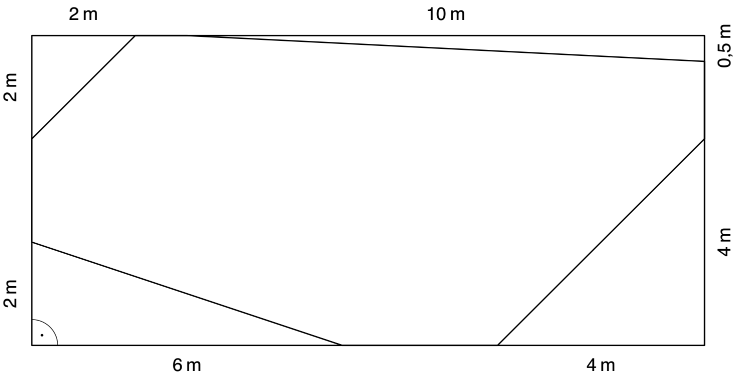
1.4 Satz des Pythagoras in der Ebene (Gärtner/-in – Garten- und Landschaftsbau)

Was machen eigentlich Gärtner/-innen für Garten- und Landschaftsbau?

Gärtner/-innen bepflanzen und pflegen Grünanlagen in Gärten, Parks, Spielplätzen oder Sportplätzen. Sie gestalten diese Flächen, legen sie an und planen ganze Parkanlagen. Gärtner/-innen müssen solche Vorhaben am Schreibtisch genau vorausplanen, aber auch auf der Baustelle spontane Entscheidungen treffen.

1. Der Gärtner Benjamin soll in vier Ecken eines Villengartens jeweils ein dreieckiges Beet mit einem rechten Winkel anlegen und diese Beete mit Kantensteinen an jeweils allen drei Seiten abgrenzen. In einer Skizze hat die Hausbesitzerin Längenvorgaben vorgegeben. Berechne in deinem Heft die Längen der Kantensteine, die die rechteckigen Beete abtrennen.
Tipp: Bezeichne die gesuchten Längen mit a, b, c und d.



2. In einem quadratischen Park soll die gesamte Diagonale mit Nelken bepflanzt werden. Die Parkgrenzen haben eine Länge von 800 m. Die Blumen werden in einem Abstand von 20 cm eingepflanzt. Janina soll die Anzahl der Nelkenpflanzen berechnen, welche man zum Bepflanzen der gesamten Diagonale benötigt. Berechne in deinem Heft.

3. Professionelle Gärtnerinnen verwenden die „3-4-5-Regel", um schnell und effizient rechtwinklige Dreiecke zu konstruieren. Laut dieser Regel ist ein Dreieck, welches aus drei Hölzern mit den Längen 3 dm, 4 dm und 5 dm besteht, immer rechtwinklig.

a) Erkläre in deinem Heft, warum die „3-4-5-Regel" funktioniert.

b) Die „3-4-5-Regel" funktioniert auch mit anderen Maßeinheiten. Sie kann ebenso für Meter, Kilometer, Zentimeter oder Millimeter eingesetzt werden. Warum ist das so? Begründe in deinem Heft.

4. Die „3-4-5-Regel" kann man allgemein bei Dreiecken mit den Seitenlängen $3 \cdot a$, $4 \cdot a$ und $5 \cdot a$ für jede positive Zahl a anwenden. Dreiecke, die mit der „3-4-5-Regel" konstruiert werden, sind immer rechtwinklig. Fabian lernt das in der Berufsschule.

a) Gib in deinem Heft die Seitenlängen von fünf verschiedenen (also nicht kongruenten) rechtwinkligen Dreiecken an.

b) Zeige in deinem Heft allgemein, dass die „3-4-5-Regel" immer funktioniert.

1.5 Satz des Pythagoras im Raum (Zimmerer/Zimmerin)

Was machen eigentlich Zimmerleute?

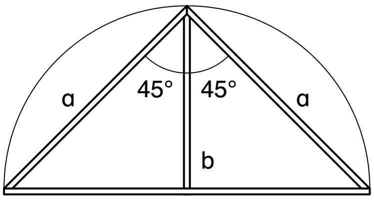
Zimmerleute bauen, erneuern, restaurieren oder modernisieren Holzgebäude und Fachwerkhäuser. Sie kümmern sich um alle Arten von Holzarbeiten. So bringen sie Türen, Fenster und Treppen an und stellen diese unter Umständen auch her. Ebenso kümmern sie sich um den Dachstuhl, Spielplatzgeräte und Fenster mit Rundbögen. Ihre Arbeiten planen sie ggf. mit Bauzeichnungen.

1. Für einen Spielplatz wird ein neuer Balancierbalken benötigt. Er soll zwei senkrechte Holzstützen miteinander verbinden, die auf einem ebenen Untergrund stehen. Eine der Holzstützen ist 0,5 m hoch, die andere 1,2 m. Die Stützen stehen 6 m voneinander entfernt. Die Auszubildende Tina hilft bei den Vorbereitungen.

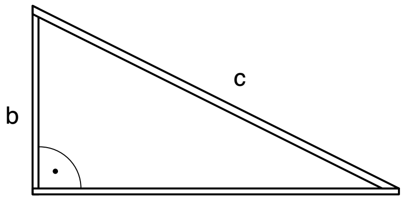
a) Fertige in deinem Heft eine maßstabsgetreue Zeichnung der Balkenkonstruktion an. Gib den Maßstab an, den du verwendet hast.

b) Berechne in deinem Heft die Länge, die der Balancierbalken mindestens haben muss, um die Stützbalken miteinander verbinden zu können.

2. Eine Kapelle soll ein Dach in Form eines halben Zylinders bekommen. Das Dach wird in der Mitte durch je drei Balken gestützt, von denen sich die äußeren rechtwinklig schneiden und der innere in der Mitte liegt (siehe Querschnitt). Ein weiterer Balken führt vom hinteren, unteren Ende des Dachraums zum oberen Ende der drei mittigen Stützbalken (siehe Seitenansicht). Das Dach soll eine Länge von 8 m und eine Breite von 3 m bekommen. Andreas soll die Länge der vier Stützbalken berechnen. Berechne in deinem Heft.



Querschnitt



Seitenansicht

3. Unter einen quaderförmigen Unterbau einer Plattform auf dem Spielplatz muss diagonal ein Holzbalken gelegt werden. Dieser soll später als Treppe dienen, um die 3 m breite, 4 m lange und 2 m hohe Plattform zu erreichen. Der Zimmerer Markus bereitet den nächsten Arbeitsschritt vor. Berechne die Länge des Holzbalkens in deinem Heft.

4. Eine Stadt plant einen neuen Spielplatz auf einem ca. 800 m² großen Platz. Der Zimmerer Jürgen arbeitet schon länger in einem Betrieb für Spielgeräteherstellung und wird bei der Planung des Platzes zur Beratung hinzugezogen. Zeichne für ihn einen ersten Entwurf des Spielplatzes. Teile dafür den Platz so ein, dass die ausgesuchten Spielgeräte genügend Platz auf dem Gelände haben. Gib an, in welchen deiner Spielgeräte Dreiecke vorkommen.

3.5 Exponentialgleichungen bei Zinsen (Bankkaufmann/-frau)

Was machen eigentlich Bankkaufleute?

