Erster allgemeinbildender Schulabschluss

Hinweise und Beispiele zu den zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben

Hamburg

Schriftliche Prüfung zum ersten allgemeinbildenden Schulabschluss

Mathematik

Hinweise und Beispiele zu den zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben

Hamburg | Behörde für Schule, Familie und Berufsbildung

Impressum

Herausgeber:
Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Schule, Familie und Berufsbildung
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg

Referatsleitung Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht:

Dr. Najibulla Karim

Fachreferentin Mathematik für Stadtteilschulen:

Anna Catharina Serck

Redaktion:

Jirko Michalski
Lis Nielsen
Carsten Reich
Anna Catharina Serck
Christine Töllner
Jennifer Waygood

Urheberrechtliche Hinweise zu Änderungen ggü. der 2. Auflage:

Vorwort, Liste der Arbeitsaufträge sowie Überarbeitung des Aufbaus und der Formatierung:
Anna Catharina Serck und Dr. Najibulla Karim

Alle Rechte vorbehalten.

Internet: http://www.hamburg.de/abschlusspruefungen

3. überarbeitete Auflage, Hamburg, Januar 2026

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort 3

2. Liste der Arbeitsaufträge 4

3. Aufgabenübersicht 7

4. Aufgaben, die ohne Einsatz des Taschenrechners bearbeitet werden

4.1 Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen nach Leitideen 10

4.2 Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen - leitideenübergreifend 23

5. Komplexe Aufgaben zu den Leitideen mit Einsatz des Taschenrechners

5.1 Aufgaben zur Leitidee Zahl und zur Leitidee Messen 39

5.2 Aufgaben zur Leitidee Raum und Form sowie zur Leitidee Messen 39

5.3 Aufgaben zur Leitidee Funktionaler Zusammenhang 53

5.4 Aufgaben zur Leitidee Daten und Zufall 59

1. Vorwort

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

die vorliegende Handreichung versteht sich als Ergänzung zu den Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben und enthält Übungsaufgaben zur Vorbereitung auf die zentralen schriftlichen Abschlussprüfungen zum Erwerb des ersten allgemeinbildenden Schulabschlusses (ESA) im Fach Mathematik. Die Aufgaben dieser Handreichung basieren auf veränderten Aufgaben aus ehemailgen Prüfungen.

Vor dem Hintergrund der veränderten Rahmenbedingungen der schriftlichen ESA-Prüfung, insbesondere der verkürzten Bearbeitungszeit sowie der angepassten Aufgabenformate, wurde die Handreichung überprüft und inhaltlich weiterentwickelt. Ziel ist es, Lehrkräften sowie Schülerinnen und Schülern eine verlässliche Orientierung und eine gezielte Vorbereitung auf die aktuellen Prüfungsanforderungen zu ermöglichen.

Die Aufgabenstellungen berücksichtigen den Rahmenplan Mathematik für die Stadtteilschule sowie die in den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss formulierten zentralen Ideen (Leitideen) und Anforderungen.

Das Heft mit Übungsaufgaben wurde bereits mehrfach überarbeitet. Mit der nun vorliegenden Fassung erscheint die Handreichung in dritter, überarbeiteter Auflage. Neben formalen Anpassungen und einer weiteren Modifikation des Aufbaus wurden insbesondere folgende Aspekte berücksichtigt:

- Für den hilfsmittelfreien Teil (Teil I) stehen den Prüflingen sechs Aufgabensätze zur Verfügung, die Aufgaben zu verschiedenen Leitideen enthalten und in Umfang sowie Struktur an die aktuellen Prüfungsformate angepasst sind. Die Tabellen mit den zugehörigen Anforderungen, die eine Verknüpfung zwischen Aufgaben und Anforderungen herstellen sollen, wurden beibehalten. Diese geben einen Überblick über die mathematischen Inhalte der Leitideen, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.
- Um den Prüflingen im Teil II die Möglichkeit zu geben, mathematische Kompetenzen gezielt bezogen auf jeweils eine Leitidee mit Einsatz eines Taschenrechners und der zugelassenen Formelsammlung zu überprüfen und zu üben, gibt es im Vergleich zur zweiten Auflage kürzere Aufgaben, die weniger textlastig und die an die veränderten zeitlichen Rahmenbedingungen der Prüfung angepasst sind.
- Für die Schülerinnen und Schüler gibt es unverändert eine Übersichtsseite, auf der dokumentiert werden kann, welche Aufgaben wann und mit welchem Erfolg bearbeitet wurden und eine unveränderte Übersicht über die in den Aufgaben verwendeten Operatoren.

Die Lösungen und Bewertungshinweise zu den Aufgaben werden in einem separaten Heft zur Verfügung gestellt.
In der Hoffnung, dass die vorliegende Handreichung Sie bei Ihrer Unterrichtsarbeit sowie bei der Vorbereitung Ihrer Schülerinnen und Schüler auf die schriftliche Abschlussprüfung unterstützt, wünschen wir Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern viel Erfolg.

Anna Catharina Serck
Fachreferentin Mathematik
Stadtteilschulen

Dr. Najibulla Karim
Referatsleiter
MINT-Referat

2. Liste der Arbeitsaufträge

Mehr noch als bei dezentralen Aufgaben, die immer im Kontext gemeinsamer Erfahrungen der Lehrenden und Lernenden mit vorherigen Klassenarbeiten stehen, müssen zentrale Prüfungsaufgaben für die Schülerinnen und Schüler eindeutig hinsichtlich des Arbeitsauftrages und der erwarteten Leistung formuliert sein. Die in den zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben verwendeten Arbeitsaufträge (Operatoren) werden in der folgenden Tabelle definiert und inhaltlich gefüllt. Entsprechende Formulierungen in den vorausgehenden Klassenarbeiten sind ein wichtiger Teil der Vorbereitung auf den mittleren Schulabschluss.

Neben Definitionen und Beispielen enthält die Tabelle auch Zuordnungen zu den Anforderungsbereichen **I, II** und **III** wobei die konkrete Zuordnung auch vom Kontext der Aufgabenstellung abhängen kann und eine scharfe Trennung der Anforderungsbereiche nicht immer möglich ist.

Anforderungsbereich I: Reproduzieren

Dieser Anforderungsbereich umfasst die Wiedergabe und direkte Anwendung von grundlegenden Begriffen, Sätzen und Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet und einem wiederholenden Zusammenhang.

Anforderungsbereich II: Zusammenhänge herstellen

Dieser Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung mit Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

Anforderungsbereich III: Verallgemeinern und Reflektieren

Dieser Anforderungsbereich umfasst das Bearbeiten komplexer Gegebenheiten u.a. mit dem Ziel, zu eigenen Problemformulierungen, Lösungen, Begründungen, Folgerungen, Interpretationen oder Wertungen zu gelangen.

Arbeitsaufträge	Definitionen	Beispiele
angeben, nennen **I-II**	Formulierung eines Sachverhaltes, aufzählen von Fakten etc. ohne Begründung und ohne Lösungsweg	**Gib an**, wofür die Variable m in der Geradengleichung $y = mx + b$ steht. **Nenne** ein Beispiel, in dem lineare Funktionen in der Realität auftreten.
auseinandersetzen **II-III**	kreativer Prozess, mindestens auf dem Anforderungsniveau II	**Setze** dich mit den Äußerungen der Schülerinnen und Schüler **auseinander**. (z. B.: Aufgabe 11, Bildungsstandards)
auswählen **I-II**	ohne Begründung aus mehreren Angeboten eines auswählen	**Wähle** ohne Hilfe des Taschenrechners diejenige Zahl **aus**, die dem Wert von $\sqrt{199}$ am nächsten kommt.
begründen **II-III**	für einen angegebenen Sachverhalt einen Begründungszusammenhang herstellen	**Begründe**, warum der abgebildete Graph die Situation nicht richtig beschreibt. **Begründe**, warum eine quadratische Gleichung höchstens zwei Lösungen hat.

