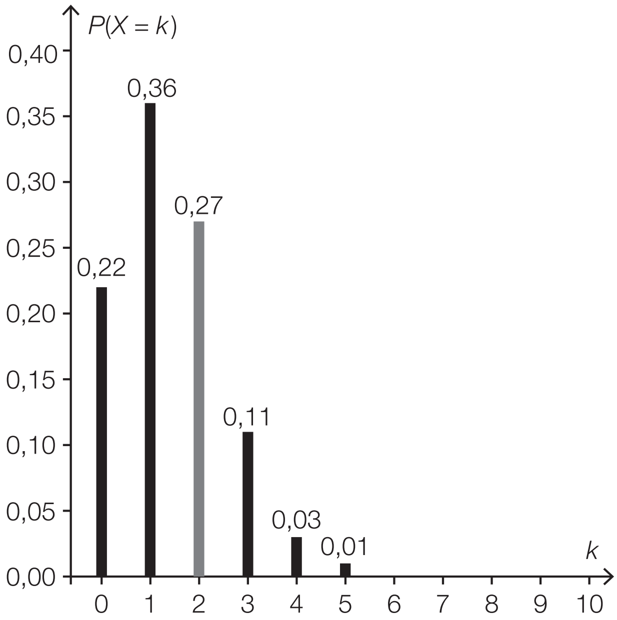
b1) X … Anzahl derjenigen Personen, die Orange als Lieblingsfarbe nennen

Binomialverteilung mit $p = 0{,}07$:
$P(X \geq 1) = 0{,}9$
$1 - P(X = 0) = 0{,}9$
$1 - 0{,}93^n = 0{,}9$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$n = 31{,}7\ldots$

Es müssen mindestens 32 Personen befragt werden.

c1) $P(X = 2) = 0{,}96 - (0{,}22 + 0{,}36 + 0{,}11) = 0{,}27$



Toleranzbereich für die Höhe der Säule: [0,25; 0,30]

Für die Punktevergabe ist es nicht erforderlich, den Wert von P(X = 2) *anzugeben.*

Lösung: Marillenernte (A_139)

a) In einer Zufallsstichprobe von 50 Stück weisen genau 3 Marillen Schäden auf.

P(„keine der ausgewählten Marillen weist Schäden auf“) $= 0{,}88^n$

b)

Bei Sorte A waren in mindestens $\frac{3}{4}$ der Erntejahre höchstens 14 % der Marillen schadhaft.	☒

Lösung: Mathematik-Olympiade * (A_066)

a1) Lara hat im Jahr 2015 ein besseres Ergebnis erzielt, da sie mit 18 erreichten Punkten unter den besten 25 % der Teilnehmer/innen war und im Jahr 2014 mit 29 erreichten Punkten schlechter als die besten 25 % der Teilnehmer/innen war.

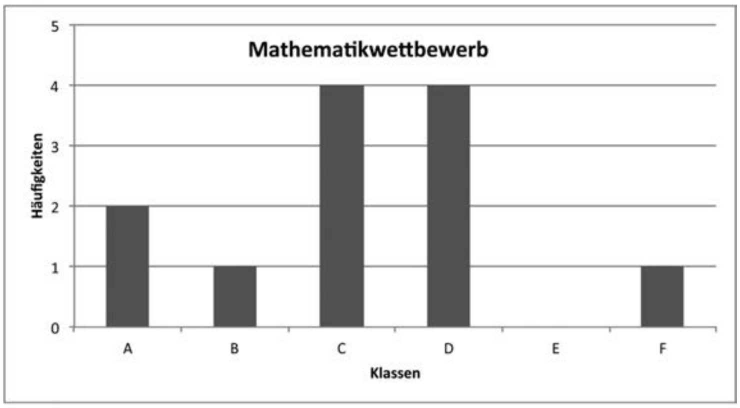
a2)

Im Jahr 2015 erreichten mindestens 75 % der Teilnehmer/innen mindestens 17 Punkte.	☒

b1) arithmetisches Mittel: 16

Lösung: Mathematikwettbewerb * (A_148)

a)



b) Punktezahlen der Mädchen:
– arithmetisches Mittel: 54,4 Punkte
– Median: 58 Punkte

Die Behauptung ist also falsch.

c) Die Punktezahl 50 ist das 1. Quartil. Das heißt: 75 % der Schüler/innen haben mindestens 50 Punkte erreicht.

Spannweite: 75 – 35 = 40.
Die Spannweite beträgt 40 Punkte.

Lösung: Mit Pfeil und Bogen * (A_323)

b1) Der Bogenschütze trifft bei n Schüssen mindestens 1-mal den schwarzen Bereich der Zielscheibe.

b2) Binomialverteilung mit $n = 20$, $p = 0{,}8$
X ... Anzahl der Treffer

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$P(X \geq 17) = 0{,}411...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 41 %.

Lösung: Münzen (1) * (A_276)

b1) Berechnung der Wahrscheinlichkeit mithilfe der Binomialverteilung: $n = 10$ und $p = 0{,}5$

$P(X \geq 3) = 0{,}9453... \approx 94{,}5\ \%$

Lösung: Natur in Zahlen (A_136)

c) X … Anzahl der überlebenden Jungtiere
Binomialverteilung mit $n = 20$ und $p = 0{,}25$
Berechnung mittels Technologieeinsatz: $P(X \geq 6) = 0{,}3828…$

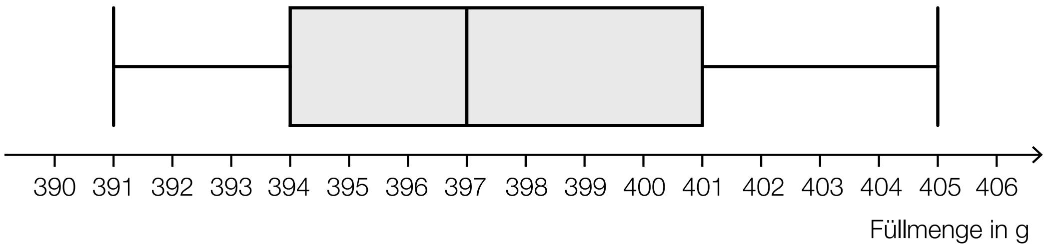
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 38,3 %.

$P(E) = 0{,}25^3$	A
$P(E) = 1 - 0{,}25^3$	D

A	E = „alle 3 Jungtiere überleben“
B	E = „keines der Jungtiere überlebt“
C	E = „mindestens 1 Jungtier überlebt“
D	E = „mindestens 1 Jungtier überlebt nicht“

Lösung: Nennfüllmenge (A_132)

b1)



c1) p … Wahrscheinlichkeit, dass die Nennfüllmenge nicht erreicht wird
n … Anzahl der überprüften Packungen

$p = 0{,}025$
$n = 40$

Der Erwartungswert $\mu = 40 \cdot 0{,}025 = 1$, also kann man bei 40 Packungen durchschnittlich mit 1 Packung rechnen, die die Nennfüllmenge unterschreitet.

c2) E … „höchstens 2 Packungen weisen eine zu geringe Füllmenge auf"

Lösung: Netzwerkadministration (A_130)

c) $P(E_1) = P(X = 38) = \binom{40}{38} \cdot 0{,}96^{38} \cdot 0{,}04^2 = 0{,}2645\ldots$
$P(E_1) \approx 26{,}5\ \%$

$P(E_2) = P(X \geq 36) = \sum_{k=36}^{40} \binom{40}{k} \cdot 0{,}96^k \cdot 0{,}04^{40-k}$

Lösung: Niederschlagsmessung * (A_295)

a1)

An mindestens 25 % aller Tage dieses Monats hat es keinen Niederschlag gegeben.	☒

Lösung: Pauschalreisen * (A_267)

a1) X ... Anzahl der nicht in Anspruch genommenen Plätze

Binomialverteilung mit $n = 100$ und $p = 0{,}05$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \leq 4) = 0{,}4359...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 43,6 %.

a2) Es werden 5 der 100 vermittelten Plätze nicht in Anspruch genommen.

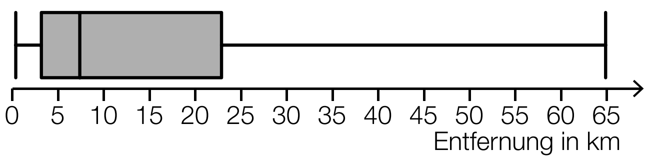
b1) X ... Anzahl der nicht in Anspruch genommenen Plätze

Binomialverteilung mit $n = 102$ und $p = 0{,}05$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \leq 1) = 0{,}0340...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 3,4 %.