Bankkaufleute betreuen Bankkunden beim Führen ihrer Konten und bei vielen anderen Geldangelegenheiten. Sie kümmern sich um die ordentliche Abwicklung und beraten bei wichtigen Entscheidungen. So empfehlen sie auch Bausparverträge, Lebensversicherungen oder Kredite. Für Konten, die sie betreuen, müssen sie die Zinsen berechnen und langfristige Zinspläne erstellen.

1. Die Bankkauffrau Mia führt folgende Rechnungen durch, um den Kontostand eines Kunden nach 1 Jahr zu ermitteln.
Zinsen: 20 000,00 € · 0,018 = 360,00 €
Kapital nach 1 Jahr: 20 000,00 € + 360,00 € = 20 360 €

a) Wie hoch ist das Kapital, das sich vor dem Erhalt der Zinsen auf dem Konto befand? Wie hoch ist der Zinssatz? Wie hoch sind die Zinsen? Wie hoch ist der neue Kontostand des Kunden? Arbeite in deinem Heft.
b) Erkläre den Rechenweg von Mia in deinem Heft.

2. Um schneller auf das Ergebnis zu kommen, rechnet Mia den neuen Kontostand in einer einzigen Rechnung aus: 20 000,00 € · 1,018 = 20 360,00 €. Arbeite in deinem Heft.

a) Berechne auf demselben Weg den Kontostand nach 2, 3, 4 und 5 Jahren.
b) Berechne 20 000,00 € · 1,018 · 1,018 · 1,018 · 1,018 · 1,018 und interpretiere das Ergebnis.
c) Berechne 20 000 € · $1{,}018^5$ und interpretiere das Ergebnis.

3. Michail verwaltet ein Sparkonto mit einem Kapital von 250 000 Euro und einem Zinssatz von 2,00 %. Den Kontostand K_n nach n Jahren berechnet er mithilfe der Gleichung $K_n = 250\,000 \cdot 1{,}02^n$. Michails Kunde möchte wissen, wie lange es dauert, bis er 500 000 Euro auf dem Konto hat. Bestimme die Anzahl der dafür benötigten Jahre in deinem Heft.

4. Mia führt ein Kundengespräch. Der Kontostand von Herrn Müller befindet sich schon lange Zeit im Minusbereich. Seine Schulden betragen zurzeit 7 523,12 Euro. Diese werden mit 10 % verzinst. Mia möchte Herrn Müller warnen und berechnet als Vorbereitung auf das Gespräch, wie lange es dauert, bis er 8 000,00 Euro bzw. 10 000,00 Euro Schulden haben wird. Außerdem berechnet sie, bis wann sich die Schulden verdoppelt haben werden.
Führe die Rechnungen für Mia in deinem Heft durch und schreibe anschließend auf, was Mia Herrn Müller sagen könnte.

3.6 Potenzen bei Zahlensystemen (Technische/-r Assistent/-in – Elektronik und Datentechnik)

Was machen eigentlich technische Assistenten/ Assistentinnen?

Technische Assistenten/Assistentinnen gibt es in den Fachrichtungen Bautechnik, Elektronik und Datentechnik, Gebäudetechnik, Mechatronik, Metallografie und Werkstoffkunde, naturkundliche Museen und Forschungsinstitute sowie regenerative Energietechnik und Energiemanagement. Im Bereich Elektronik und Datentechnik arbeiten technische Assistenten/Assistentinnen mit Informatikern, Physikern oder Ingenieuren zusammen. Sie stellen Bauteile her, bauen Schaltungen und entwerfen die benötigte Software. Dabei verwenden sie häufig das Binärsystem.

1. Luisa arbeitet als technische Assistentin. Einem Praktikanten erklärt sie die Umrechnung vom Binärsystem in das übliche Zehnersystem:
„In unserem üblichen Zahlensystem, dem Zehnersystem, schreiben wir Zahlen mithilfe von Zehnerpotenzen. So gilt zum Beispiel: $231 = 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0$."

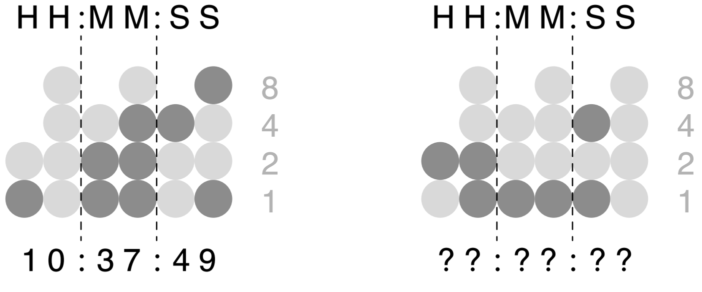
a) Überprüfe in deinem Heft, ob das Ergebnis von $2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0$ wirklich 231 ist.

b) Luisa erklärt weiter: „Im Binärsystem stehen die einzelnen Ziffern für die Anzahl von Zweierpotenzen, zum Beispiel: $1\,001_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$."
Berechne die Zahl $1\,001_2$ im Zehnersystem in deinem Heft.
Wandle die Zahl $1\,001_2$ anschließend ins Zehnersystem um.

c) Luisa gibt dem Praktikanten eine Aufgabe: *„Die Zahlen im Binärsystem bestehen nur aus Nullen und Einsen. Wandle folgende Zahlen in das Zehnersystem um: $1\,111_2$, $100\,000_2$, $10\,101_2$."*
Löse die Aufgabe des Praktikanten in deinem Heft.

2. Tarek muss auf einer Platine 260 verschiedene Beleuchtungen programmieren. Bevor er die benötigten LEDs anbringen kann, muss er die Zahl 260 im Binärsystem darstellen. Wie lautet das Ergebnis? Arbeite in deinem Heft.

3. Während Luisas Praktikant an seinen Aufgaben rechnet, programmiert Luisa eine Binäruhr. Sie besteht aus insgesamt 20 LEDs, die Stunden, Minuten und Sekunden angeben:



Welche Uhrzeit zeigt das zweite Bild? Arbeite in deinem Heft.

5.3 Arithmetisches Mittel (Veranstaltungskaufmann/-frau)

Was machen eigentlich Veranstaltungskaufleute?

Veranstaltungskaufleute planen Veranstaltungen und kümmern sich um die Durchführung. Je nach Veranstaltungsart planen sie entsprechend der Kundenwünsche. Dabei werben sie möglichst viele Teilnehmer. Ebenso fällt die finanzielle Vor- und Nachbereitung in ihren Aufgabenbereich, also auch das Kalkulieren der Kosten und Einnahmen. In Bezug auf das Qualitätsmanagement überprüfen sie nach der Veranstaltung die Zufriedenheit der Teilnehmer.

1. Jan wiederholt in der Berufsschule das arithmetische Mittel. Dazu soll er zunächst aufschreiben, wofür man das arithmetische Mittel in seinem Beruf benötigt.

a) Erkläre in deinem Heft, wozu Veranstaltungskaufleute das arithmetische Mittel verwenden können.

b) Bestimme in deinem Heft den Notendurchschnitt der letzten Mathearbeit in Jans Berufsschulklasse.