Arbeitsaufträge	Definitionen	Beispiele
berechnen **I-II**	Ergebnis von einem Ansatz ausgehend durch nachvollziehbare Rechenoperationen gewinnen Die Wahl der Mittel kann eingeschränkt sein.	**Berechne** ohne Benutzung des Taschenrechners den Wert des Terms $2^3 + 3^2$.
beschreiben **II-III**	Darstellung eines Sachverhalts oder Verfahrens in Textform unter Verwendung der Fachsprache Hierbei sollten vollständige Sätze gebildet werden. Es sind auch Einschränkungen möglich.	**Beschreibe**, wie sich *A* ändert, wenn *x* größer wird. **Beschreibe**, wie man den Flächeninhalt dieser Figur bestimmen kann. Beschreibe in Stichworten.
bestätigen **I-II**	eine Aussage oder einen Sachverhalt durch Anwendung einfacher Mittel (rechnerisch wie argumentativ) sichern	**Bestätige** rechnerisch, dass in diesem Fall die Wahrscheinlichkeit unter 10 % liegt.
bestimmen, ermitteln **II-III**	Darstellung des Lösungsweges und Formulierung des Ergebnisses Die Wahl der Mittel kann frei, unter Umständen auch eingeschränkt sein.	**Bestimme** die Lösung der Gleichung $\sqrt{x} + x = 12$. **Bestimme** die Lösung der Gleichung $3x - 5 = 5x + 3$ durch Äquivalenzumformungen. **Bestimme** grafisch den Schnittpunkt.
beurteilen **III**	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren	**Beurteile**, welche der beiden vorgeschlagenen Funktionen das ursprüngliche Problem besser darstellt. **Beurteile** die Diskussion von Yildiz und Sven.
entscheiden **II-III**	sich bei Alternativen begründet und eindeutig auf eine Möglichkeit festlegen	**Entscheide**, mit welchen der vorgeschlagenen Formeln man das Volumen des abgebildeten Körpers berechnen kann. **Entscheide**, welcher Graph zu welcher Funktionsgleichung gehört.
ergänzen, vervollständigen **I**	Tabellen, Ausdrücke oder Aussagen nach bereits vorliegenden Kriterien, Formeln oder Mustern füllen	**Ergänze** die fehlenden Werte. Vervollständige die Tabelle.
erstellen **I-II**	einen Sachverhalt in übersichtlicher, meist fachlich üblicher oder vorgegebener Form darstellen	**Erstelle** eine Wertetabelle für die Funktion. **Erstelle** eine Planfigur.
interpretieren **II-III**	die Ergebnisse einer mathematischen Überlegung auf das ursprüngliche Problem rückübersetzen	**Interpretiere** deine Lösung in Bezug auf die ursprüngliche Frage. **Interpretiere** die Bedeutung der Variablen *d* vor dem Hintergrund des Problems.

Arbeitsaufträge	Definitionen	Beispiele
konstruieren **II-III**	Die einzelnen Handlungsschritte zur Anfertigung einer genauen Zeichnung folgen einem mathematischen Konzept. Dies ist in der Zeichnung erkennbar. Die Hilfsmittel werden benannt, müssen aber gegebenenfalls nicht alle verwendet werden.	**Konstruiere** mit Hilfe von Zirkel und Lineal die Mittelsenkrechte der Strecke $\overline{AB}$. **Konstruiere** mit Hilfe des Geodreiecks ein Dreieck ABC mit $\alpha = 25°$, $c = 4$ cm, $h_c = 1{,}5$ cm.
skizzieren **I-II**	grafische Darstellung der wesentlichen Eigenschaften eines Objektes, auch Freihandskizze möglich	**Skizziere** den Verlauf des Graphen. **Skizziere** die Figur, die im Text beschrieben wird.
vergleichen **II-III**	nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen	**Vergleiche** Umfang und Flächeninhalt der drei Figuren.
zeichnen **I-II**	möglichst genaue Anfertigung einer grafischen Darstellung	**Zeichne** den Graphen der Funktion.
zeigen, nachweisen **III**	eine Aussage, einen Sachverhalt nach gültigen Schlussregeln, Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen bestätigen	**Zeige**, dass das betrachtete Viereck ein Drachenviereck ist.
zuordnen **I**	ohne tiefer gehende Erläuterung eine Verbindung zwischen zwei Listen herstellen	**Ordne** die Füllgraphen den Gefäßen **zu**.

3. Aufgabenübersicht

Aufgaben, die ohne Einsatz des Taschenrechners und ohne zugelassene Formelsammlung bearbeitet werden

Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen nach Leitideen

Leitidee	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	☺	😐	☹
Zahl – Teil 1	10						
Zahl – Teil 2	12						
Messen	14						
Raum und Form	16						
Funktionaler Zusammenhang	18						
Daten und Zufall	20						

Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen - leitideenübergreifend

Aufgabe	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	☺	😐	☹
1. Beispiel	22						
2. Beispiel	24						
3. Beispiel	27						
4. Beispiel	30						
5. Beispiel	32						
6. Beispiel	35						

Aufgaben zu den Leitideen mit Einsatz des Taschenrechners und zugelassener Formelsammlung

Aufgaben zur Leitidee Zahl und zur Leitidee Messen

	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	☺	😐	☹
Aufgabe 1	38						
Aufgabe 2	38						
Aufgabe 3	38						
Aufgabe 4	39						
Aufgabe 5	39						

	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	☺	😐	☹
Aufgabe 6	39						
Aufgabe 7	40						
Aufgabe 8	40						
Aufgabe 9	41						
Aufgabe 10	41						
Aufgabe 11	41						
Aufgabe 12	42						
Aufgabe 13	42						
Aufgabe 14	42						
Aufgabe 15	42						
Aufgabe 16	43						
Aufgabe 17	43						
Aufgabe 18	44						
Aufgabe 19	44						
Aufgabe 20	45						
Aufgabe 21	45						

Aufgaben zur Leitidee Raum und Form sowie zur Leitidee Messen

Titel	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	☺	😐	☹
Aufgabe 1	46						
Aufgabe 2	46						
Aufgabe 3	47						
Aufgabe 4	47						
Aufgabe 5	48						
Aufgabe 6	48						
Aufgabe 7	48						
Aufgabe 8	49						
Aufgabe 9	50						

	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	☺	😐	☹
Aufgabe 10	50						
Aufgabe 11	51						
Aufgabe 12	51						

Aufgaben zur Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Titel	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	☺	😐	☹
Aufgabe 1	52						
Aufgabe 2	52						
Aufgabe 3	53						
Aufgabe 4	53						
Aufgabe 5	53						
Aufgabe 6	54						
Aufgabe 7	54						
Aufgabe 8	55						
Aufgabe 9	56						
Aufgabe 10	56						
Aufgabe 11	57						

Aufgaben zur Leitidee Daten und Zufall

Titel	Seite	bearbeitet	kontrolliert	Punkte	☺	😐	☹
Aufgabe 1	58						
Aufgabe 2	58						
Aufgabe 3	59						
Aufgabe 4	59						
Aufgabe 5	59						
Aufgabe 6	60						
Aufgabe 7	61						
Aufgabe 8	62						
Aufgabe 9	62						

4. Aufgaben, die ohne Einsatz des Taschenrechners bearbeitet werden

Der Teil I der schriftlichen ESA-Prüfung besteht aus Multiple Choice Aufgaben zu allen Leitideen und ist ohne den Einsatz eines Taschenrechners und ohne die zugelassene Formelsammlung zu bearbeiten.