Lösung: Pendlersituation in Österreich* (A_353)

a1)

	☒

b1)

$0{,}45^7 + 7 \cdot 0{,}55 \cdot 0{,}45^6$	B
$1 - 0{,}55^7$	C

A	Mindestens 1 Person fährt mit dem PKW zum Arbeitsplatz.
B	Höchstens 1 Person fährt mit dem PKW zum Arbeitsplatz.
C	Höchstens 6 Personen fahren mit dem PKW zum Arbeitsplatz.
D	Mindestens 6 Personen fahren mit dem PKW zum Arbeitsplatz.

b2) Binomialverteilung mit $n = 10$ und $p = 0{,}18$
X ... Anzahl der Personen, die mit öffentlichen Verkehrsmitteln zum Arbeitsplatz fahren

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$P(X \geq 3) = 0{,}2628...$

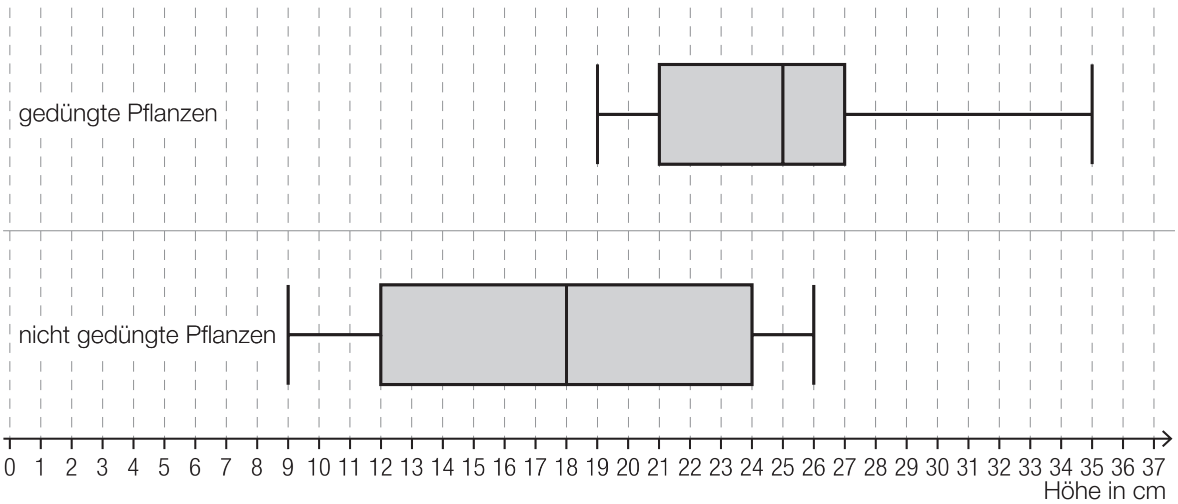
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 26,3 %.

Lösung: Pflanzenschutzmittel * (A_337)

b1) $\frac{1}{24} \cdot (1 \cdot 4 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 2 + 6 \cdot 3) = 2{,}875$

Lösung: Pflanzenwachstum * (A_292)

b1)



b2) $a = 12$ cm

Lösung: Pizzalieferdienst * (A_264)

a) Der Median liegt in der Klasse 2.

$\sqrt{\frac{(5-23)^2 \cdot 4 + (15-23)^2 \cdot 48 + (25-23)^2 \cdot 27 + (35-23)^2 \cdot 11 + (45-23)^2 \cdot 5 + (55-23)^2 \cdot 5}{100}}$	☒

b) Es gilt, dass mindestens 25 % der Werte kleiner oder gleich $q_1 = 41$ °C sind. Daher können nicht mindestens 80 % der gelieferten Pizzen eine Temperatur von über 45 °C haben.

Lösung: Produktion von Rucksäcken * (A_210)

c) Berechnung mittels Binomialverteilung: $n = 100$ und $p = 0{,}03$
$P(X < 3) = 0{,}41977\ldots \approx 41{,}98$ %

Lösung: Psi-Tests * (A_291)

a1) X ... Anzahl der Treffer
Binomialverteilung mit $n = 13$, $p = 0{,}1$:

$E(X) = n \cdot p = 13 \cdot 0{,}1 = 1{,}3$

a2) $P(X = 0) = 0{,}9^{13} = 0{,}254\ldots < 1 - P(X = 0)$

a3) Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(7 \leq X \leq 13) = 0{,}000099\ldots = 0{,}0099\ldots$ %
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 0,01 %.

b1)

Die Versuchsperson erzielt mindestens 40 Treffer.	D
Die Versuchsperson erzielt höchstens 20 Treffer.	B

A	$\sum_{k=20}^{50} \binom{50}{k} \cdot 0{,}5^k \cdot 0{,}5^{50-k}$
B	$\sum_{k=0}^{20} \binom{50}{k} \cdot 0{,}5^k \cdot 0{,}5^{50-k}$
C	$\sum_{k=0}^{40} \binom{50}{k} \cdot 0{,}5^k \cdot 0{,}5^{50-k}$
D	$\sum_{k=40}^{50} \binom{50}{k} \cdot 0{,}5^k \cdot 0{,}5^{50-k}$

Lösung: Radausflug (A_042)

d1) Der Median beträgt rund € 425. Die beiden Quartile betragen q_1 = € 300 und q_3 = € 550.
Die minimalen Einnahmen betragen € 100 und die maximalen € 1.000.

Lösung: Rampe fuer Rollstühle * (A_204)

c) Ansatz zur Berechnung mithilfe der Binomialverteilung: $n = 50$, $p = 0{,}02$
$P(X > 2) = 1 - P(X \leq 2) = 7{,}84~\%$

Lösung: Raucherentwöhnung * (A_338)

a1)

$P(E) = \binom{10}{8} \cdot 0{,}6^8 \cdot 0{,}4^2$	☒

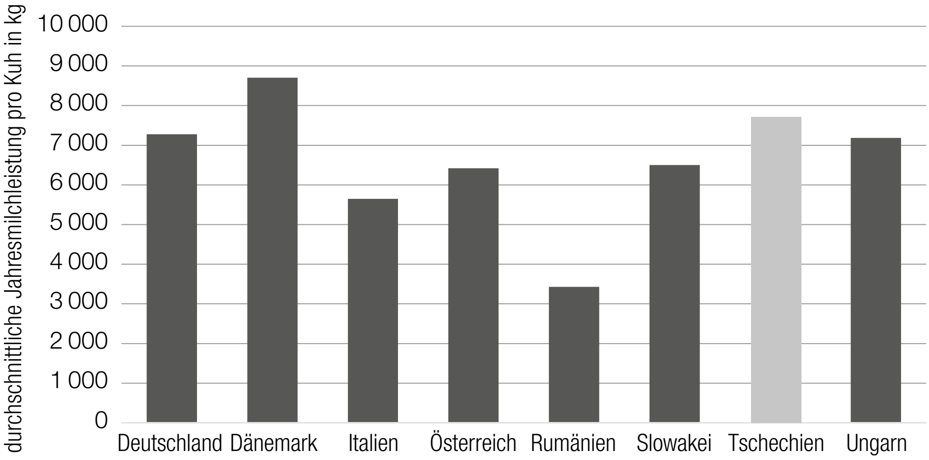
Lösung: Riesenpizza * (A_238)

a) Spannweite: 3 Inch

Lösung: Rohmilchproduktion * (A_252)

b) $\frac{8\,701 - 3\,429}{3\,429} = 1{,}53747... \approx 153{,}75\ \%$

In Dänemark war die durchschnittliche Jahresmilchleistung pro Kuh im Jahr 2012 um rund 153,75 % höher als in Rumänien.



Toleranzbereich: Höhe der Säule klar erkennbar größer als 7 500 kg und kleiner als 8 000 kg eingezeichnet

Lösung: Sauna * (A_297)

d1) In diesen *n* Wochen besucht sie (mittwochs) mindestens 1-mal die Sauna.

Lösung: Schülerzahlen (A_215)

a) $n \cdot 0{,}05$ beschreibt bei *n* angemeldeten Schülerinnen und Schülern die zu erwartende Anzahl derer, die sich am ersten Schultag wieder abmelden.

X … Anzahl derjenigen Schüler/innen, die sich am ersten Schultag abmelden

Bionomialverteilung mit $n = 53$ und $p = 0{,}05$:

$P(X = 0) = 0{,}0659... \approx 6{,}6\ \%$

b) Der Median ist 9. Die Spannweite beträgt 14.

Der Median könnte sich ändern.	☒
[...]	
[...]	
[...]	
[...]	

Lösung: Sicherheit auf dem Schulweg * (A_293)

a1) Binomialverteilung mit $n = 20$, $p = 0{,}26$
X ... Anzahl der Kfz-Lenker/innen, die sich an das geltende Tempolimit halten

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X > 10) = 0{,}0054...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 0,5 %.

b1) $2958 : 0{,}85 = 3480$
In dieser Woche wurden insgesamt 3480 Fahrzeuge kontrolliert.

b2) Diese Aussage kann nicht richtig sein, da bekannt ist, dass 85 % der Fahrzeuge langsamer als 33 km/h fuhren. Daher kann das Quartil q_3 (also diejenige Geschwindigkeit, die von mindestens 25 % der Fahrzeuge erreicht oder überschritten wurde) nicht größer als 33 km/h sein.

Lösung: Sonnenblumen * (A_329)

c1)

Wahrscheinlichkeit, dass in einer zufällig ausgewählten Kiste höchstens 1 Kern keimt	C
Wahrscheinlichkeit, dass in einer zufällig ausgewählten Kiste genau 9 Kerne keimen	B

A	$1 - \binom{10}{9} \cdot p^9 \cdot (1-p)^1$
B	$\binom{10}{9} \cdot p^9 \cdot (1-p)^1$
C	$\binom{10}{1} \cdot p^1 \cdot (1-p)^9 + (1-p)^{10}$
D	$\binom{10}{1} \cdot p^1 \cdot (1-p)^9$

Lösung: Spielefest (2) (A_137)

b) X … Treffer
$p = 0{,}8$; $n = 5$

$$P(X \leq 4) = 1 - P(X = 5) = 1 - \binom{5}{5} \cdot 0{,}8^5 \cdot 0{,}2^0 = 1 - 0{,}32768 = 0{,}67232$$

Peter trifft mit einer Wahrscheinlichkeit von 67,2 % höchstens 4-mal.

Auch eine Berechnung ohne Gegenwahrscheinlichkeit ist zulässig.