1	2	3	4	5	6	Ø
1	1	4	11	1	1	

2. Greta ist Veranstaltungskauffrau und betreut für einen Kunden eine viertägige Veranstaltungsreihe. Arbeite in deinem Heft.

a) Berechne die durchschnittliche Besucheranzahl der Veranstaltungsreihe pro Tag.

1. Tag: 586 Besucher
2. Tag: 1 852 Besucher
3. Tag: 752 Besucher
4. Tag: 1 155 Besucher

b) Insgesamt wurde innerhalb der vier Tage ein Umsatz von 859 562,00 Euro erzielt. Ermittle den durchschnittlichen Pro-Kopf-Umsatz.

c) Die viertägige Veranstaltung kostete den Veranstalter 368 581,59 Euro. Berechne den durchschnittlichen Gewinn, den der Veranstalter mit jedem Besucher verdient hat.

3. Karl ist Veranstaltungskaufmann. Für die Planung von drei Veranstaltungen steht seinem Unternehmen ein Budget von 25 368,00 Euro zur Verfügung. Karl muss die Kosten genau planen. Berechne und notiere in deinem Heft.

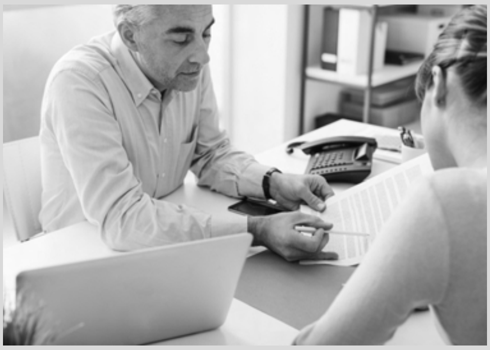
a) Berechne, wie viel jede Veranstaltung kosten darf.

b) Die erste Veranstaltung kostete 11 257,58 Euro. Wie viel dürfen die beiden anderen Veranstaltungen dann noch jeweils kosten?

c) Leider konnte Karl die Kosten für die zweite Veranstaltung nicht so gering halten wie geplant. Somit hat er nur noch 5 265,28 Euro für die dritte Veranstaltung zur Verfügung. Wie viel kostete die zweite Veranstaltung?

5.4 Laplace-Wahrscheinlichkeiten bei Versicherungen (Kaufmann/ -frau für Versicherungen und Finanzen)

Was machen eigentlich Kaufleute für Versicherungen und Finanzen?



Je nach Fachrichtung beraten Kaufleute für Versicherungen und Finanzen über existierende Versicherungen und erstellen für den jeweiligen Kunden passende Angebote. Zudem beraten sie andererseits über Möglichkeiten der Finanzanlagen und des Vermögensaufbaus. In beiden Fällen stehen sie Kunden beratend zur Seite, organisieren Vertragsabschlüsse und erklären Vertragskonditionen.

1. Tim ist Kaufmann für Versicherungen und Finanzen und soll eine Kreditanfrage abschließend bewerten. Er ist dafür zuständig die Wahrscheinlichkeit der problemlosen Rückzahlung des Kredites einzustufen. Arbeite in deinem Heft.

a) Das Ehepaar Meier möchte gerne einen Privatkredit in Höhe von 65 500 Euro aufnehmen. Um die Wahrscheinlichkeit der Rückzahlung genauestens prognostizieren zu können, sucht Tim aus dem Kundenbestand alle Kunden heraus, die eine ähnliche Lebenssituation und einen Kredit in dieser Höhe aufgenommen haben: Insgesamt 27 596 Kunden fallen in dieses Raster, wovon 18 268 Kunden ihren Kredit pünktlich und ordnungsgemäß zurückbezahlt haben.
Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass Familie Meier ihren Kredit ebenso ordnungsgemäß zurückzahlen kann.

b) Nun hat sich bei dem Einkommen des Ehepaares Meier etwas geändert. Frau Meier kann in der nächsten Zeit nicht arbeiten, da sie schwanger ist und somit ihr Gehalt für ein Jahr wegfallen wird. Aus den Vergleichswerten der anderen Kunden ist ersichtlich, dass von den 8 230 Kunden, die ebenfalls ein Kind bekamen, 3 400 den Kredit ordnungsgemäß zurückbezahlt haben. Wie hoch ist nach diesen Daten die Wahrscheinlichkeit für eine ordnungsgemäße Rückzahlung durch das Ehepaar Meier?

c) Sowohl Herr als auch Frau Meier sind bereits seit 25 Jahren Kunden dieser Bank und haben immer alle Raten früherer Kredite ordnungsgemäß bezahlt. Wie würdest du an Tims Stelle bei seinem Vorgesetzten argumentieren? Formuliere deine Aussage.

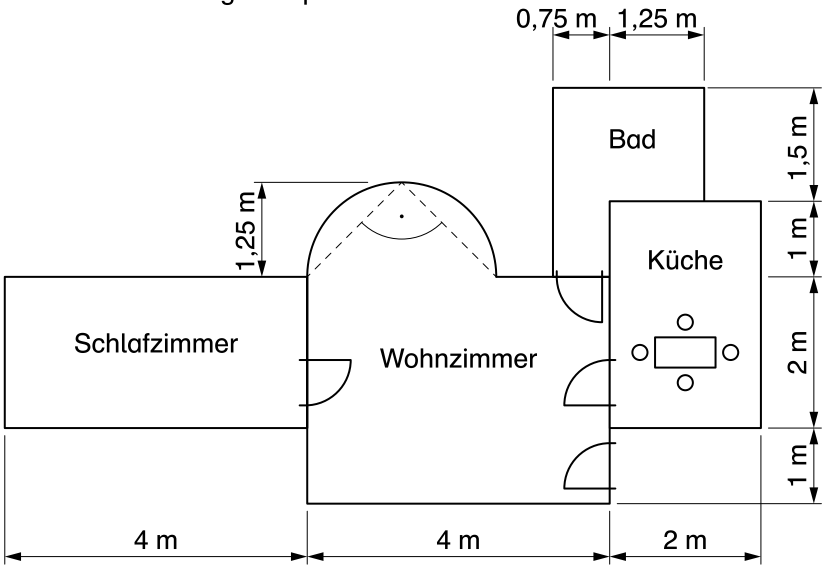
2. Linda ist Kauffrau für Versicherungen und Finanzen und soll für eine Versicherung die Wahrscheinlichkeit von Blitzeinschlägen in Häusern für ein bestimmtes Wohngebiet berechnen.
Dafür recherchiert sie folgende Ergebnisse als Grundlage: In dem besagten Gebiet wurden in den letzten 25 Jahren insgesamt 528 Blitzeinschläge gemeldet, 42 % dieser Blitzeinschläge wurden innerhalb der letzten fünf Jahre gemeldet.
Berechne und notiere in deinem Heft.

a) Wie viele Blitzeinschläge gab es in den letzten fünf Jahren in diesem Gebiet?

b) Wie viele Blitzeinschlägen gab es innerhalb eines Jahres durchschnittlich, wenn Linda von den Vergleichszahlen der letzten fünf Jahre ausgeht?

c) Blitzableiter würden das Risiko um 82 % minimieren und sollen daher in diesem Wohngebiet installiert werden. Wie viele Häuser wären dann noch innerhalb eines Jahres betroffen?