4.1 Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen nach Leitideen

Mit den folgenden Tests kannst du deine Kompetenzen zu den verschiedenen Leitideen überprüfen und herausfinden, in welchen Bereichen du noch üben musst.
Von den jeweils angebotenen Lösungen ist immer genau eine richtig. Überlege und schreibe den zugehörigen Buchstaben **A**, **B**, **C** oder **D** in die Spalte „Lösung". Eine Begründung wird nicht verlangt. Du darfst **keinen Taschenrechner** verwenden!

Leitidee „Zahl" (Teil 1)

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
1.	$350 \cdot 200 =$	7 000	70 000	700 000	7 000 000	
2.	$125 : 5 =$	10	15	25	30	
3.	Sandra möchte ein T-Shirt für 29,98 € kaufen. Sie hat 25,50 € gespart. Es fehlen ihr noch	3,48 €	4,48 €	4,98 €	5,48 €	
4.	$52 - 15 \cdot 5 =$	–23	–13	127	185	
5.	Welche Aufgabe ergibt 7?	$49 + 3 : 4$	$49 : 3 + 4$	$49 : (3 + 4)$	$(49 : 3) + 4$	
6.	Richtig gerundet sind 1 859 244	1,85 Mio.	1,86 Mio.	1,95 Mio.	1,96 Mio.	
7.	Welche Angabe lässt sich sinnvoll runden?	Schuhgröße	Telefonnummer	Körpergewicht	Postleitzahl	
8.	Welche Zahl ist die größte?	700 000	9 999 999	15 Mio.	0,5 Mrd.	
9.	Welche Zahl ist die kleinste?	0,219	0,29	0,2	0,2009	
10.	Die Temperatur fällt von 8°C auf –4°C. Das ist ein Unterschied von	12°C	8°C	4°C	2°C	

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
11.	$(-8)\cdot(-5) =$	–40	–13	13	40	
12.	$-8-5 =$	–40	–13	13	40	
13.	$11^2 =$	22	120	121	220	
14.	$2^3 =$	6	8	16	27	
15.	$(-1)^5 =$	–5	–1	1	5	

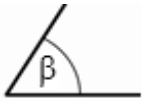
KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann …		
… einfache Aufgaben im Kopf rechnen (Nr. 1, 2, 3).		
… Rechenregeln anwenden (Nr. 4, 5).		
… Ergebnisse sachgerecht runden (Nr. 6, 7).		
… Zahlen einordnen (Nr. 8, 9).		
… mit rationalen Zahlen rechnen (Nr. 10, 11, 12).		
… die Potenzschreibweise nutzen (Nr. 13, 14, 15).		

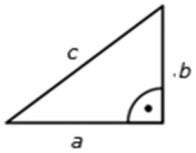
Leitidee „Zahl" (Teil 2)

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
1.	$5,3 - 2,1 =$	7,4	4,2	3,4	3,2	
2.	$1,2 + 0,15 + 0,65 =$	1,91	1,95	2	2,1	
3.	$0,6 \cdot 0,5 =$	0,003	0,03	0,3	3	
4.	$100 : 0,2 =$	0,5	5	50	500	
5.	$\frac{1}{4} + \frac{1}{8} =$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	
6.	$1\frac{1}{4} - \frac{3}{4} =$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	
7.	$\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{9} =$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{13}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{29}{30}$	
8.	$\frac{3}{4} : \frac{1}{4} =$	$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{4}$	3	
9.	$\frac{2}{5}$ von 1 Stunde sind	10 min	12 min	24 min	52 min	
10.	Gib an, wie viel Prozent vom Kreis gefärbt sind.	$33,\overline{3}$ %	30 %	$\frac{1}{3}$ %	$0,\overline{3}$ %	
11.	30 % von 450 g sind	30 g	90 g	135 g	150 g	
12.	„Doppelt so teuer!" Das ist eine Erhöhung um	20 %	50 %	100 %	200 %	
13.	4 von 20 Kindern haben kein Handy. Das sind	4 %	16 %	20 %	24 %	
14.	Ein Kleid kostet 50 €. Die Kundin bekommt 20 % Rabatt. Das Kleid kostet jetzt	60 €	48,40 €	40 €	42 €	
15.	In einer 9. Klasse sind 18 Schüler 16 Jahre alt. Das sind 60 % der Schüler. Die Klasse hat also	36 Schüler	34 Schüler	32 Schüler	30 Schüler	

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann …		
… mit Dezimalzahlen im Kopf rechnen (Nr. 1, 2, 3, 4).		
… mit Brüchen rechnen (Nr. 5, 6, 7, 8, 9).		
… Prozentsätze erkennen und berechnen (Nr. 10, 11, 12).		
… Aufgaben zur Prozentrechnung lösen (Nr. 13, 14, 15).		

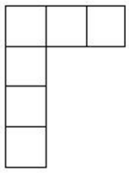
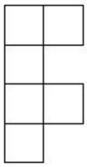
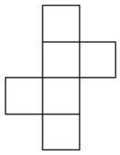
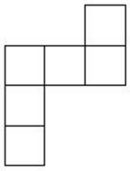
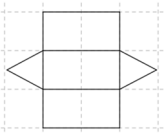
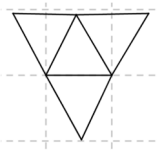
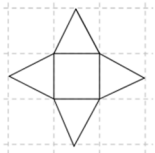
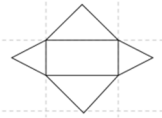
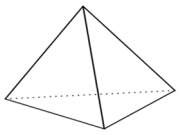
Leitidee „Messen"

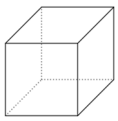
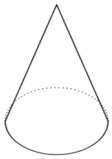
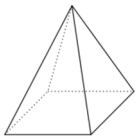
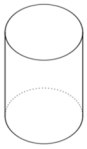
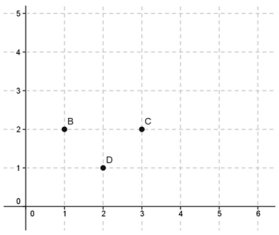
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	4 000 cm =	4 km	4 m	40 m	40 dm	
2.	2,5 kg sind mehr als	2 450 g	2 500 g	2 600 g	2,51 kg	
3.	0,027 km =	2,7 m	27 m	270 m	2 700 m	
4.	Ein Volumen wird angegeben in	Metern	Quadratmetern	Litern	Kilogramm	
5.	Eine Landstraße hat eine ungefähre Breite von	1 m	8 m	80 m	mehreren Kilometern	
6.	 Der Winkel β hat eine Größe von etwa	140°	90°	60°	10°	
7.	Ein Zug fährt durchschnittlich 200 km/h. Nach 75 min ist er ungefähr	150 km gefahren	200 km gefahren	250 km gefahren	275 km gefahren	
8.	Abfahrt: 22:42 Uhr Fahrzeit: 4:25 h Die Ankunft ist dann um	02:07 Uhr	03:07 Uhr	03:17 Uhr	4:07 Uhr	
9.	Ein Rechteck hat die Seiten a = 9 cm; b = 12 cm. Sein Umfang beträgt	21 cm	30 cm	39 cm	42 cm	
10.	Ein Dreieck mit der Grundseite 12 m und der Höhe 5 m hat den gleichen Flächeninhalt wie ein Dreieck mit der	Grundseite 11 m und der Höhe 6 m	Grundseite 10 m und der Höhe 7 m	Grundseite 9 m und der Höhe 8 m	Grundseite 15 m und der Höhe 4 m	
11.	Bei einem Dreieck mit $\alpha = 40°$ und $\gamma = 50°$ ist $\beta =$	90°	80°	40°	10°	