Lösung: Stadtlauf (2) (A_079)

a1) arithmetisches Mittel: 52,5 min
Median: 53 min

a2) Das arithmetische Mittel wird aus allen vorkommenden Einzelwerten berechnet, daher wirken sich extreme Einzelwerte relativ stark aus.
Der Median ist „die Mitte“ der geordneten Datenliste. Extreme Einzelwerte am oberen oder unteren Ende wirken sich auf den Median nicht aus. Daher ist der Median stabiler gegenüber Ausreißern.

b1) Minimum: 29 min, Maximum: 68 min, Median: 47 min, 1. Quartil: 41 min, 3. Quartil: 53 min

b2) Mindestens 25 % der Läufer/innen haben eine Laufzeit von mindestens 53 min. Zugleich haben mindestens 75 % der Läufer/innen eine Laufzeit von höchstens 53 min.

c1) X … Anzahl der Personen, die Dopingmittel verwendet haben

$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - (1 - 0{,}063)^n$

Lösung: Statistische Verteilung der Körpermassen von 12-Jährigen * (A_279)

a1) Median: 41 kg
3. Quartil: 45 kg

a2) Die Behauptung in der Tageszeitung ist falsch, weil 42 kg größer als der Median sind.

b1) Bestimmung der statistischen Kennzahlen mittels Technologieeinsatz:
– arithmetisches Mittel: 43,6 kg
– Median: 39 kg

Lösung: Studentenfutter * (A_203)

b) Das gewichtete arithmetische Mittel aus den Werten in der Tabelle ergibt den Durchschnittspreis; d. h., es müssen die absoluten Häufigkeiten mit den jeweiligen Preisangaben multipliziert und es muss die Summe der Produkte durch die Anzahl der befragten Schüler/innen dividiert werden.

Lösung: Swimmingpool (A_175)

c) Mit dem Ausdruck wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass bei weniger als 5 der 40 verkauften Swimmingpools die Beschichtung keine längere Lebensdauer als die vom Hersteller garantierte hat.

Lösung: Taxi (2) * (A_332)

a1)

Es werden mindestens 5 Fahrgäste befördert.	☒

a2) Binomialverteilung mit $n = 30$ und $p = 0{,}31$

X ... Anzahl der Taxifahrten, bei denen jeweils genau 1 Fahrgast befördert wird

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$P(X \geq 8) = 0{,}757...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 76 %.

Lösung: Teilchenbeschleuniger * (A_239)

b) Es wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass bei 500 Kollisionen genau 2 Teilchen dieses Typs entstehen.

$1\,000 \cdot 0{,}034 = 34$

Bei 1 000 Kollisionen entstehen im Mittel 34 Teilchen dieses Typs.

Lösung: Tennis (2) * (A_211)

a) Aufschlaggeschwindigkeit, die von 25 % der Teilnehmer nicht übertroffen wurde: 120 km/h

Quartilsabstand: 30 km/h

Lösung: Testfahrten * (A_326)

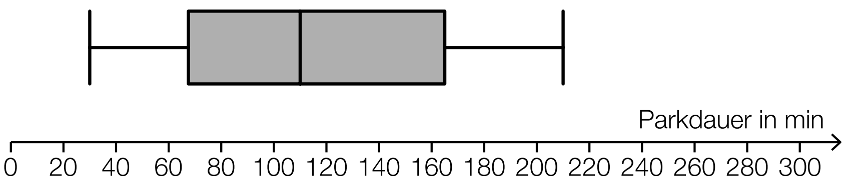
c1)

Zu dieser Datenliste wird der Wert 32 hinzugefügt.	A
Zu dieser Datenliste wird der Wert 23 hinzugefügt.	C

A	Das arithmetische Mittel wird größer.
B	Der Median wird kleiner.
C	Der Median bleibt unverändert.
D	Die Spannweite wird kleiner.

Lösung: Tiefgarage * (A_334)

b1)

	☒

Lösung: Tomaten* (A_347)

d1) Binomialverteilung mit $n = 100$ und $p = 0{,}93$

X ... Anzahl der keimenden Körner des Saatguts

$P(X \leq 88) = 0{,}0469\ldots$

Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Zufallsstichprobe von 100 Körnern dieses Saatguts höchstens 88 Körner keimen, beträgt rund 4,7 %.

Lösung: Torten (A_054)

d1) X ... Anzahl der leeren Kapseln

Binomialverteilung mit $n = 8$ und $p = 0{,}001$

$P(X = 1) = 8 \cdot 0{,}001 \cdot 0{,}999^7 = 0{,}0079\ldots$

Die Wahrscheinlichkeit, dass genau 1 Kapsel leer ist, beträgt rund 0,8 %.

Lösung: Vergnügungspark (2) * (A_249)

b) Die Behauptung von Andreas ist falsch, weil nicht sicher ist, dass dieselbe Familie die maximalen Beträge von 80 Euro für Attraktionen und von 40 Euro für Essen und Getränke ausgibt.

c)

Genau 3 der 10 Personen nutzen die Attraktion.	☒

Lösung: Vernetzte Welt * (A_245)

c) Binomialverteilung:
X ... Anzahl der Bauteile, die innerhalb eines Jahres ausfallen
$n = 10$, $p = 0{,}02$

Berechnung mittels Technologieeinsatz: $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 0{,}1829\ldots \approx 18{,}3\ \%$

Lösung: Wahlmöglichkeiten beim Fliegen * (A_265)

b)

$1 - (1 - p)^n = 0{,}99$	☒

Lösung: Wechselkurse * (A_169)

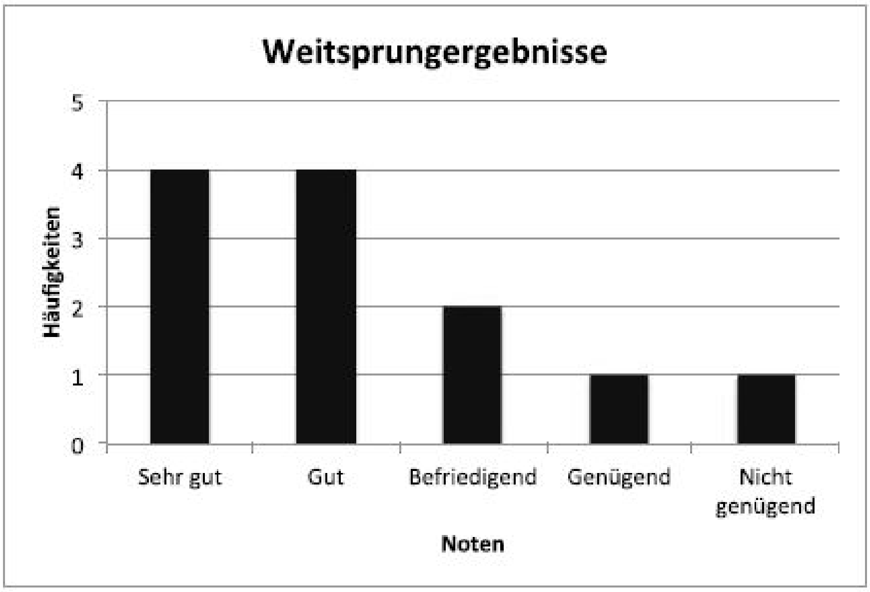
c) Diese Argumentation ist falsch, weil die Skalierung der y-Achse nicht bei 0 „beginnt“, sondern bei 7,56.

Lösung: Weitsprung (1) * (A_111)

a) Lösung mithilfe von Technologie:
arithmetischer Mittelwert: 3,61 Meter
Standardabweichung: 0,73 Meter

Gemäß Kompetenzkatalog Teil A, Kommentar 5.2 gilt auch die Berechnung der empirischen Standardabweichung (hier: s = 0,76 m) als richtige Lösung.

b)



c) Median: 3,7 m *Toleranzbereich: [3,6; 3,8]*
1. Quartil: 3,15 m *Toleranzbereich: [3,1; 3,3]*

Median: 50 % aller Werte liegen rechts bzw. links vom Median.
1. Quartil: 25 % aller Werte liegen links vom 1. Quartil.

d) Die Streuung der Sprungweiten innerhalb der Gruppe der Mädchen ist größer als die Streuung innerhalb der Gruppe der Burschen.

Lösung: Werbedruck (A_173)

c) Es wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass mindestens 1 Stück einer Tagesproduktion unbrauchbar ist.

Lösung: Wings for Life (A_217)

c1) Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$\bar{x} \approx 75{,}36$ km $\qquad s \approx 3{,}07$ km

c2) $\frac{9{,}24}{70{,}66} = 0{,}130\ldots \approx 13\ \%$

Der Läufer auf Rang 1 ist um rund 13 % weiter gelaufen als der Läufer auf Rang 10.

Lösung: Wirksamkeit von Medikamenten (A_048)

b) $0{,}4^n$ drückt mithilfe des Modells der Binomialverteilung die Wahrscheinlichkeit aus, dass bei n Frauen keine positive Wirkung auftritt.

$1 - 0{,}4^n$ ist die Gegenwahrscheinlichkeit dazu und berechnet die Wahrscheinlichkeit, dass von n Frauen mindestens 1 Frau eine positive Wirkung des Medikaments verspürt.

Lösung: Würfelspiele * (A_191)

d) Berechnung mittels Binomialverteilung: $n = 8$; $p = \frac{1}{6}$
$P(X \geq 3) = 1 - P(X \leq 2) = 0{,}1348\ldots$

Die Wahrscheinlichkeit, dass Martin gewinnt, beträgt rund 13,5 %.

Lösung: Zehnfingersystem * (A_322)

b1)

Der Median liegt unter 210 Anschlägen pro Minute.	☒

b2) $\frac{240 - 190}{190} = 0{,}2631...$
Die Tippgeschwindigkeit der/des Erstplatzierten ist um rund 26,3 % höher als jene der/des Letztplatzierten.