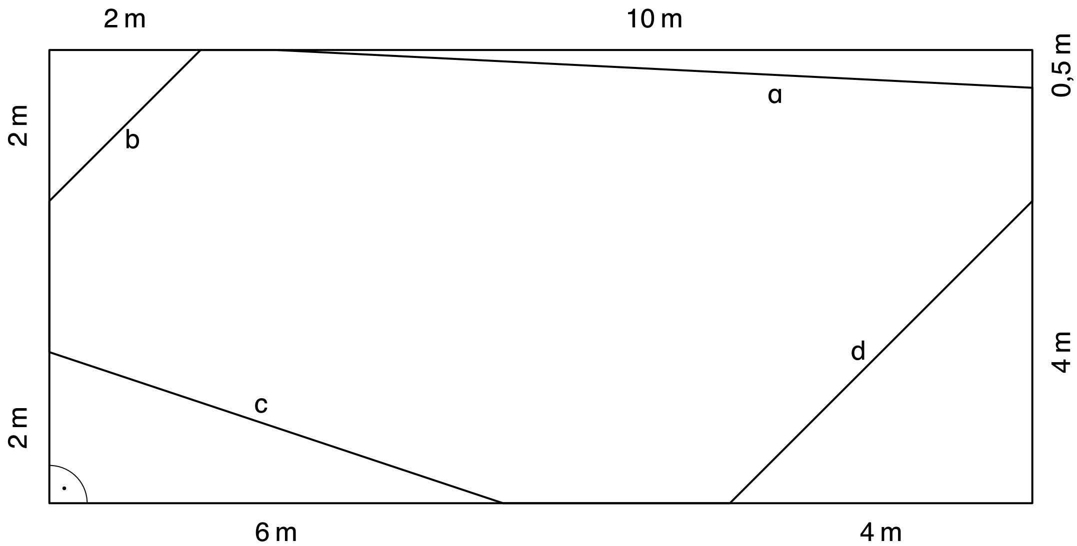
4. individuelle Lösung: Beispiel:



Schlafzimmer: $4\text{ m} \cdot 2\text{ m} = 8\text{ m}^2$
Wohnzimmer: $4\text{ m} \cdot 3\text{ m} + \pi \cdot (1{,}25\text{ m})^2 \approx 12\text{ m}^2 + 4{,}91\text{ m}^2 \approx 16{,}91\text{ m}^2$
Küche: $2\text{ m} \cdot 3\text{ m} = 6\text{ m}^2$
Bad: $0{,}75\text{ m} \cdot 1\text{ m} + 2\text{ m} \cdot 1{,}5\text{ m} = 0{,}75\text{ m}^2 + 3\text{ m}^2 = 3{,}75\text{ m}^2$
gesamte Bodenfläche: $8\text{ m}^2 + 16{,}91\text{ m}^2 + 6\text{ m}^2 + 3{,}75\text{ m}^2 = 34{,}66\text{ m}^2$

1.4 Satz des Pythagoras in der Ebene (Gärtner/-in – Garten- und Landschaftsbau) S. 8

1. Skizze (mit a–d):



Dann gilt:

$(0{,}5\text{ m})^2 + (10\text{ m}) = a^2$
$a^2 = 100{,}25\text{ m}^2$
$a \approx 10{,}01\text{ m}$

$(2\text{ m})^2 + (2\text{ m})^2 = b^2$
$b^2 = 8\text{ m}^2$
$b \approx 2{,}83\text{ m}$

$(2\text{ m})^2 + (6\text{ m})^2 = c^2$
$c^2 = 40\text{ m}^2$
$c \approx 6{,}32\text{ m}$

$(4\text{ m})^2 + (4\text{ m})^2 = d^2$
$d^2 = 32\text{ m}^2$
$d \approx 5{,}66\text{ m}$

2. Länge der Diagonale d: $d^2 = (800\text{ m})^2 + (800\text{ m})^2$
$d^2 = 1\,280\,000\text{ m}^2$
$d \approx 1\,131{,}37\text{ m}$
Anzahl benötigter Pflanzen: d : (20 cm) = 1 131,37 m : (0,2 m) = 5 656,85
Zum Bepflanzen der gesamten Diagonale werden ca. 5 657 Nelkenpflanzen (bzw. Keimlinge) benötigt.

3. a) Nach der Umkehrung vom Satz des Pythagoras ist ein Dreieck rechtwinklig, wenn für die Seitenlängen a, b und c gilt $a^2 + b^2 = c^2$. Da $3^2 + 4^2 = 5^2$ korrekt ist, ist ein Dreieck mit den Seitenlängen 3 dm, 4 dm und 5 dm rechtwinklig.

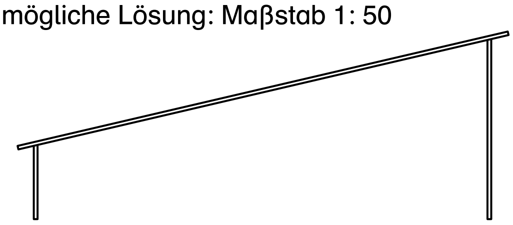
b) Die Rechnung $a^2 + b^2 = c^2$ funktioniert ohne Verwendung der Einheit. Man kann Dezimeter durch jede beliebige Einheit ersetzen. Es bleibt: $3^2 + 4^2 = 5^2$.

4. a) Dreieck 1: 3 cm, 4 cm, 5 cm → a = 1
Dreieck 2: 6 km, 8 km, 10 km → a = 2
Dreieck 3: 15 mm, 20 mm, 25 mm → a = 5
Dreieck 4: 1,5 cm; 2 cm; 2,5 cm → a = 0,5
Dreieck 5: 0,3 m; 0,4 m; 0,5 m → a = 0,1

b) Beweis: $(3a)^2 + (4a)^2 = 9a^2 + 16a^2 = 25a^2 = (5a)^2$

1.5 Satz des Pythagoras im Raum (Zimmerer/Zimmerin) S. 9

1. a) mögliche Lösung: Maßstab 1: 50



b) Länge des Holzbalkens b; es gilt: $(6\text{ m})^2 + (0{,}7\text{ m})^2 = b^2$
$36\text{ m}^2 + 0{,}49\text{ m}^2 = 36{,}49\text{ m}^2$
$b^2 = 36{,}49\text{ m}^2$
$b \approx 6{,}04\text{ m}$

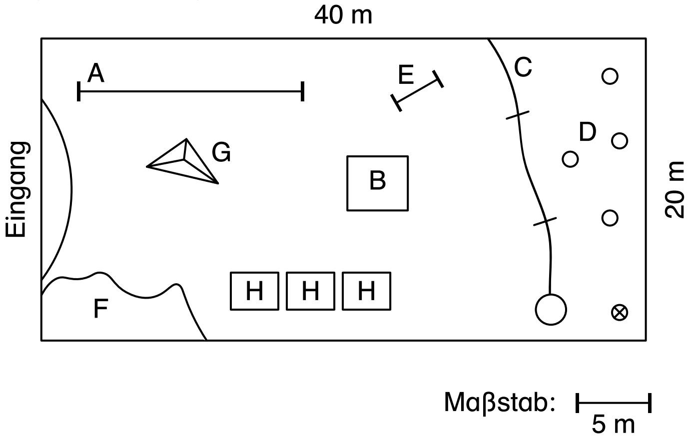
2. Die äußeren Stützbalken a bilden mit dem Boden (Breite) ein rechtwinkliges Dreieck, daher gilt:
$a^2 + a^2 = (3\text{ m})^2$
$2a^2 = 9\text{ m}^2$
$a^2 = 4{,}5\text{ m}^2$
$a \approx 2{,}12\text{ m}$