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
12.	In einem Parallelogramm ist Winkel $\alpha = 44°$ groß. Bestimme die Größe von β.	46°	134°	136°	180°	
13.	a = 6 cm; b = 8 cm  Die Länge der Seite c beträgt	9 cm	10 cm	12 cm	15 cm	
14.	Ein Würfel hat die Kantenlänge a. Seine Oberfläche beträgt dann	a^2	$6a^2$	a^6	$6a^6$	
15.	Das Volumen eines Würfels beträgt $64\ cm^3$. Die Länge einer Kante des Würfels beträgt	12 cm	9 cm	6 cm	4 cm	

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann …		
… Größen benennen und umrechnen (Nr. 1, 2, 3, 4).		
… Größen (auch Winkelgrößen) schätzen (Nr. 5, 6).		
… mit Größen rechnen (Nr. 7, 8).		
… Flächeninhalte und Umfänge von Vierecken und Dreiecken berechnen (Nr. 9, 10).		
… Winkelsummensätze anwenden (Nr. 11, 12).		
… den Satz des Pythagoras anwenden (Nr. 13).		
… die Oberfläche und das Volumen von Prismen berechnen (Nr. 14, 15).		

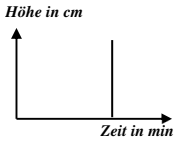
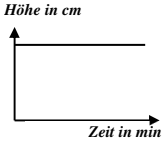
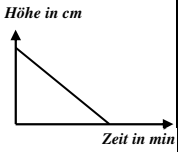
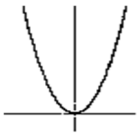
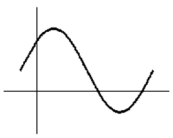
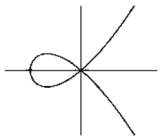
Leitidee „Raum und Form"

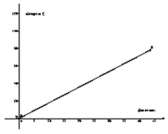
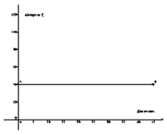
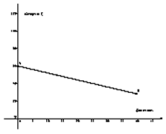
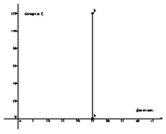
	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
1.	Ein Quadrat ist	eine Fläche	ein Körper	eine Strecke	eine Gerade	
2.	Dies ist	ein Parallelo-gramm	ein Rechteck	ein Drachen	eine Raute	
3.	Ein Würfel hat	12 Ecken	12 Flächen	12 Kanten	12 Sehnen	
4.	Welches Netz ergibt einen Würfel?					
5.	Bei einem recht-winkligen Dreieck gilt immer	alle Seiten sind gleich lang	zwei Seiten sind gleich lang	zwei Win-kel sind gleich groß	der rechte Winkel ist der größte	
6.	Die Anzahl der Symmetrieachsen in einem Quadrat beträgt	0	1	2	4	
7.	Ein Quader ist auch ein	Parallelo-gramm	Prisma	Quadrat	Rechteck	
8.	In einem stumpf-winkligen Dreieck	ist kein Winkel grö-ßer als 90°	ist ein Win-kel größer als 90°	sind zwei Winkel grö-ßer als 90°	sind alle Winkel grö-ßer als 90°	
9.	Zu einem Prisma passt folgendes Netz					
10.	Ein quadratisches Prisma hat als Sei-tenflächen	4 Dreiecke	3 gleiche Parallelo-gramme	4 gleiche Rechtecke	2 Paare verschie-den großer Rechtecke	
11.	 Die Anzahl der Kan-ten beträgt	3	4	5	6	

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
12.	Ein Kegel hat die Form					
13.	Die Diagonalen im Rechteck	schneiden sich nicht	sind immer senkrecht zueinander	sind immer gleich lang	sind immer 3 cm lang	
14.	In einem gleichschenkligen Dreieck	sind alle Seiten immer gleich lang	ist ein Winkel immer 90° groß	sind zwei Winkel immer gleich groß	ist eine Seite genau 5 cm lang	
15.	Zu einem Quadrat fehlt der Punkt mit den Koordinaten 	$P(2\|4)$	$P(4\|2)$	$P(2\|3)$	$P(3\|2)$	

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann …		
… Vierecke benennen und kenne ihre Eigenschaften (Nr. 1, 2, 6, 13).		
… Körper benennen und kenne ihre Eigenschaften (Nr. 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12).		
… Dreiecksarten benennen und kenne ihre Eigenschaften (Nr. 5, 8, 14).		
… Symmetrieachsen erkennen (Nr. 6).		
… die Koordinaten eines Punktes bestimmen und ablesen (Nr. 15).		

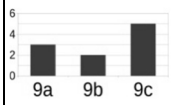
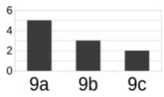
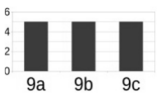
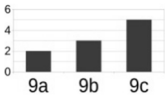
Leitidee „Funktionaler Zusammenhang"

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	4 Steine wiegen 24 kg, dann wiegen 9 Steine der gleichen Sorte	36 kg	54 kg	72 kg	216 kg	
2.	8 LKW fahren einen Müllberg in 3 Tagen weg. 4 LKW brauchen bei gleicher Leistung	2 Tage	4 Tage	6 Tage	8 Tage	
3.	Vier Dosen Hundefutter kosten 1,96 €. Der Preis für 9 Dosen beträgt	4,80 €	4,90 €	4,41 €	3,90 €	
4.	2 Pumpen benötigen 3 Stunden, um einen Keller leer zu pumpen. Eine Pumpe allein benötigt bei gleicher Leistung	6 Stunden	3 Stunden	1,5 Stunden	1 Stunde	
5.	$x + y + x + x + y =$	$5 \cdot x \cdot y$	$3x + 2y$	$x^3 + y^2$	xy^5	
6.	Die Gleichung $2x = 24$ hat die Lösung	$x = 12$	$x = 6$	$x = 4$	$x = 2$	
7.	x = 2,5 ist die Lösung der Gleichung	$16x = 32$	$12x = 48$	$10x = 80$	$8x = 20$	
8.	$5x - 3 = 4x + 4$ ergibt umgeformt	$x = 7$	$2x = 8x$	$9x = 7$	$-8x = 7$	
9.	$2 \cdot (x + 3) =$	$2x + 3$	$2x + 6$	$2x + 23$	$2x + 5$	
10.	Eine Kerze von 5 cm Höhe brennt gleichmäßig ab. Dazu passt der Graph					
11.	Zu einer linearen Funktion gehört der Graph					
12.	Der Term $y = 3x$ passt zu der Aussage:	Es ist 3°C kälter als gestern.	Das Brot kostet 3 € mehr.	Jan wiegt 3 kg weniger als Lia.	Lena ist 3-mal so alt wie Tim.	