Lösung: Zimmerei (A_099)

b) E ... in einer Lieferung sind mehr als 2 Fichten von minderer Qualität

Lösung: Zimt (A_164)

d) E … in der Stichprobe befinden sich 0, 1 oder 2 Säckchen, die nicht korrekt verschlossen sind

Lösung: Äpfel * (A_170)

a) Interquartilsabstand: $230 - 200 = 30$
3. Quartil: 230
$230 + 1{,}5 \cdot 30 = 275$

Äpfel mit einer Masse von mehr als 275 g werden als „Ausreißer nach oben" bezeichnet.

d) X ... Anzahl der wurmstichigen Äpfel
Binomialverteilung mit $n = 200$ und $p = \frac{1}{30}$
Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \leq 5) = 0{,}34133... \approx 34{,}13~\%$

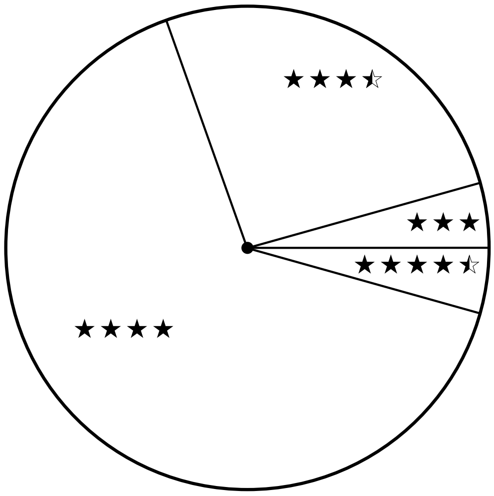
Lösung: Allergie (B_289)

c) $\frac{8}{35} = 0{,}2285\ldots$
Von den Kindern die an einer Pollenallergie leiden, haben rund 22,9 % 2 allergische Reaktionen im Monat Juni.

Mit dem Ausdruck wird das arithmetische Mittel der Anzahl von allergischen Reaktionen auf Pollen pro Kind berechnet.

Lösung: Avengers * (B_608)

c1)



3 bzw. 4,5 Sterne: 15,7°
3,5 Sterne: 93,9°
4 Sterne: 234,8°

(Werte gerundet)

c2) $E(X) = \frac{1}{23} \cdot 3 + \frac{6}{23} \cdot 3{,}5 + \frac{15}{23} \cdot 4 + \frac{1}{23} \cdot 4{,}5 = 3{,}847...$

c3) $\frac{16}{23} \cdot \frac{15}{22} = \frac{120}{253} = 0{,}4743...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 47,4 %.

Lösung: Bienenwaben * (B_404)

d) Die Argumentation ist falsch, weil der abgebildete Wertebereich nicht bei 0, sondern bei 280 000 „beginnt".

Lösung: Blut (B_372)

c1) X ... Anzahl der Personen mit Blutgruppe A, Rh+
Binomialverteilung mit $n = 60$ und $p = 0{,}37$
$P(X \leq 15) = 0{,}0339$
Mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 3,4 % haben höchstens 15 Personen die Blutgruppe A, Rh+.

c2) Mit diesem Ausdruck wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass unter 60 zufällig ausgewählten Personen der österreichischen Bevölkerung mindestens 2 und höchstens 6 Personen die Blutgruppe A, Rh+ haben.

Lösung: Boule * (B_444)

c1) Interquartilsabstand: 4 s

Lösung: Brettspiel (B_288)

c)

$\sum_{k=0}^{4} \binom{7}{k} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^k \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{7-k}$	C
$\sum_{k=0}^{5} \binom{7}{k} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^k \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{7-k}$	D

A	Es werden weniger als 5 grüne Steine gelegt.
B	Es werden maximal 5 rote Steine gelegt.
C	Es werden weniger als 5 rote Steine gelegt.
D	Es werden maximal 5 grüne Steine gelegt.

X ... Anzahl der Würfe, bei denen die Farbe Grün gewürfelt wird

Binomialverteilung mit $n = 7$ und $p = \frac{2}{3}$:
$P(X \geq 4) = 0{,}8267\ldots \approx 82{,}7\ \%$

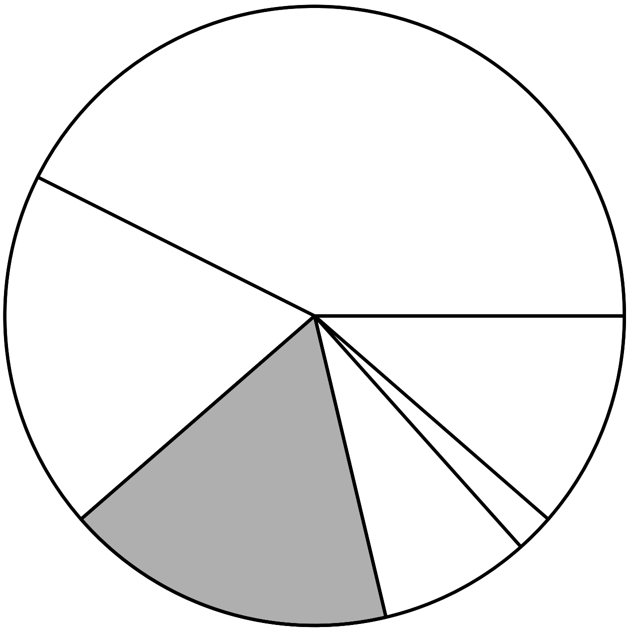
Mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 82,7 % wird bei 7 Würfen mit dem Farbwürfel mindestens 4-mal die Farbe Grün geworfen.

d) Die Wahrscheinlichkeit, dass das Kind die Augensumme 2 und mit dem Farbwürfel 2-mal die Farbe Rot wirft, wird gebildet mit:

$P(\text{„Augensumme = 2"}) \cdot P(\text{„der Farbwürfel zeigt bei beiden Würfeln Rot"})$
$= \frac{1}{36} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = 0{,}0030\ldots$
Mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 0,3 % hat das Kind genau 2 Steine, die beide rot sind.

Lösung: Drucker* (B_629)

e1)



Lösung: Eignungsprüfung (B_238)

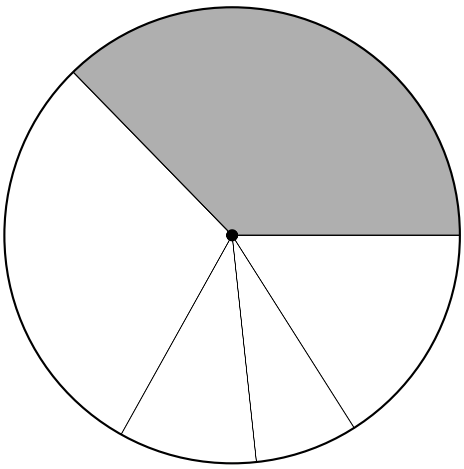
a) mittels Technologieeinsatz:
– arithmetisches Mittel $\bar{x}$ = 84,28 Punkte
– Standardabweichung σ = 7,79 Punkte

b) Median: 82 Punkte
1. Quartil: ca. 76 Punkte
3. Quartil: 87 Punkte
Quartilsabstand: ca. 11 Punkte

25 % der Schüler/innen erreichten Ergebnisse zwischen 68 und 76 Punkten, 25 % zwischen 76 und 82 Punkten, 25 % zwischen 82 und 87 Punkten und 25 % zwischen 87 und 96 Punkten.

Lösung: Erneuerbare Energie in Österreich * (B_559)

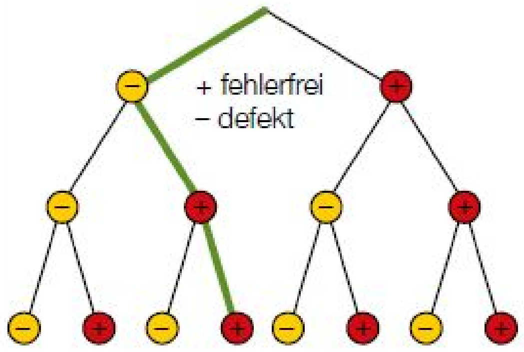
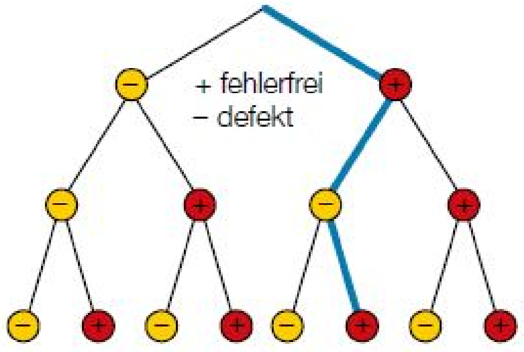
a1)



c1) Die Argumentation ist falsch, weil der abgebildete Wertebereich nicht bei 0, sondern bei 310 000 beginnt.

Lösung: Erweiterung der Produktpalette (B_142)

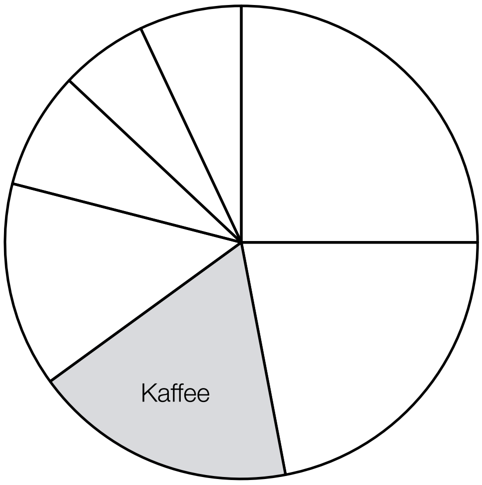
c) $P(X \geq 2) = 1 - P(X = 0) - P(X = 1) \approx 26{,}4\ \%$

	D
	A

A	Nur das 2. Stück ist fehlerhaft.
B	Das 2. und das 3. Stück sind fehlerhaft.
C	Das 1. und das 3. Stück sind fehlerhaft.
D	Nur das 1. Stück ist fehlerhaft.