Der mittlere Stützbalken b ist Teil des linken rechtwinkligen Dreiecks und es gilt: $b^2 + (1{,}5\text{ m})^2 = a^2$
$b^2 + 2{,}25\text{ m}^2 = 4{,}5\text{ m}^2$
$b^2 \approx 2{,}25\text{ m}^2$
$b \approx 1{,}5\text{ m}$

Der seitliche Stützbalken c bildet mit b und der halben Länge des Daches ein rechtwinkliges Dreieck und es gilt:
$b^2 + (4\text{ m})^2 = c^2$
$(1{,}5\text{ m})^2 + (4\text{ m})^2 = c^2$
$2{,}25\text{ m}^2 + 16\text{ m}^2 = c^2$
$18{,}25\text{ m}^2 = c^2$
$c \approx 4{,}27\text{ m}$

3. Für die Länge der Diagonale d der Grundfläche gilt: $d^2 = (3\text{ m})^2 + (4\text{ m})^2 = 25\text{ m}^2$, also d = 5 m
Für die Länge des Holzbalkens (= Querbalken im Quader) b gilt: $b^2 = (5\text{ m})^2 + (2\text{ m})^2 = 29\text{ m}^2$, also $b \approx 5{,}39$ m

4. mögliche Lösung:



A: Seilbahn
B: großer Sandkasten mit Burg
C: kleiner Flusslauf mit zwei Brücken
D: große Wiese mit Bäumen zum Fangen spielen, am Rand eine Grillhütte
E: Wippe
F: Bereich mit Balanciergeräten
G: Tetraeder, in welches Netze zum Klettern gespannt sind
H: Doppelschaukel

Das Holzgerüst am Rand der Seilbahn könnte dreieckig sein, wenn man den Boden mitzählt, ebenso das Gerüst der Schaukeln. Auf jeden Fall dreieckig sind die Seiten des Tetraeders zum Klettern. Auch die eingespannten Netze könnte man in dreieckiger Form spannen. Das Dach des Grillhauses kann aus mehreren Dreiecken bestehen.

1.6 Höhensatz und Kathetensatz (Zimmerer/Zimmerin) S. 10

1. a) Höhensatz:
$h^2 = xp$
$(5\text{ cm})^2 = x \cdot 1\text{ cm}$
$x = 25\text{ cm}$

b) Kathetensatz:
$x^2 = pc$
$x^2 = (4\text{ dm}) \cdot (4\text{ dm} + 2\text{ dm})$
$x^2 = 24\text{ dm}^2$
$x \approx 4{,}9\text{ dm}$

c) Satz des Pythagoras:
$x^2 = a^2 + b^2$
$x^2 = (2\text{ m})^2 + (2\text{ m})^2$
$x^2 = 8\text{ m}^2$
$x \approx 2{,}83\text{ m}$

2. Balken a:
$a^2 = (3\text{ m})^2 + (2\text{ m})^2$
$a^2 = 9\text{ m}^2 + 4\text{ m}^2$
$a = \sqrt{13\text{ m}^2} \approx 3{,}61\text{ m}$

Balken b:
$b^2 = (3\text{ m})^2 + (4\text{ m})^2$
$b^2 = 9\text{ m}^2 + 16\text{ m}^2$
$b = \sqrt{25\text{ m}^2} = 5\text{ m}$

Höhe c:
$c^2 = 1{,}5\text{ m} \cdot 1\text{ m}$
$c = \sqrt{1{,}5\text{ m}^2} \approx 1{,}22\text{ m}$

1.7 Kreise (Erzieher/-in) S. 11

1. a) Flächeninhalt A pro Kreis: $A = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (25\text{ cm})^2 = \pi \cdot 625\text{ cm}^2 \approx 1\,963{,}5\text{ cm}^2$
Gesamtfläche: $95 \cdot A = 95 \cdot 1\,963{,}5\text{ cm}^2 = 186\,532{,}5\text{ cm}^2$

b) Rechnung nach Flächeninhalt:
benötigte Fläche in m^2: $186\,532{,}5\text{ cm}^2 \approx 19\text{ m}^2$
Ein Tonpapierbogen hat eine Fläche von: $1{,}00\text{ m} \cdot 0{,}50\text{ m} = 0{,}5\text{ m}^2 = 5\,000\text{ cm}^2$
benötigte Tonpapierbögen: $19\text{ m}^2 : (0{,}5\text{ m}^2) = 38$
Allerdings entsteht beim Ausschneiden von Kreisen viel Verschnitt. Daher sollte Mia zunächst berechnen, wie viele vollständige Kreise auf einen Bogen Tonpapier passen.
Durchmesser Kreis: 50 cm
Fläche Quadrat, in das 1 Kreis passt: $50\text{ cm} \cdot 50\text{ cm} = 2\,500\text{ cm}^2$
Anzahl Kreise, die auf 1 Tonpapierbogen passen: $5\,000\text{ cm}^2 : 2\,500\text{ cm}^2 = 2$ Kreise
Auf 1 Tonpapierbogen passen 2 Kreise. Daher benötigt Mia $95 : 2 = 47{,}5 \approx 48$ Tonpapierbögen.

c) Durchmesser Kreis: 16 cm
Fläche Quadrat, in das 1 Kreis passt: $16\text{ cm} \cdot 16\text{ cm} = 256\text{ cm}^2$
Anzahl Kreise, die auf 1 Tonpapierbogen passen: $5\,000\text{ cm}^2 : 256\text{ cm}^2 \approx 19{,}53 \approx 19$ Kreise
Auf 1 Tonpapierbogen passen 19 Kreise. Daher benötigt Mia $95 : 19 = 5$ Tonpapierbögen.

2. a) $u = d \cdot \pi = 28\text{ cm} \cdot \pi \approx 87{,}96\text{ cm}$
Louis benötigt pro Kreis etwa 88 cm Wolle.

2. a) Nach 1 Stunde sind $3\,100 \cdot 2 = 6\,200$ Bakterien vorhanden.
Nach 2 Stunden sind $6\,200 \cdot 2 = 12\,400$ Bakterien vorhanden.
Nach 3 Stunden sind $12\,400 \cdot 2 = 24\,800$ Bakterien vorhanden.
Nach 5 Stunden sind $24\,800 \cdot 2^2 = 3100 \cdot 2^5 = 99\,200$ Bakterien vorhanden.

b) $b = 3\,100 \cdot 2^t$, t in Stunden

c) $3\,100 \cdot 2^t = 10\,000\,000 \quad | :3\,100$
$2^t \approx 3\,225{,}81 \quad | \log_2(.)$
$t = \log_2(3\,225{,}81) \approx 11{,}66$

Nach 11,66 Stunden sind 10 000 000 Bakterien vorhanden.