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
13.	Im Rechteck ist eine Seite 3-mal so lang wie die andere. Der Umfang lässt sich mit folgendem Term berechnen	$u = 4x$	$u = 3x \cdot x$	$u = 3x - x$	$u = 8x$	
14.	Ein zylinderförmiger Tank wird mit unterschiedlich starkem Wasserzulauf gefüllt. Es passt der Graph					
15.	Welcher Graph beschreibt die Kosten einer Telefonflatrate? *x* entspricht der Zeit; *y* entspricht den Kosten in Euro					

KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann …		
… proportionale Zuordnungen erkennen und berechnen (Nr. 1, 3).		
… antiproportionale Zuordnungen erkennen und berechnen (Nr. 2, 4).		
… Terme zusammenfassen (Nr. 5, 9).		
… einfache Gleichungen lösen (Nr. 6, 7, 8).		
… Graphen lesen und interpretieren (Nr. 10, 11, 14, 15).		
… Terme interpretieren und bilden (Nr. 12, 13).		

Leitidee „Daten und Zufall"

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
1.	Zu dieser Tabelle passt das Diagramm: Klasse / Siege 9a / 3 9b / 2 9c / 5					
2.	Ein Verein hat von 34 Spielen 13 Spiele gewonnen. Das ist eine absolute Häufigkeit von	13	21	34	47	
3.	30 Schüler wurden befragt, wie viel Zeit sie für Hausaufgaben pro Woche brauchen: Stunden / Schüler 1 / 5 2 / 10 3 / 10 4 / 5 Im Durchschnitt macht jeder Schüler ___ Stunden Hausaufgaben.	3	2,5	2	1,5	
4.	7 von 25 Schülern haben ihre Hausaufgaben nicht gemacht. Das entspricht einer relativen Häufigkeit von	7	25	25 %	28 %	
5.	15 von 25 Schülern haben Ebru zur Klassensprecherin gewählt. Das ist eine relative Häufigkeit von	0,4	0,55	0,6	0,65	
6.	Der Mittelwert von 6 und 10 ist	6	7	8	9	
7.	Theo ist 7 Jahre, Max 14 Jahre und Kai 18 Jahre alt. Die Spannweite beträgt	7 Jahre	11 Jahre	13 Jahre	39 Jahre	

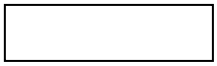
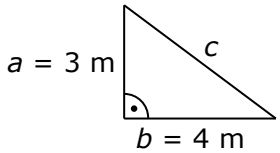
	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
8.	Die Schuhgrößen der Familie Alaj sind 27, 32, 39 und 42. Der Zentralwert beträgt.	29	35	35,5	37	
9.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, aus einem Kartenspiel mit 32 Karten einen der vier Buben zu ziehen, beträgt	4 %	8 %	12,5 %	32 %	
10.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, von 4 Streichhölzern das kurze Streichholz zu ziehen, beträgt	1 %	4 %	25 %	40 %	
11.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, mit einem Spielwürfel eine gerade Zahl zu würfeln, beträgt	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{4}{6}$	
12.	Beim 1. Wurf mit einem normalen Spielwürfel fällt eine „3". Die Wahrscheinlichkeit, beim 2. Wurf eine „3" zu würfeln, beträgt	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{36}$	
13.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, aus den Zahlen von 1 bis 49 eine Zahl zu ziehen, die durch 5 teilbar ist, beträgt	$\frac{3}{49}$	$\frac{5}{49}$	$\frac{9}{49}$	$\frac{12}{49}$	
14.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, mit einem normalen Spielwürfel keine 4 zu würfeln, beträgt	$\frac{4}{1}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{5}{6}$	
15.	In einem Säckchen liegen 15 Buchstaben des Wortes ABSCHLUSSARBEIT. Welcher Buchstabe wird mit der Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{5}$ gezogen?	B	A	S	T	

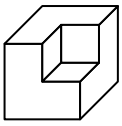
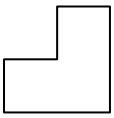
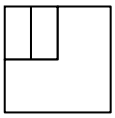
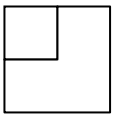
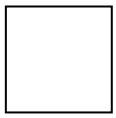
KOMPETENZEN:	kann ich	muss ich üben
Ich kann …		
… Tabellen und Diagramme lesen und erstellen (Nr. 1, 3).		
… absolute und relative Häufigkeiten berechnen (Nr. 2, 4, 5).		
… Zentralwert, Mittelwert und Spannweite bestimmen (Nr. 3, 6, 7, 8).		
… Wahrscheinlichkeiten bei einfachen Zufallsexperimenten berechnen und als Bruch, Dezimalzahl und in Prozent angeben (Nr. 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15).		

4.2 Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen - leitideenübergreifend

Von den jeweils angebotenen Lösungen ist immer genau eine richtig.
Schreibe den zugehörigen Buchstaben A, B, C oder D in die Spalte „Lösung".
Eine Begründung wird nicht verlangt.

Erstes Beispiel (25 P)

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
1.	1,20 m sind	1,2 cm	12 cm	120 cm	1 200 cm	
2.	$\frac{1}{4} =$	15 %	25 %	35 %	45 %	
3.	Heute ist der 5. Mai. In genau vier Wochen ist der	30. Mai	31. Mai	02. Juni	04.Juni	
4.	$80 - 26 - 4 =$	70	60	54	50	
5.	$-78 : 10 =$	78	7,8	$-7,8$	-78	
6.	$(8-2) \cdot 2 =$	12	10	8	6	
7.	$5\frac{1}{2}$ Stunden sind	550 min	440 min	330 min	220 min	
8.	Ein Quadrat hat einen Flächeninhalt von 36 m^2. Wie lang ist die Seite *a* des Quadrats?	$a = 4$ m	$a = 6$ m	$a = 9$ m	$a = 12$ m	
9.	$\frac{5}{8} \cdot \frac{3}{7} =$	$\frac{8}{15}$	$\frac{24}{35}$	$\frac{35}{24}$	$\frac{15}{56}$	
10.	 Dies ist kein	Parallelogramm	Rechteck	Drachen	Viereck	
11.	$0,5a + 1,5 = 3,5$ Wie heißt die Lösung für *a*?	$a = 1$	$a = 2$	$a = 3$	$a = 4$	
12.	Eine Tonne entspricht	10 kg	100 kg	1 000 kg	10 000 kg	
13.	 Wie lang ist die Seite *c*?	$c = 4$ m	$c = 5$ m	$c = 6$ m	$c = 7$ m	

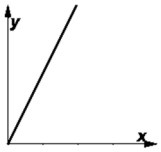
	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
14.	Wie viel wiegt eine Getränkedose mit 330 mℓ Inhalt ungefähr?	33 g	300 g	350 g	900 g	
15.	In einem Säckchen befinden sich eine gelbe und drei rote Kugeln. Es wird eine gelbe Kugel gezogen und nicht wieder zurückgelegt. Die Wahrscheinlichkeit dafür, beim nächsten Ziehen eine rote Kugel zu ziehen, beträgt	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	1	
16.	$3x + 3 = x + 5$ Berechne *x.*	$x = 1$	$x = 2$	$x = 5$	$x = 6$	
17.	Ein Kreis hat einen Radius von 2 m. Die Größe des Flächeninhalts des Kreises beträgt etwa	3 m^2	6 m^2	12,5 m^2	25 m^2	
18.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, aus den Zahlen von 1 bis 49 eine Zahl zu ziehen, die durch 9 teilbar ist, beträgt	$\frac{3}{49}$	$\frac{5}{49}$	$\frac{9}{49}$	$\frac{12}{49}$	
19.	Das Volumen eines Würfels beträgt 0,125 cm^3. Dann ist die Länge der Kante *a* des Würfels	0,5 cm	0,12 cm	0,05 cm	0,02 cm	
20.	 Der abgebildete Körper sieht in der Seitenansicht von *rechts* so aus:					
21.	6 ist die Lösung von	$2 \cdot \sqrt{2+2}$	$3 \cdot \sqrt{2+7}$	$3 \cdot \sqrt{9+7}$	$2 \cdot \sqrt{6+3}$	