Lösung: Fairtrade * (B_399)

c)



$\frac{24}{107} = 0{,}2242... \approx 22{,}4\ \%$

Der Umsatz an Süßwaren betrug im Jahr 2012 rund 22,4 Prozent des Gesamtumsatzes.

Lösung: Goldener Schnitt (B_291)

c) Binomialverteilung mit $p = 0{,}87$ und $n = 5$
$P(X \geq 3) = 0{,}9820... \approx 98{,}2\ \%$

Ermitteln der Gleichung mittels Technologieeinsatz:
$y = 1{,}5064 \cdot x - 0{,}2163$ *(Parameter gerundet)*

Lösung: Größe von Mädchen * (B_353)

b) $95{,}4 - 85{,}4 = 10$
Der absolute Größenzuwachs im 3. Lebensjahr beträgt 10 cm.

Es wird der relative Zuwachs der durchschnittlichen Körpergröße im 4. Lebensjahr ermittelt.

Lösung: Gummibärchen ziehen * (B_354)

b) Die Verwendung der Binomialverteilung setzt voraus, dass die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines Versuchsausgangs jeweils konstant bleibt. Bei jedem Zug, bei dem kein weißes Gummibärchen gezogen wird, ändert sich die Gesamtzahl in der Packung und damit die Wahrscheinlichkeit des Versuchsausgangs.

Lösung: Halterungen für Glasfassaden (B_024)

1) Binomialverteilung mit $n = 50$ und $p = 0{,}02$
X ... Anzahl der fehlerhaften Halterungen

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X \leq 1) = 0{,}7357...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 73,6 %.

Lösung: Hochwasser im Almtal (B_109)

d)

[...]	
[...]	
[...]	
Die Darstellung der Daten durch einen Boxplot liefert Informationen über den Median der Wasserstände im beobachteten Zeitraum.	☒
[...]	

Lösung: Hotelrenovierung (1) (B_210)

c)

[...]	
[...]	
$1 - \binom{50}{0} \cdot 0{,}12^0 \cdot 0{,}88^{50} - \binom{50}{1} \cdot 0{,}12^1 \cdot 0{,}88^{49}$	☒
[...]	
[...]	

Lösung: Hühnerfarm (B_184)

a) Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$\bar{x} = 63{,}125$ g
$s \approx 6{,}24$ g (*n*–1-Gewichtung, weil es die erwartungstreue Schätzung ist.
Eine *n*-Gewichtung ist aber ebenfalls zu akzeptieren.)

Lösung: Intelligenzquotient (B_236)

b)

	Gruppe 1	Gruppe 2
arithmetisches Mittel in IQ-Punkten	100	100
Spannweite in IQ-Punkten	20	40
Standardabweichung in IQ-Punkten	7,905... ≈ 7,9	15,811... ≈ 15,8

Das arithmetische Mittel ist bei beiden Gruppen gleich.
Die Spannweite und die Standardabweichung sind bei Gruppe 2 doppelt so groß wie bei Gruppe 1.
Die Testergebnisse der Gruppe 2 (2. Stichprobe) sind um das arithmetische Mittel breiter gestreut. Sie liegen weniger dicht beisammen.

Lösung: Interneteinkäufe (B_216)

c)

[...]	
[...]	
[...]	
[...]	
50 % der Stammkunden kaufen um genau € 4.000 ein.	☒

Lösung: Jahresumsatz (B_135)

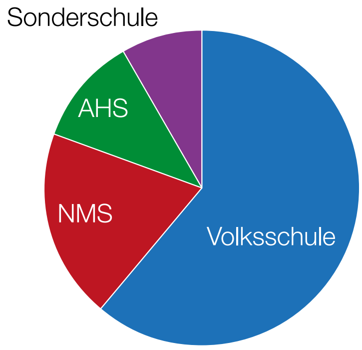
b) Im Mittel nimmt das Unternehmen im diesem Halbjahr monatlich jeweils rund € 1,1167 Mio. ein. Die Standardabweichung beträgt rund € 0,3965 Mio.

Das arithmetische Mittel lässt keinen Rückschluss auf die Entwicklung des Umsatzes während des Halbjahres zu. Die tatsächlichen Schwankungen des Umsatzes von Monat zu Monat werden durch die Angabe der Standardabweichung nicht erfasst.

Lösung: Kinderhort (B_234)

a)

VS	NMS	AHS	SS
22	7	4	3
$\frac{22}{36} \approx 61{,}11$ %	19,44 %	11,11 %	8,33 %



(Auch Säulen- oder Balkendiagramm möglich. Bei grafikfähigem Taschenrechner reicht eine Handskizze.)

c) arithmetisches Mittel: $\bar{x}$ = 3[illegible],67 min
Median: 30 min
Standardabweichung $s = 20{,}07$ min
$Q_1 = 20$ min*, Q_2 = Median = 30 min, $Q_3 = 40$ min*

* Die Ergebnisse für Q_1 und Q_3 können von den angegebenen Werten abweichen, da verschiedene Technologien mit unterschiedlichen Definitionen rechnen.

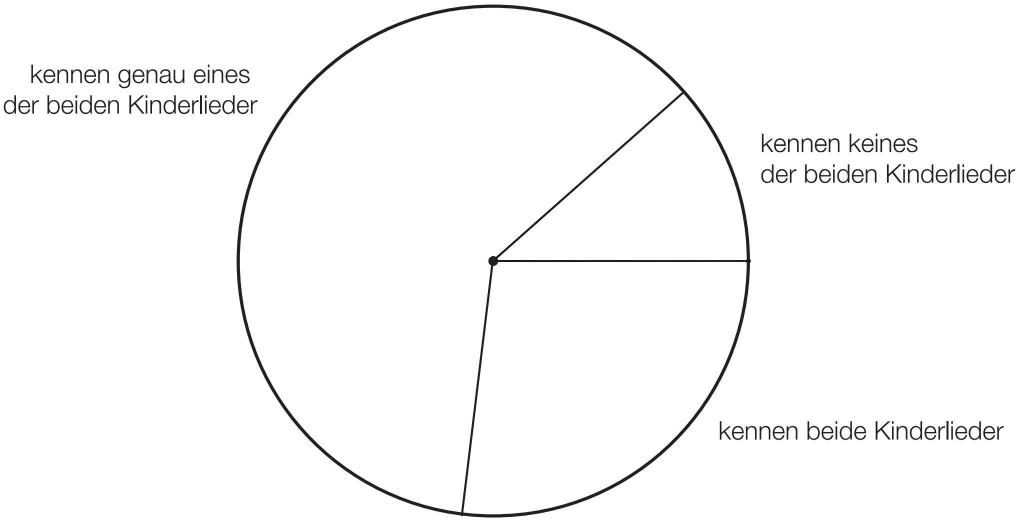
In diesem Fall ist der Median aussagekräftiger, weil es offensichtlich einige Kinder gibt, die sehr lange brauchen. Es liegt eine schiefe Verteilung vor, die vom arithmetischen Mittel nicht gut repräsentiert wird.

Lösung: Kinderlieder * (B_511)

b1)

kennen genau eines der beiden Kinderlieder	61,54 %
kennen beide Kinderlieder	26,92 %
kennen keines der beiden Kinderlieder	11,54 %

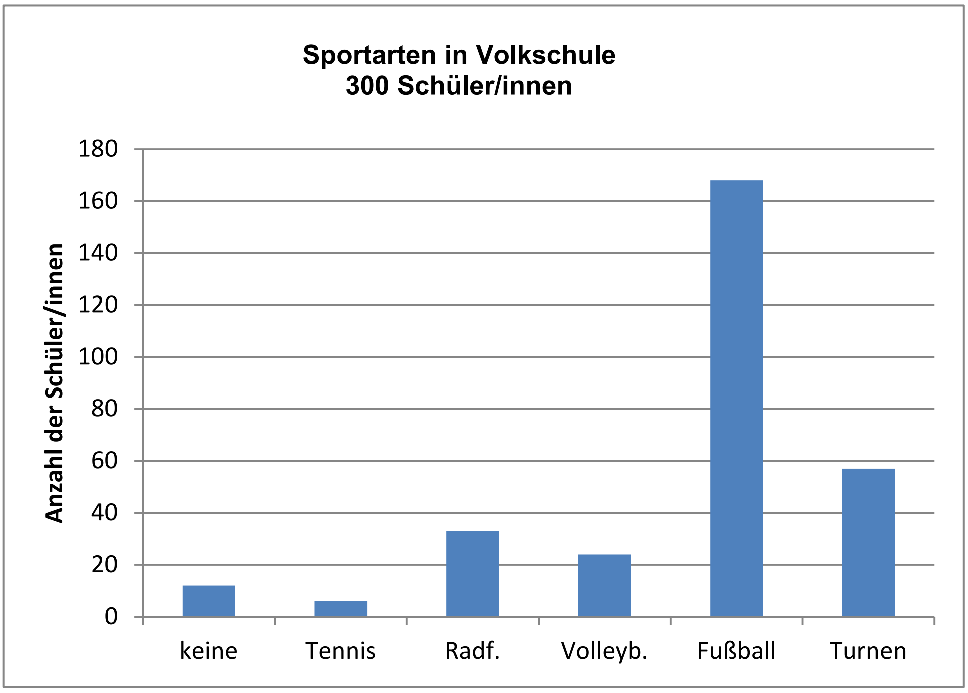
b2)



Lösung: Kindersport (B_227)

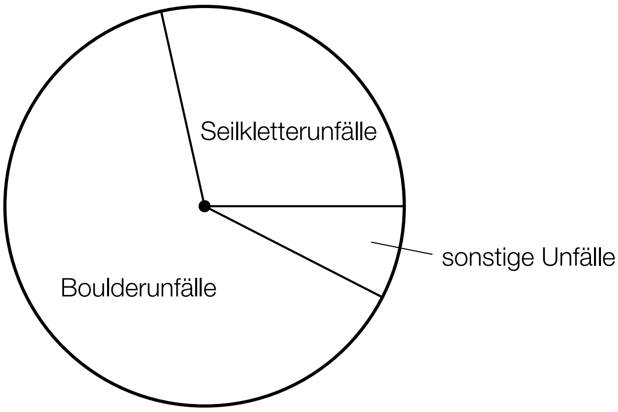
c) In der Schule gibt es insgesamt 167 + 133 = 300 Schülerinnen und Schüler.