3. a) Anzahl Bakterien nach 2 Tagen: $250 \cdot 1{,}2^{48} \approx 1\,579\,937$
Da sich die Bakterien nach Zugabe des Antibiotikums stündlich halbieren, ist der Zerfallsfaktor 0,5.
Gleichung für den Zerfall: $b = 1\,579\,937 \cdot 0{,}5^t$, t in Stunden.

b) Es gilt: $1\,579\,937 \cdot 0{,}5^t = 250 \quad | :1\,579\,937$
$0{,}5^t \approx 0{,}000\,158 \quad | \log_{0,5}(.)$
$t = \log_{0,5}(0{,}000\,158) \approx 12{,}63$

Nach etwas mehr als 12 Stunden bzw. nach ½ Tag sind nur noch 250 der Bakterien vorhanden.

4. Die Zahl 32 000 gibt an, wie viele Lebewesen zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Kolonie lebten. Der Faktor 2^m gibt an, dass sich diese Anzahl in regelmäßigen Abständen verdoppelt. Da für die Variable der Zeit ein „m“ verwendet wurde, kann man davon ausgehen, dass sich die Koloniegröße jeden Monat verdoppelt.

3.5 Exponentialgleichungen bei Zinsen (Bankkaufmann/-frau) S. 30

1. a) Vor Erhalt der Zinsen hatte der Kunde 20 000 Euro auf seinem Konto. Der Zinssatz beträgt 1,8 %. Die Zinsen betragen 360 Euro. Der neue Kontostand beträgt 20 360 Euro.

b) Mia hat zunächst die Zinsen berechnet, indem sie das Kapital mit dem Zinssatz multipliziert hat. Dabei hat sie das Prozentzeichen als „geteilt durch 100“ in den Zinssatz mit einberechnet. Danach hat sie die Zinsen mit dem Ausgangskapital addiert, um das neue Kapital zu erhalten.

2. a) Kontostand nach 2 Jahren: $K_2 = 20\,360{,}00\ € \cdot 1{,}018 = 20\,726{,}48\ €$
Kontostand nach 3 Jahren: $K_3 = 20\,726{,}48\ € \cdot 1{,}018 = 21\,099{,}56\ €$
Kontostand nach 4 Jahren: $K_4 = 21\,099{,}56\ € \cdot 1{,}018 = 21\,479{,}35\ €$
Kontostand nach 5 Jahren: $K_5 = 21\,479{,}35\ € \cdot 1{,}018 = 21\,865{,}98\ €$

b) $20\,000\ € \cdot 1{,}018 \cdot 1{,}018 \cdot 1{,}018 \cdot 1{,}018 \cdot 1{,}018 \approx 21\,865{,}98\ €$
Man erhält durch diese Rechnung direkt den Kontostand nach 5 Jahren.

c) $20\,000\ € \cdot 1{,}018^5 \approx 218\,65{,}98\ €$
Auch durch diese Rechnung erhält man direkt den Kontostand nach 5 Jahren.

3. $250\,000\ € \cdot 1{,}02^n = 500\,000\ € \quad | :250\,000$
$1{,}02^n = 2 \quad | \log_{1,02}(.)$
$n = \log_{1,02}(2) \approx 35{,}003$

Nach 35 Jahren hat sich das Kapital fast verdoppelt, nach 36 Jahren schließlich hat der Kunde $250\,000 \cdot 1{,}02^{36} \approx 509\,971{,}84$ Euro auf seinem Konto.

4. Jahreszinsen: $7\,523{,}12\ € \cdot 0{,}1 \approx 752{,}31\ €$
Monatszinsen: $752{,}31\ € : 12 \approx 62{,}69\ €$

$7\,523{,}12 \cdot 1{,}1^n = 8\,000 \quad | :7\,523{,}12$
$1{,}1^n \approx 1{,}06 \quad | \log_{1,1}(.)$
$n = \log_{1,1}(1{,}06)$
$n \approx 0{,}61$

$7\,523{,}12 \cdot 1{,}1^n = 10\,000 \quad | :7\,523{,}12$
$1{,}1^n \approx 1{,}33 \quad | \log_{1,1}(.)$
$n = \log_{1,1}(1{,}33)$
$n \approx 2{,}99$

mögliche Warnung:
„Lieber Herr Müller, ich muss Sie bezüglich ihrer Kontoführung warnen. Sie zahlen aktuell über 60 Euro Zinsen pro Monat und 750 Euro im Jahr. In 8 Monaten werden ihre Schulden über 8 000 Euro hoch sein, in 3 Jahren werden sie über 10 000 Euro Schulden haben. Ich muss Ihnen dringend empfehlen, Ihren Kontostand so schnell wie möglich auszugleichen. Schließlich wollen Sie doch nicht ständig für Ihr Konto bezahlen müssen, sondern im Gegenteil Zinsen von uns erhalten. Bitte überlegen Sie, was Sie tun können. Für eine Beratung stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung."

3.6 Potenzen bei Zahlensystemen (Technische/-r Assistent/-in – Elektronik und Datentechnik) S. 31

1. a) $2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0 = 200 + 30 + 1 = 231$

b) $1\,001_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 0 + 0 + 1 = 9$

c) $1\,111_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 4 + 2 + 1 = 15$
$100\,000_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot (2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0) = 32 + 0 = 32$
$10\,101_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 21$

2. Wähle die größte Zweierpotenz kleiner 260: $2^0 = 1$; $2^1 = 2$; $2^2 = 4$; $2^3 = 8$; $2^4 = 16$; $2^5 = 32$; $2^6 = 64$; $2^7 = 128$; $2^8 = 256 \rightarrow 260 = 256 + 4 = 2^8 + 2^2 = 100\,000\,100_2$

3. erste Reihe: $1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2$
zweite Reihe: $1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 3$
dritte Reihe: $1 \cdot 2^0 = 1$
vierte Reihe: $1 \cdot 2^0 = 1$
fünfte Reihe: $1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 5$
sechste Reihe: $0 \cdot 2^0 = 0$

Uhrzeit (Stunden, Minuten, Sekunden): 23:11:50 Uhr

3.7 Wissenschaftliche Schreibweise (Physikalisch-technische/-r Assistent/-in) S. 32

1. $0{,}03 = 3 \cdot 10^{-2}$
$0{,}002 = 2 \cdot 10^{-3}$
$0{,}000\,23 = 2{,}3 \cdot 10^{-4}$
$0{,}000\,05 = 5 \cdot 10^{-5}$
$0{,}000\,004\,32 = 4{,}32 \cdot 10^{-6}$
$0{,}000\,000\,02 = 2 \cdot 10^{-8}$