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
22.	Die Funktion mit der Gleichung $y = 3x + 4$ hat die Steigung	3	4	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{3}$	
23.	Für den Flächen-inhalt des schwarzen Kreisausschnittes gilt	$A = \frac{\pi \cdot r^2}{2}$	$A = \frac{\pi \cdot r^2}{4}$	$A = \frac{\pi \cdot r^2}{6}$	$A = \frac{\pi \cdot r^2}{8}$	
24.	Von 400 Äpfeln sind 20 verfault. Das sind	5 %	10 %	20 %	40 %	
25.	Mit $2a + 2b$ berechnet man den Umfang eines	Quaders	Rechtecks	Dreiecks	Kreises	

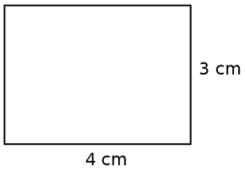
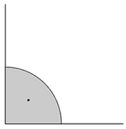
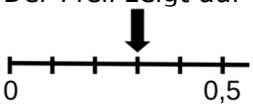
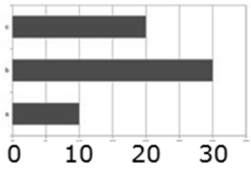
Zweites Beispiel (25 P)

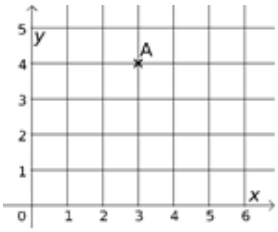
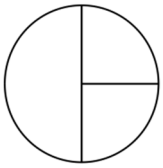
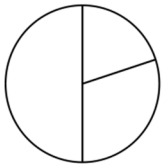
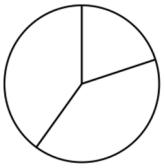
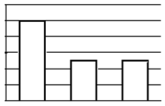
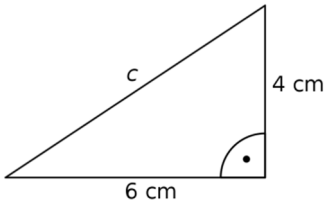
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	−100 + 98 =	198	2	−2	−198	
2.	320 · 20 =	64	640	6 400	64 000	
3.	3 · (4 − 8) · 0 =	−12	0	12	36	
4.	$\frac{1}{8} + \frac{3}{8} =$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{3}{64}$	0,4	
5.	70 · (−300) =	−21 000	−2 000	2 100	21 100	
6.	1,1 ist kleiner als	1	1,011	1,01	1,11	
7.	1 : 2 =	3	2	1	0,5	
8.	Der Temperaturunterschied zwischen −5° C und 7° C beträgt	2° C	12° C	14° C	15° C	

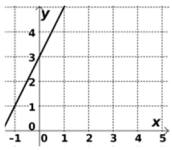
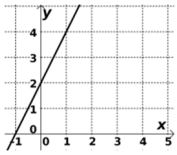
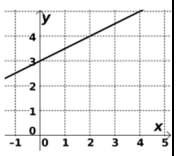
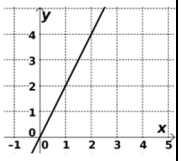
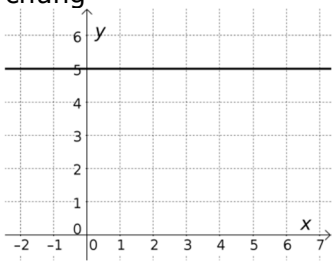
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
9.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, von 4 Streichhölzern nicht das kurze Streichholz zu ziehen, beträgt	4 %	20 %	25 %	75 %	
10.	Abfahrt eines Busses in Hamburg 8:50 Uhr, Ankunft in Berlin 12:10 Uhr. Der Bus fährt	3 h 20 min	3 h 40 min	4 h 20 min	4 h 40 min	
11.	Ergänze: $24 \cdot 3 = 4 \cdot$ ___	18	19	68	72	
12.	1 000 000 : 1 000 =	100	1 000	10 000	100 000	
13.	$2^4 =$	4	8	16	24	
14.	Bei einem Dreieck mit $\alpha = 60°$ und $\gamma = 50°$ ist $\beta =$	90°	70°	40°	10°	
15.	Ein Rechteck mit den Seitenlängen a = 2,5 cm und b = 6 cm hat den Flächeninhalt	123 cm^3	90 cm^2	17 cm	15 cm^2	
16.	Eine Jeans kostete 120 €. Der Preis wird um 10 % reduziert. Die Jeans kostet jetzt	12 €	98 €	108 €	112 €	
17.	4 von 400 Sportlern bekommen eine Medaille. Das sind	1 %	4 %	10 %	40 %	

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
18.	Welcher Prozentteil des Kreises ist eingefärbt?	8 %	10 %	12,5 %	16 %	
19.	2 Schüler putzen bei gleichbleibender Leistung ihren Klassenraum in 15 Minuten. Ein dritter Schüler hilft mit. Sie brauchen nun	45 Minuten	22,5 Minuten	10 Minuten	5 Minuten	
20.	 Entscheide, welcher Füllgraph hier skizziert wird:	Eine Kugelvase wird mit Wasser gefüllt.	Ein zylinderförmiges Glas wird mit Limonade gefüllt.	Ein Flugzeug landet.	Ein zylinderförmiges Glas mit Limonade wird geleert.	
21.	$4 \cdot (2x + 3) =$	$8x + 3$	$8x + 12$	$2x + 12$	$8x + 7$	
22.	Ein Motoradfahrer fährt mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich 65 km/h eine Strecke von 270 km. Er benötigt ungefähr	3 Stunden	4 Stunden	5 Stunden	6 Stunden	
23.	π ist dasselbe wie	4	$d : U$	3,6	$U : d$	
24.	$4x - 10 = -2$	$x = 3$	$x = 2$	$x = -2$	$x = -3$	
25.	Ein Läufer liegt auf Platz 3 und überholt den Läufer auf Platz 2. Auf welchem Platz liegt er danach?	4	3	2	1	

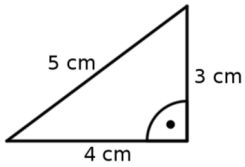
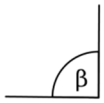
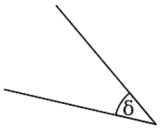
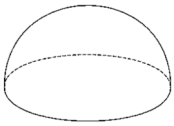
Drittes Beispiel (25 P)