Sportart	keine	Tennis	Radf.	Volleyb.	Fußball	Turnen
%	4	2	11	8	56	19
absolut	12	6	33	24	168	57



Lösung: Klettern * (B_584)

c1)



Lösung: Körpergröße von Kindergartenkindern (B_235)

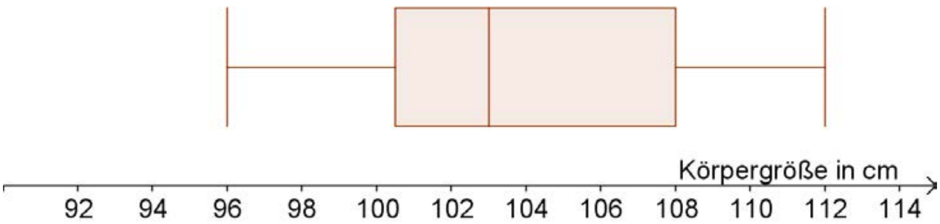
b) Der Median m liegt in der Mitte einer geordneten Liste. Mindestens 50 % der Messwerte sind $\leq m$, mindestens 50 % sind $\geq m$. Die Quartile teilen die geordnete Liste in 4 Teile.

Aus dem Diagramm kann man die folgenden Größen ablesen:

Die Körpergrößen der 5-jährigen Kinder liegen zwischen 102 und 120 cm.
Der Median legt bei 111 cm, das 1. Quartil bei 107 cm und das 3. Quartil bei 116 cm.

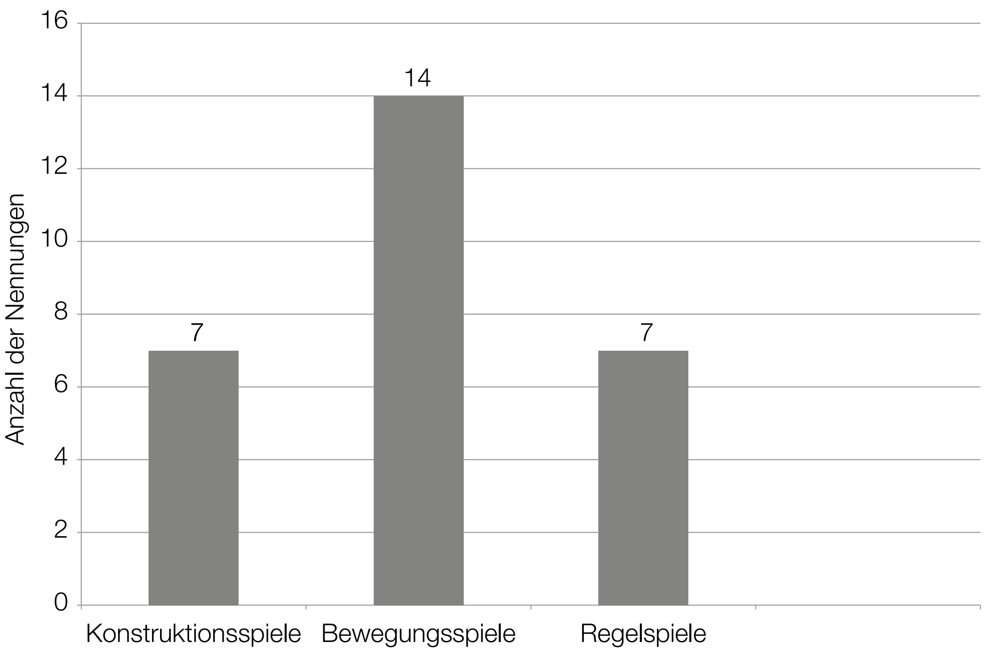
Der Unterschied zwischen Minimum und 1. Quartil beträgt 5 cm, zwischen 1. Quartil und Median 4 cm, zwischen Median und 3. Quartil 5 cm, zwischen 3. Quartil und Maximum 4 cm.

c)



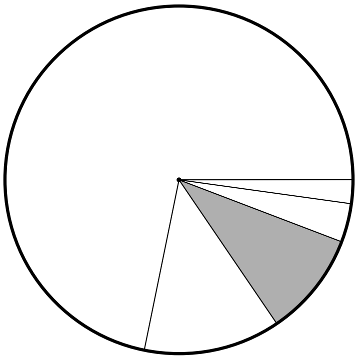
Lösung: Lieblingsspielformen * (B_388)

c)



Lösung: Lärm * (B_549)

c1)



Lösung: Museum (B_255)

a) Die Säule bei „Dienstag“ ist zwar weniger als halb so hoch wie jene bei „Mittwoch“, da die vertikale Achse jedoch nicht bei 0 beginnt, kann daraus nicht gefolgert werden, dass die Besucheranzahl am Dienstag weniger als halb so hoch wie am Mittwoch war.

$24\,000 + 22\,347 + 24\,189 + 23\,000 + 23\,724 = 117\,260$ Besucher/innen im Jahr
$117\,260 \cdot 0{,}80 \cdot 3{,}50 + 117\,260 \cdot 0{,}20 \cdot 2 = 375\,232$
Die Einnahmen mit Eintrittskarten betrugen im Vorjahr € 375.232.

[...]	
[...]	
[...]	
$\dfrac{24\,000 + 22\,347 + 24\,189 + 23\,000 + 23\,724}{5 \cdot 52}$	☒
[...]	

b) $\dfrac{63}{0{,}14} = 450$
Es haben insgesamt 450 Personen an der Umfrage teilgenommen.

$\dfrac{0{,}22 - 0{,}18}{0{,}22} = 0{,}\overline{18} \approx 18\ \%$
Es sind um rund 18 % weniger Personen in der Kategorie „Sehr gut“ als in der Kategorie „Gut“.

Lösung: Navigationsgeräte * (B_465)

b1) Da die Abstände zwischen den Radarboxen gleich groß sind, lassen sich ihre Abstände vom Streckenanfang als arithmetische Folge modellieren.

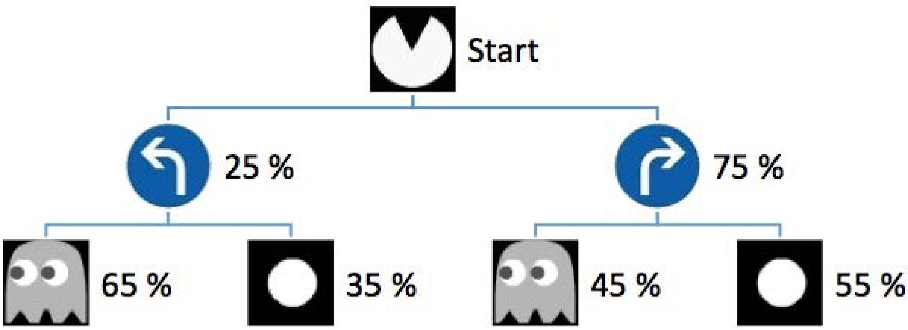
b2) $a_n = \frac{45}{7} \cdot (n - 1)$

b3) Binomialverteilung mit $p = 0{,}05$, $n = 8$:
X ... Anzahl der nicht erkannten Radarboxen

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X = 2) = 0{,}0514...$
Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 5,1 %.

Lösung: Pac-Man (B_292)

c)



P(„Wahrscheinlichkeit, eine Kraftpille zu erreichen“) $= 0{,}25 \cdot 0{,}35 + 0{,}75 \cdot 0{,}55 = 0{,}5$

Pac-Man erreicht mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % eine der Kraftpillen.