2. a)–d) Wasserstoff (H): $64 \cdot 10^{-12}$ m = 0,000 000 000 064 m = 0,000 000 006 4 cm = 0,064 nm = $6{,}4 \cdot 10^{-2}$ nm
Lithium (Li): $304 \cdot 10^{-12}$ m = 0,000 000 000 304 m = 0,000 000 030 4 cm = 0,304 nm = $3{,}04 \cdot 10^{-1}$ nm
Bor (B): $176 \cdot 10^{-12}$ m = 0,000 000 000 176 m = 0,000 000 017 6 cm = 0,176 nm = $1{,}76 \cdot 10^{-1}$ nm
Stickstoff (N): $140 \cdot 10^{-12}$ m = 0,000 000 000 14 m = 0,000 000 014 cm = 0,14 nm = $1{,}4 \cdot 10^{-1}$ nm
Helium (He): $56 \cdot 10^{-12}$ m = 0,000 000 000 056 m = 0,000 000 005 6 cm = 0,056 nm = $5{,}6 \cdot 10^{-2}$ nm
Beryllium (Be): $224 \cdot 10^{-12}$ m = 0,000 000 000 224 m = 0,000 000 022 4 cm = 0,224 nm = $2{,}24 \cdot 10^{-1}$ nm
Kohlenstoff (C): $154 \cdot 10^{-12}$ m = 0,000 000 000 154 m = 0,000 000 015 4 cm = 0,154 nm = $1{,}54 \cdot 10^{-1}$ n
Sauerstoff (O): $132 \cdot 10^{-12}$ m = 0,000 000 000 132 m = 0,000 000 013 2 cm = 0,132 nm = $1{,}32 \cdot 10^{-1}$ n

3. $120 \cdot 64 \cdot 10^{-12}\text{ m} = 7\,680 \cdot 10^{-12}\text{ m} = 7{,}68 \cdot 10^{-9}\text{ m} = 7{,}68\text{ nm}$

4. $3 \cdot 10^6 \cdot 176 \cdot 10^{-12}\text{ m} = 528 \cdot 10^{-6}\text{ m} = 5{,}28 \cdot 10^{-4}\text{ m} = 5{,}28 \cdot 10^{-5}\text{ nm}$

5. Durchmesser Milchstraße: $950\,000\,000\,000\,000\,000\text{ km} = 9{,}5 \cdot 10^{17}\text{ km}$

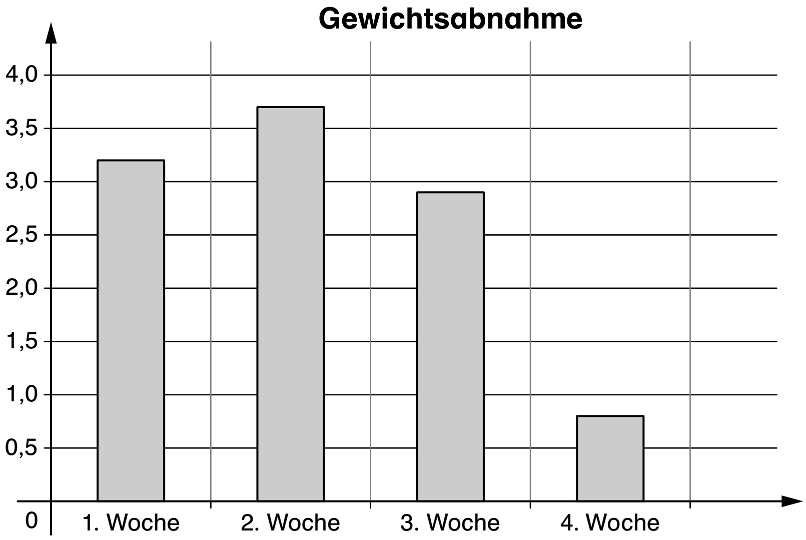
Durchmesser Heliumatom: $56 \cdot 10^{-12}\text{ m} = 5{,}6 \cdot 10^{-11}\text{ m} = 5{,}6 \cdot 10^{-8}\text{ km}$

Anzahl Atome: $\dfrac{9{,}5 \cdot 10^{17}\text{ km}}{5{,}6 \cdot 10^{-8}\text{ km}} \approx 1{,}7 \cdot 10^{25}$ (= 17 000 000 000 000 000 000 000 000)

5.1 Daten und Zufall im Fitnessstudio (Sport- und Fitnesskaufmann/-frau) S. 44

1. a) (8,7 kg + 10,6 kg + 5,3 kg + 16,4 kg + 4,3 kg + 6,8 kg + 11,2 kg) : 7 ≈ 9,04 kg
Durchschnittlich haben die Kunden in den ersten vier Wochen 9 kg abgenommen.

b)



2. möglicher Trainingsplan für Louise Müller: 4 Mal pro Woche 1 Stunde walken (1 392 kcal), danach je ½ Stunde Aerobic (896 kcal). Damit verbrennt sie pro Woche 2 288 kcal.
möglicher Trainingsplan für Tina Döng: 3-mal pro Woche ½ Stunde Joggen (1 200 kcal), 3-mal pro Woche ½ Stunde Inlineskaten (978 kcal). Damit verbrennt sie pro Woche 2 178 kcal.

5.2 Daten und Zufall im Autohaus (Automobilkaufmann/-frau) S. 45

1. a) in der Produktion gestiegen: Geländewagen, Großraum-Vans, Utilities, Sonstige.
in der Produktion gefallen: Mini, Kleinwagen, Kompaktklasse, Mittelklasse, obere Mittelklasse, Oberklasse, Sportwagen, Mini-Vans.
→ größte Steigerungen bei Großraum-Vans, Geländewagen und Utilities
→ größte Abnahmen bei Mini-Vans und Sportwagen
Die meisten Fahrzeuge werden auch nach den Änderungen in der Kompaktklasse, der Mittelklasse und in der Klasse Geländewagen produziert.

b) „Grundsätzlich ist zu sagen, dass in den Jahren 2016/2017 vor allem familienfreundliche Autos in der Produktion gestiegen sind. Daher habe ich einen Umstieg auf Solche arrangiert. Insbesondere betraf das Großraum-Vans und Utilities. Neben den Familienfahrzeugen sind zwar auch die Geländewagen stark in der Produktion gestiegen, doch wollte ich mit einer Spezialisierung auf familienfreundliche Fahrzeuge eine bestimmte Zielgruppe ansprechen.
Zwar sind Autos der Kompaktklasse und der Mittelklasse in der Produktion gesunken, doch stehen sie mit rund 1,6 Millionen bzw. 1,2 Millionen produzierten Fahrzeugen im Jahr 2017 immer noch ganz vorne. Daher und weil auch solche Fahrzeuge teilweise von Familien benutzt werden, habe ich mich dazu entschieden, auch die Produktion dieser Fahrzeuge fortzuführen.“

5.3 Arithmetisches Mittel (Veranstaltungskaufmann/-frau) S. 46

1. a) Veranstaltungskaufleute arbeiten viel mit Durchschnittswerten. Wenn sie zum Beispiel mehrere Veranstaltungen in einem Monat planen, können sie am Monatsende ausrechnen, was der durchschnittliche Gewinn pro Veranstaltung war. Sie können auch ausrechnen, wie hoch die Kosten pro Besucher waren. Mit den Durchschnittswerten können sie zukünftig weiterarbeiten, um ähnliche Veranstaltungen noch genauer planen zu können.

b) $\varnothing = \frac{1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 4 \cdot 3 + 11 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 6}{19} = \frac{70}{19} = 3\frac{13}{19} \approx 3{,}68$
Der Notendurchschnitt liegt bei 3,68.