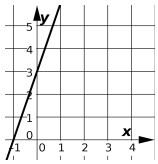
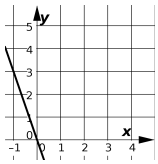
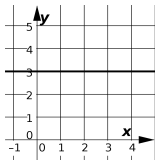
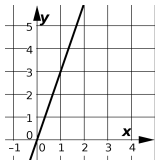
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	3 dm =	30 mm	30 cm	30 m	30 km	
2.	Dieses Rechteck hat einen Flächeninhalt von 	12 cm	12 cm^2	14 cm	14 cm^2	
3.	Wie viele Flächen hat ein Dreiecksprisma?	3	4	5	6	
4.	Dieser Winkel ist ein 	rechter Winkel	spitzer Winkel	stumpfer Winkel	gerader Winkel	
5.	Der Pfeil zeigt auf 	0,2	0,3	0,5	0,7	
6.	Die Lösung der Gleichung $20 = 10x + 10$ ist	$x = -1$	$x = 0$	$x = 1$	$x = 2$	
7.	Der Mittelwert aus diesen Daten  kann berechnet werden mit	$\frac{20+30+10}{3}$	$\frac{20+30+10}{2}$	30 : 2	30 : 3	
8.	Gestern zeigte das Thermometer –5°C an, heute zeigt es 1°C. Das ist ein Unterschied von	4°C	5°C	6°C	7°C	
9.	3 Kugeln Eis kosten 3,60 €. Dann kosten 5 Kugeln	1,20 €	5,60 €	6,00 €	7,20 €	
10.	Ein Würfel ist auch ein	Viereck	Rechteck	Quadrat	Quader	

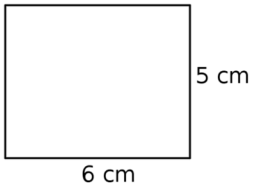
	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
11.	4 000 : 200 =	20	40	200	400	
12.	Der Punkt A hat die Koordinaten 	$(4 \mid 3)$	$(3 \mid 2)$	$(3 \mid 4)$	$(3 \mid 5)$	
13.	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} =$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	
14.	Eine Aufteilung in 50 %, 30 %, 20 % passt zu folgendem Diagramm					
15.	Mehmets altes Handy kostete 150 €. Das neue Handy ist 10 % teurer. Es kostet also	135 €	140 €	160 €	165 €	
16.	Folgendes Ereignis hat eine Wahrscheinlichkeit von 50 %	mit einem normalen Spielwürfel eine gerade Zahl zu werfen	ein Legostein landet auf einer der großen Flächen	das kurze von 4 Streichhölzern ziehen	2 von 5 Kugeln ziehen	
17.	Für dieses Dreieck gilt 	$c = 52$ cm	$c^2 = 52$ cm^2	$c = 10$ cm	$c^2 = 10$ cm^2	
18.	Eine Raute ist auch ein	Parallelogramm	Kreis	Oktaeder	Fünfeck	
19.	Es gilt $x = y \cdot z$ Wenn $x = 18$ und $z = 6$ ist, dann ist $y =$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	3	108	

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
20.	Zu der linearen Funktion mit der Funktionsgleichung $y = 2x + 3$ passt folgender Graph:					
21.	Ein Würfel hat einen Oberflächeninhalt von $24\ \text{cm}^2$. Die Kantenlänge beträgt	2 cm	4 cm	6 cm	12 cm	
22.	Die Summe der Innenwinkel in einem Trapez beträgt	90°	180°	270°	360°	
23.	In einem Säckchen befinden sich Kugeln mit den Buchstaben M-A-T-H-E-M-A-T-I-K. Eine Kugel wird zufällig gezogen. Die Wahrscheinlichkeit dafür, ein A zu ziehen, beträgt	$\frac{2}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{2}{8}$	
24.	Der Graph passt zu folgender Funktionsgleichung 	$y = 5$	$y = x + 5$	$y = x - 5$	$y = 5x$	
25.	Minh ist 3 Jahre älter als Alexej. In 5 Jahren wird Minh doppelt so alt sein wie Alexej vor 2 Jahren. Wie alt ist Alexej jetzt?	10 Jahre	12 Jahre	13 Jahre	15 Jahre	

Viertes Beispiel (25 P)

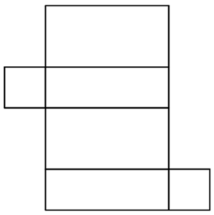
	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	$2\ \text{m} =$	20 cm	200 cm	2 000 cm	20 000 cm	
2.	$-500 - 20 =$	-520	-480	480	520	
3.	Das Dreieck hat einen Flächeninhalt von 	6 cm^2	7,5 cm^2	12 cm^2	20 cm^2	
4.	Es ist 12:20 Uhr. 40 min früher war es	11:40 Uhr	11:50 Uhr	12:50 Uhr	13:00 Uhr	
5.	In einem Säckchen sind 8 Kugeln mit den Zahlen 1 bis 8. Die Wahrscheinlichkeit, die Kugel mit der 1 oder 8 zu ziehen, beträgt	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	
6.	$\frac{3}{4} - \frac{1}{2} =$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	
7.	Gestern zeigte das Thermometer $-15°\text{C}$ an, heute $-4°\text{C}$. Das ist ein Unterschied von	9°C	11°C	17°C	19°C	
8.	Ein Volumen kann angegeben werden in	Kubikmetern	Quadratmetern	Metern	Dezimetern	
9.	Die Lösung der Gleichung $2x + 7 = 15$ ist	$x = -5$	$x = -4$	$x = 4$	$x = 5$	
10.	Welche Abbildung zeigt einen spitzen Winkel?					
11.	Folgender Körper ist ein(e): 	Kreisbogen	Kegel	Kreis	Halbkugel	

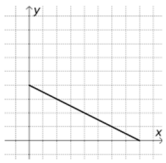
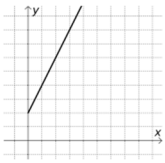
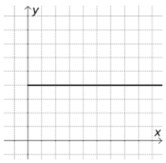
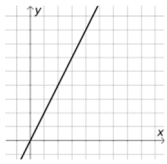
	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
12.	$(-60)\cdot(-3)=$	-180	-63	57	180	
13.	5 kg Bananen kosten 7,50 €. Dann kosten 3 kg	1,50 €	3,00 €	4,50 €	5,00 €	
14.	Welche Zahl ist die größte?	$-4{,}058$	$-4{,}018$	$-4{,}015$	$-4{,}085$	
15.	Ein Auto soll 6 200 € kosten. Der Käufer bekommt 5 % Rabatt. Es kostet nun	5 580 €	5 890 €	6 138 €	6 169 €	
16.	In einem Sack befinden sich 12 Kugeln: 3 rote und 9 blaue. Welches Ereignis hat eine Wahrscheinlichkeit von 25 %?	eine rote Kugel zu ziehen	eine blaue Kugel zu ziehen	eine rote oder eine blaue Kugel zu ziehen	keine Lösung ist richtig	
17.	Den Umfang eines gleichschenkligen Trapezes berechnet man mit folgendem Term	$a+b+c$	$\frac{(a+c)}{2}\cdot h$	$\frac{a+b+c}{2}$	$a+2b+c$	
18.	Zur Funktionsgleichung $y=3\cdot x$ passt folgender Graph					
19.	$\sqrt{9}\cdot\sqrt{16}=$	$\sqrt{48}$	$\sqrt{36}$	12	144	
20.	Es wird mit einem normalen Spielwürfel eine 6 gewürfelt. Die Wahrscheinlichkeit dafür, beim nächsten Wurf wieder eine 6 zu werfen, beträgt	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{5}$	
21.	Auf der Geraden mit der Funktionsgleichung $y=3x+5$ befindet sich folgender Punkt	$P(1\mid 8)$	$P(2\mid 10)$	$P(4\mid 7)$	$P(8\mid 1)$	