Lösung: Photovoltaik (2) (B_153)

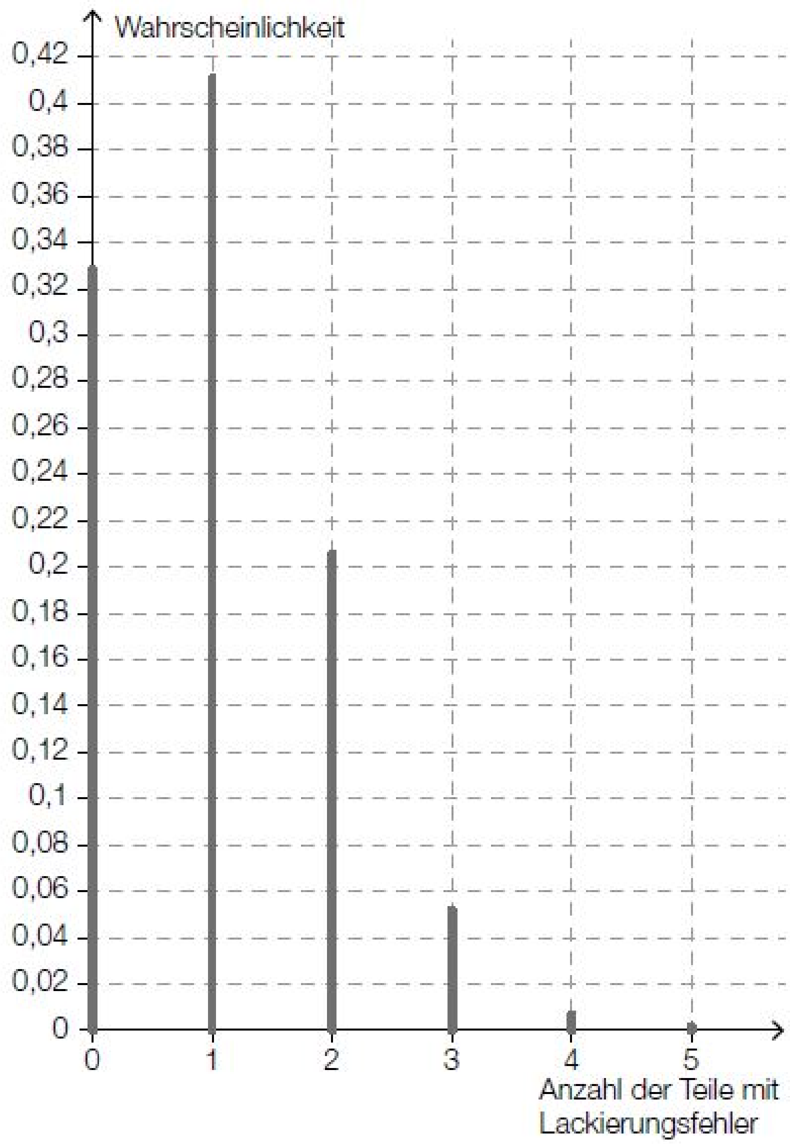
c) minimaler Ertrag: rund 0,5 kWh/Tag
maximaler Ertrag: rund 26 kWh/Tag

Interquartilsabstand: 10 kWh/Tag

Lösung: Produzent von landwirtschaftlichen Geräten (B_179)

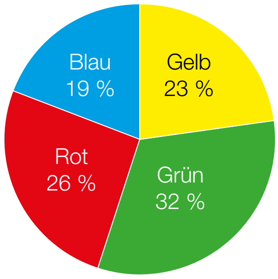
c) $P(X \geq 3) = \sum_{k=3}^{20} \binom{20}{k} \cdot 0{,}2^k \cdot 0{,}8^{20-k}$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt ungefähr 79,4 %.



Lösung: Puzzle (B_034)

a)



$$P = \frac{11}{47} \cdot \frac{10}{46} + \frac{9}{47} \cdot \frac{8}{46} + \frac{12}{47} \cdot \frac{11}{46} + \frac{15}{47} \cdot \frac{14}{46} = \frac{11 \cdot 10 + 9 \cdot 8 + 12 \cdot 11 + 15 \cdot 14}{47 \cdot 46} = 0{,}2423\ldots \approx 24\ \%$$

Die Formel gibt die Wahrscheinlichkeit an, bei 3-maligem Ziehen höchstens zwei blaue Puzzleteile zu erhalten.
(Auch andere richtige Formulierungen sind möglich.)

Lösung: Regentage in Gmunden (B_253)

a) Die Anzahl der Regentage ist 0 oder 1.
$P(0 \text{ oder } 1) = P(X = 0) + P(X = 1)$.
Die Wahrscheinlichkeiten können mit der Formel für die Binomialverteilung ausgerechnet werden.
Wahrscheinlichkeit für einen Regentag: $p_R = \frac{13{,}8}{31} = 0{,}445$
$P(X = 0) = P(\text{„}\textit{nur regenfreie Tage}\text{“}) = (1 - 0{,}445)^5 = 0{,}053$
$P(X = 1) = 5 \cdot 0{,}445 \cdot (1 - 0{,}445)^4 = 0{,}211$
$P(X = 0) + P(X = 1) = 0{,}264$
Mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,264 (bzw. 26,4 %) wird die Familie nicht mehr als einen Regentag in ihrem Urlaub haben.
(Eine Lösung auf der Basis 1 Monat = 30 Tage kann auch akzeptiert werden.)

c) Die Spannweite liegt zwischen 9,2 und 15,2 Regentagen, sie beträgt also 6 Regentage. Der Median liegt bei 11,8 Regentagen, das untere Quartil etwa bei 10,6 und das obere Quartil bei 12,4 Regentagen.
Der Median liegt nicht in der Mitte des Boxplots, sondern näher am linken Rand. Die Verteilung der Daten ist daher nicht symmetrisch. Die Daten rechts vom Median sind breiter gestreut.
(Für die Kennzahlen können aufgrund der Ablesegenauigkeit auch ähnliche Werte angegeben werden.)

Lösung: Roborowski-Zwerghamster * (B_177)

c1) $9 - 5{,}5 = 3{,}5$
Die Spannweite beträgt 3,5 cm.

c2) Wenn es sich bei dieser Zwerghamsterpopulation um eine gerade Anzahl an Zwerghamstern handelt, so wird der Median (7 cm) als arithmetisches Mittel der beiden mittleren Werte (einer geordneten Liste) berechnet und muss somit nicht bei einem der Zwerghamster auftreten.

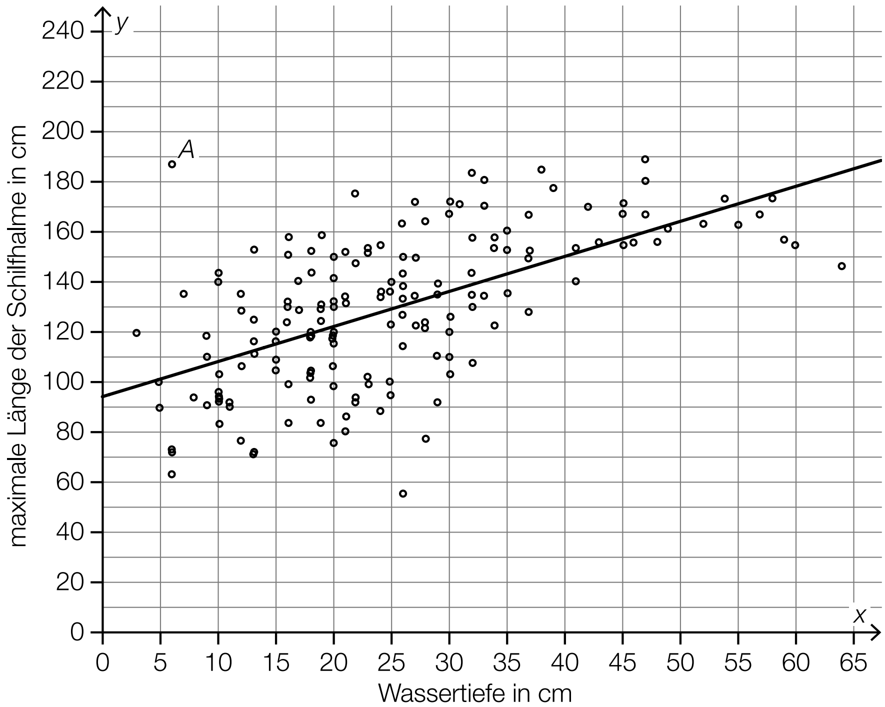
Lösung: Rohre (B_178)

c) X … Anzahl der gerissenen Schweißstellen

$$P(X \geq n) = \sum_{i=n}^{52} \binom{52}{i} \cdot 0{,}02^i \cdot 0{,}98^{52-i}$$

Lösung: Schilf* (B_630)

a1)



a2)

0,6	☒

a3) $\bar{x}_{\text{neu}} = \dfrac{161 \cdot \bar{x} - 6}{160}$

Lösung: Schlafdauer * (B_492)

a1) Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$\bar{x} = 7{,}8$ h

a2) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:
$f(x) = -0{,}5857 \cdot x + 7{,}3714$ *(Koeffizienten gerundet)*

x … Schlafdauer in Stunden
$f(x)$ … Fernsehzeit bei der Schlafdauer x in Stunden

a3) Wird die Schlafdauer erhöht, so sinkt die Fernsehzeit.

a4) $f(7{,}5) = 2{,}9...$

Bei einer Schlafdauer von 7,5 h beträgt die Fernsehzeit gemäß diesem Modell rund 3 h.

Lösung: Silvesterlauf * (B_403)

b) Median der Laufzeiten: 80 min

Elisabeth gehört zum Viertel der schnellsten Läufer/innen, ihre Laufzeit liegt also im Intervall von 50 min bis 60 min.

Lösung: Sozialausgaben (1) * (B_481)

d1) $102{,}5 \cdot \frac{35°}{360°} = 9{,}9...$
Für den Bereich „Familie/Kinder" sind im Jahr 2015 rund 10 Mrd. Euro ausgegeben worden.

Lösung: Sportgeschäft (B_263)

b) mit Technologieeinsatz berechnet: $P(X \geq 2) = 0{,}1176\ldots$
$$\left(P(X \geq 2) = \sum_{k=2}^{10} \binom{10}{k} \cdot 0{,}06^k \cdot 0{,}94^{10-k} = 0{,}1176\ldots\right)$$
Mit rund 11,8 % Wahrscheinlichkeit müssen mindestens 2 Paar Ski repariert werden.

c) Median = € 150
Interquartilsabstand = € 375

Man kann am Boxplot ablesen, dass etwa 25 % der Kunden zwischen € 150 und € 425 im Jänner für Einkäufe ausgegeben haben.

Lösung: Spracherwerb (B_248)

b) Median = 14 Punkte

Spannweite = 19 Punkte

Zwischen dem Minimum = 1 Punkt und dem 1. Quartil (= 8 Punkte) liegen bereits 25 % aller Testergebnisse und damit mehr als 20 %.