2. a) $\frac{586 + 1852 + 752 + 1155}{4} = \frac{4345}{4} = 1086{,}25$ (Besucher pro Tag) ≈ 1086 (Besucher pro Tag)
Es kamen durchschnittlich 1 086 Besucher pro Tag.

b) Umsatz pro Tag: 859 562,00 € : 4 = 214 890,50 €
Umsatz pro Besucher: 214 890,50 € : 1 086,25 ≈ 197,83 €
Der Pro-Kopf-Umsatz beträgt knapp 200 Euro.

c) durchschnittliche Kosten pro Besucher: 368 581,59 € : (586 + 1 852 + 752 + 1 155) =
368 581,59 € : 4 345 ≈ 84,83 €
Gewinn pro Besucher: 197,83 € – 84,83 € = 113,00 €

3. a) 25 368,00 € : 3 = 8 456,00 €
Karl hat pro Veranstaltung durchschnittlich 8 456,00 Euro zur Verfügung.

b) verbleibendes Budget: 25 368,00 € – 11 257,58 € = 14 110,42 €
Budget pro Veranstaltung 2 und 3: 14 110,42 € : 2 = 7 055,21 €
Insgesamt hat Karl ein Budget von 14 110,42 Euro für die beiden Veranstaltungen, das sind pro Veranstaltung im Mittel 7 055,21 Euro.

c) Die zweite Veranstaltung kostete 14 110,42 € – 5 265,28 € = 8 845,14 €.

5.4 Laplace-Wahrscheinlichkeiten bei Versicherungen (Kaufmann/-frau für Versicherungen und Finanzen) S. 47

1. a) Die Wahrscheinlichkeit für eine ordnungsgemäße Rückzahlung durch das Ehepaar Meier beträgt bei den gegebenen Daten $\frac{18268}{27596} \approx 0{,}662 = 66{,}2\,\%$.

b) Die Wahrscheinlichkeit für eine ordnungsgemäße Rückzahlung beträgt bei den gegebenen Daten $\frac{3400}{8230} \approx 0{,}4131 = 41{,}31\,\%$.

c) mögliche Lösung: „Die gegebenen Wahrscheinlichkeiten basieren nur auf geringen Informationen über die einzelnen Kunden, die für die Berechnung herangezogen wurden. Wenn man nur die Personengruppe betrachten würde, welche ihre Kredite in der Vergangenheit ordnungsgemäß bezahlt hat, dann würden die Wahrscheinlichkeiten vermutlich wesentlich höher liegen und die Realität in Bezug auf Herrn und Frau Meier, die zudem schon lange zuverlässige Kunden unserer Bank sind, besser beschreiben. Ich empfehle daher, die berechneten Wahrscheinlichkeiten nicht als realitätsnah zu interpretieren und den Kredit trotzdem zu gewähren.“

2. a) In den letzten fünf Jahren gab es $0{,}42 \cdot 528 \approx 222$ Blitzschläge in dem Wohngebiet.

b) Pro Jahr gab es durchschnittlich $\frac{222}{5} \approx 44$ Blitzschläge in den letzten fünf Jahren.

c) Durch die Blitzableiter reduziert sich die Zahl der Einschläge auf $0{,}18 \cdot 44 \approx 8$ Einschläge pro Jahr.

5.5 Laplace-Wahrscheinlichkeiten bei Veranstaltungen (Veranstaltungskaufmann/-frau) S. 48

1. a) A: Niete, B: Losfeld, C: Sofortgewinn
Wahrscheinlichkeiten: $P(A) = \frac{5}{12}$ $\quad P(B) = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ $\quad P(C) = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

b) $\frac{5}{12} \cdot 3000 = 1250$ $\quad \frac{1}{4} \cdot 3000 = 750$ $\quad \frac{1}{3} \cdot 3000 = 1000$
Es ist davon auszugehen, dass etwa 1 250 Besucher eine Niete drehen, ungefähr 750 Besucher ein Los ziehen dürfen und die übrigen 1 000 Besucher einen Sofortgewinn erhalten.

c) Da von den 3 000 Besuchern etwa 750 ein Los ziehen dürfen, gewinnen bei den Losen etwa 750 : 3 = 250 Besucher.

Quellenverzeichnis

Bildquellen

S. 5 f./22:	Bauzeichner © Indypendenz – Shutterstock.com
S. 7/9 f.:	Zimmerleute © Robert Kneschke – stock.adobe.com
S. 8/25:	Gärtnerin für Garten- und Landschaftsbau © Production Perig – stock.adobe.com
S. 11:	Erzieherin © lordn – stock.adobe.com
S. 12:	Stanz- und Umformmechaniker/-in © Monkey Business – stock.adobe.com
S. 13:	Fliesenleger © PJchret – stock.adobe.com
S. 14 f.:	Rohrleitungsbauer © forestpath – stock.adobe.com
S. 16:	Tourismuskauffrau © Kzenon – stock.adobe.com
S. 17:	Goldschmied © Ingo Bartussek – stock.adobe.com
S. 18:	Medienassistent © wavebreakmedia – Shutterstock.com
S. 19:	Forstwirtin © Janni – stock.adobe.com
S. 20 f.:	Konstruktionsmechanikerin © industrieblick – stock.adobe.com
S. 23 f.:	Vermessungstechniker © schulzfoto – stock.adobe.com
S. 26/39/51:	Elektroniker © industrieblick – stock.adobe.com
S. 27 f.:	Lkw-Fahrer © Africa Studio – stock.adobe.com
S. 29/41 f.:	Biologielaborant © Gorodenkoff – stock.adobe.com
S. 30/43:	Bankkaufmann © goodluz – stock.adobe.com
S. 31:	Technischer Assistent © industrieblick – stock.adobe.com
S. 31:	Binäruhr: eigene Grafik (vom Satzstudio erstellt), Daten nach: Alexander Jones & Eric Pierce – Own work, based on Wapcaplet's Binary clock.png
S. 32:	Physikalisch-technische Assistentin © lightpoet – stock.adobe.com
S. 33/50:	IT-System-Kaufmann © Rawpixel.com – stock.adobe.com
S. 34/46/48 f.:	Veranstaltungskauffrau © Andrey Popov – stock.adobe.com
S. 35 f.:	Büroangestellte © michaeljung – Shutterstock.com
S. 37:	Medizinisch-technische Laboratoriumsassistentin © Dream-Emotion – stock.adobe.com
S. 38:	Beton- und Stahlbetonbauer © ACP prod – stock.adobe.com
S. 40:	Medizinisch-technische Assistentin © ACP prod – stock.adobe.com
S. 44:	Fitnesskauffrau © gpointstudio – stock.adobe.com
S. 44:	Kalorienverbrauch (in kcal) nach 15 Minuten: eigene Grafik (vom Satzstudio erstellt), Daten nach: http://www.dtb-online.de/portal/gymcard/bildung-wissen/gesundheit/vorsorgen-vorbeugen/gewichtsreduktion/abnehmen-mit-bewegung.html
S. 45:	Automobilkaufmann © Nejron Photo – stock.adobe.com
S. 45:	Automobilproduktion in den Jahren 2016/2017 – Auszug: eigene Grafik (vom Satzstudio erstellt), Daten nach: https://www.vda.de/de/services/zahlen-und-daten/jahreszahlen/automobilproduktion.html
S. 47:	Versicherungskaufmann © StockPhotoPro – stock.adobe.com