Im Übungskindergarten ist der Anteil an Kindern mit Förderbedarf niedriger als 25 % (1. Quartil = 11 Punkte) und damit niedriger als bei der österreichweiten Untersuchung.

Lösung: Studienabschlüsse* (B_450)

c1) In den Fachrichtungen *Naturwissenschaften*, *Musik*, *Medizin* und *Darstellende Kunst* war der Frauenanteil 2013/2014 geringer als 2003/2004.

c2) Ohne zu wissen, wie viele Personen in den beiden Jahren ein *individuelles Studium* insgesamt absolviert haben (Grundwerte), ist ein Rückschluss auf die Anzahl der Frauen nicht möglich.

Lösung: Süßigkeiten (B_290)

c) $\frac{30 \cdot 8 + 32 \cdot 7 + 33 \cdot 6 + 34 \cdot 6 + 36 \cdot 5 + 38 \cdot 2}{34} = 33$

$\frac{8}{34} = 0{,}2352\ldots \approx 23{,}5\ \%$

Rund 23,5 % der Packungen enthalten 30 Schokolade-Kugeln.

Mit dieser Summe wird die Gesamtanzahl der Schokolade-Kugeln in den 34 Packungen berechnet.

Lösung: Veranstaltungszentrum (B_036)

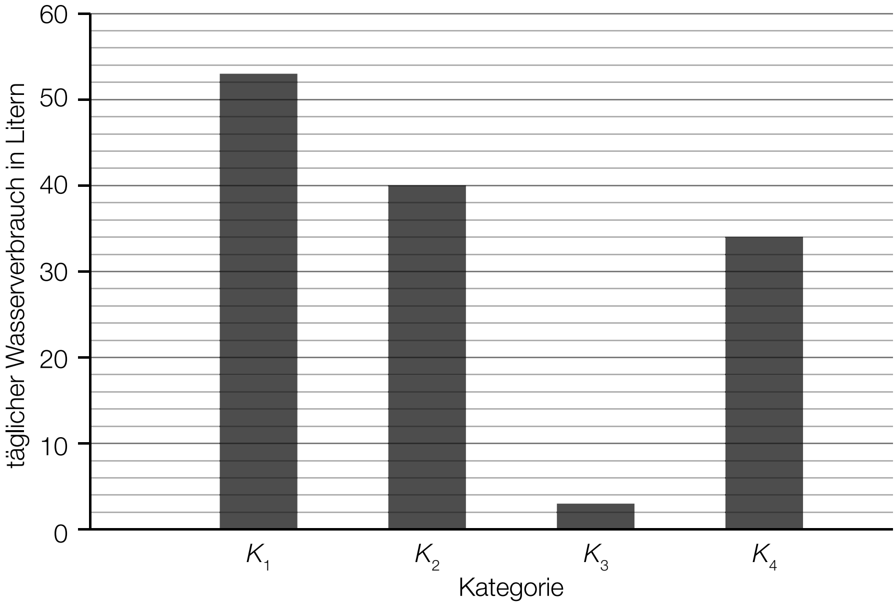
c) X = „Anzahl der zum Besuch der Veranstaltung genutzten Eintrittskarten“
Bionominalverteilung mit $p = 0{,}85$ und $n = 1\,150$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$P(X > 1\,000) = 0{,}0270\ldots$

Mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 2,7 % erscheinen mehr als 1 000 Personen zur Veranstaltung.

Lösung: Wasser * (B_550)

a1)



Lösung: Wasserversorgung * (B_586)

a1) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$f(x) = 2{,}23 \cdot x - 6{,}06$ *(Koeffizienten gerundet)*

x ... Länge in km
$f(x)$ ... Durchflussrate bei der Länge x in tausend m^3 pro Tag

a2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

arithmetisches Mittel $\bar{x}$:
$\bar{x} = 38{,}57...$ km

Standardabweichung s_n:
$s_n = 26{,}11...$ km

Auch die Angabe von $s_{n-1} = 28{,}20...$ km *ist als richtig zu werten.*

a3) $38{,}57... + 1{,}5 \cdot 26{,}11... = 77{,}7...$
$91 > 77{,}7...$

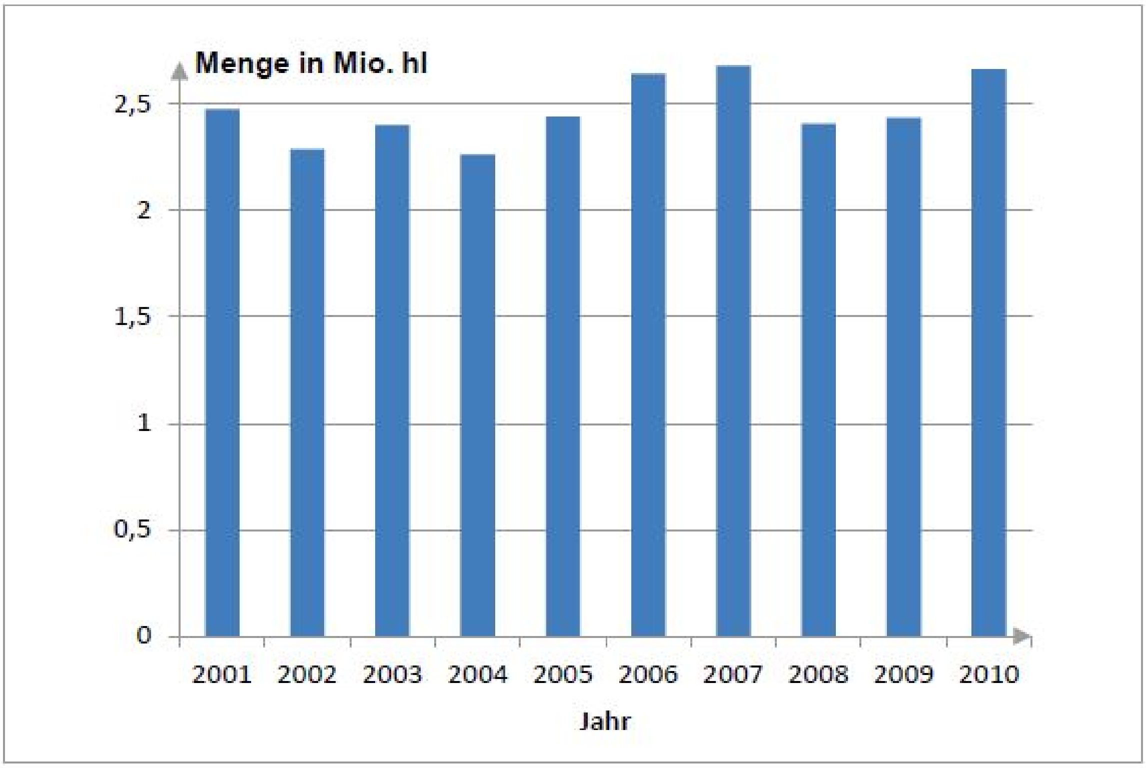
oder:

$38{,}57... + 1{,}5 \cdot 28{,}20... = 80{,}8...$
$91 > 80{,}8...$

Aqua Marcia ist also ein Ausreißer.

Lösung: Weinbau und Weinkonsum (B_133)

c)



Mittelwert: 2,4712 Mio. hl, Standardabweichung $\sigma \approx 0{,}148$ Mio. hl

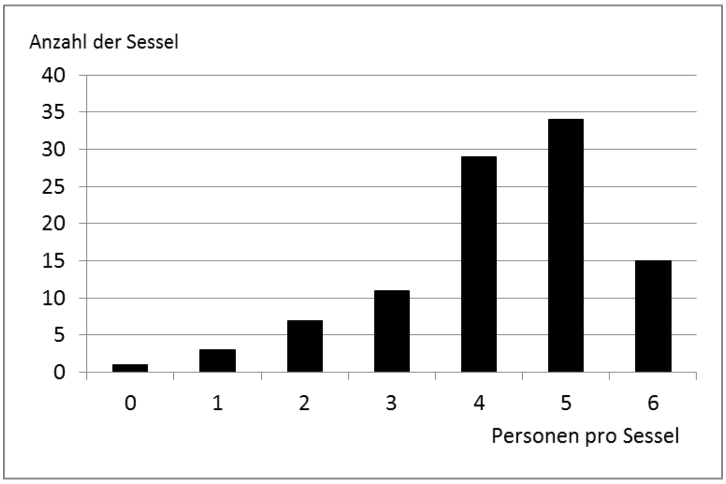
Der jährliche Weinkonsum in Österreich schwankte in den 10 Jahren innerhalb einer Spannweite von 0,42 hl.

Lösung: WhatsApp * (B_356)

c) 780 + 1 380 = 2 160
Toleranzbereich: [2 100; 2 200]
Im August und September wurden insgesamt rund 2 160 Nachrichten gesendet.

Lösung: Wintersportwoche (B_243)

b) z. B. Säulendiagramm



Lösung: Wohnungen (1) * (B_423)

b) Der Ausdruck (1) gibt die durchschnittliche Anzahl der Personen pro Wohnung (rund 2,18) an.
Der Ausdruck (2) gibt die durchschnittliche Anzahl der Wohnräume pro Wohnung (rund 3,98) an.

Lösung: Ölbohrungen * (B_221)

c) $1 - 0{,}35^n = 0{,}99$
Berechnung mithilfe von Technologie: $n \approx 4{,}4$

Es sind zumindest 5 Bohrungen in Alaska notwendig, um mit mindestens 99%iger Wahrscheinlichkeit Öl zu finden.
Ist nur eine 95%ige Sicherheit gefordert, so ist die Anzahl der notwendigen Bohrungen geringer.