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
22.	Es gilt: $z = a + b$. Wenn $z = 15$ und $b = 18$ ist, dann ist a =	-33	-5	-3	3	
23.	Wie lang ist die Diagonale des folgenden Rechtecks? 	$\sqrt{11}$ cm	$\sqrt{61}$ cm	11 cm	61 cm	
24.	Ein Quader hat ein Volumen von 600 cm^3. Dazu passen die Seitenlängen	$a = 20$ cm $b = 1$ dm $c = 3$ cm	$a = 2$ cm $b = 10$ cm $c = 3$ cm	$a = 20$ cm $b = 10$ cm $c = 3$ m	$a = 20$ cm $b = 10$ dm $c = 3$ cm	
25.	Der Flächeninhalt eines Kreises wird berechnet mit: $A = \pi \cdot r^2$. Der Radius eines Kreises wird verdoppelt. Der Flächeninhalt ist dann	halb so groß	doppelt so groß	4 mal so groß	8 mal so groß	

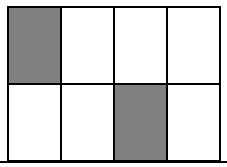
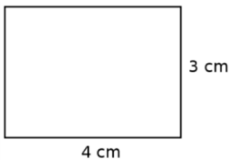
Fünftes Beispiel (25 P)

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	435 – 167 – 8 =	245	260	270	276	
2.	$1{,}2 \cdot 1{,}2 =$	1,20	1,22	1,44	2,40	
3.	$\frac{1}{4}$ km =	40 m	250 m	400 m	4 000 m	
4.	50 kg =	500 g	5 000 g	0,500 t	0,050 t	
5.	Die Winkelsumme eines Rechtecks beträgt	90°	180°	360°	400°	
6.	0,027 km =	2 700 m	270 m	27 m	2,7 m	
7.	x^2 = 361. Dann ist	x = 17	x = 18	x = 19	x = 23	

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
8.	400 000 : 80 =	2 000	5 000	50 000	320 000	
9.	120 · 0,2 =	24	60	120	240	
10.	Eine Höhe im Dreieck	steht senkrecht auf der zu-gehörigen Grundseite	verläuft immer durch den Mittelpunkt der Dreiecksseite	verläuft parallel zur zugehörigen Grundseite	ist der Abstand zwischen zwei Punkten	
11.	8 gleiche Steine wiegen 40 kg. Dann wiegen 10 Steine der gleichen Sorte	10 kg	50 kg	80 kg	100 kg	
12.	Ein rechteckiges Zimmer ist 1,96 m breit und 4,57 m lang. Die Größe des Flächeninhalts des Bodes beträgt ungefähr	6 m^2	7 m^2	9 m^2	11 m^2	
13.	2 Pumpen benötigen 3 Stunden, um einen Teich leer zu pumpen. Eine Pumpe allein benötigt	6 Stunden	3 Stunden	1,5 Stunden	1 Stunde	
14.	$9 \cdot 14 =$	44 + 58	112 + 41	97 + 65	76 + 50	
15.	$\frac{2}{5}$ von 80 kg sind	16 kg	22,5 kg	32 kg	40 kg	
16.	Die Gleichung $2{,}5x - 8 = 12$ hat die Lösung	$x = 4$	$x = 6$	$x = 7$	$x = 8$	
17.	Dies ist 	das Netz eines Würfels.	das Netz eines Rechtecks.	das Netz eines Quaders.	kein Netz.	
18.	Die Summe der Innenwinkel in einem Viereck beträgt	180°	360°	540°	720°	

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
19.	Aus einer gefüllten Badewanne wird Wasser abgelassen. Welcher Graph passt? *x* entspricht der Zeit; *y* entspricht der Füllhöhe.					
20.	Welche Aussage ist falsch?	Jeder Quader ist ein Würfel.	Jeder Würfel ist ein Quader.	Jeder Quader ist ein Prisma.	Jedes Quadrat ist eine Raute.	
21.	Eine Bakterienart verdoppelt sich alle 6 Stunden. 20 Bakterien vermehren sich innerhalb eines Tages auf	40 Bakterien	80 Bakterien	160 Bakterien	320 Bakterien	
22.	Das Volumen eines Quaders wird vervierfacht. Welche Änderung führt sicher zu dem Ergebnis?	Breite verdoppeln	Höhe verdoppeln	Länge verdoppeln	Länge und Breite verdoppeln	
23.	Die beiden Diagonalen eines Quadrates	schneiden sich nicht.	schneiden sich in einem Winkel von 180°.	sind parallel zueinander.	Sind senkrecht zueinander.	
24.	Ein Auto kostet 24 000 €. Die zum Preis hinzukommende Mehrwertsteuer von 19 % beträgt ungefähr	2 000 €	4 500 €	7 000 €	9 500 €	
25.	Welches der Dreiecke ist rechtwinklig?	a = 2 cm b = 4 cm c = 6 cm	α = 30° β = 70° γ = 80°	α = 40° β = 70° c = 6 cm	a = 3 cm b = 4 cm c = 5 cm	

Sechstes Beispiel (25 P)

	Aufgabe	A	B	C	D	Lösung
1.	Zum Volumen eines Körpers passt die Maßeinheit	m	m^2	m^3	m^4	
2.	$7{,}2 \cdot 10 \cdot 10\,000 = =$	720	7 200	72 000	720 000	
3.	Der Satz des Pythagoras	gilt nur im gleichseitigen Dreieck	ist folgender: Kathetenquadrat = Hypotenusenquadrat + Kathetenquadrat	kann bei jedem rechtwinkligen Dreieck angewandt werden	gilt auch für einen Kreis	
4.	12 : 1,2 =	100	10	1	0,1	
5.	Gib den Bruchteil des Rechtecks an, der grau gefärbt ist. 	$\frac{1}{4}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{6}{8}$	
6.	Dieses Rechteck hat einen Umfang von 	12 cm	12 cm^2	14 cm	14 cm^2	
7.	$(64 - 4 \cdot 15) : 4 =$	0	1	2	19	
8.	$4^3 =$	81	64	16	12	
9.	Gib die Wahrscheinlichkeit an, mit einem normalen Spielwürfel eine 6 zu würfeln.	$\frac{1}{6}$	$\frac{6}{1}$	6	20 %	
10.	$\frac{1}{5} =$	5 %	15 %	20 %	25 %	

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
11.	$\frac{3}{4}$ von 1 ℓ sind	750 cm^3	700 cm^3	650 cm^3	600 cm^3	
12.	$3\frac{1}{2}$ Stunden sind	182 min	200 min	210 min	220 min	
13.	Wer 1 000 Monate alt ist, ist etwa	100 Jahre alt	80 Jahre alt	70 Jahre alt	60 Jahre alt	
14.	Auf einem Sparkonto sind 484 €. Wie oft kann man 160 € abheben und nicht ins Minus geraten?	einmal	zweimal	dreimal	viermal	
15.	Ein Pflasterstein misst 25 cm mal 50 cm. Für einen Quadratmeter Pflasterung braucht man	20 Steine	16 Steine	10 Steine	8 Steine	
16.	An einem Langlauf nehmen 900 Menschen teil. 15 % erreichen das Ziel nicht. Wie viele Personen kommen ins Ziel?	150	500	765	850	
17.	„Sonderangebot: 40 % Rabatt auf Hosen zu je 90 €". Eine Hose kostet jetzt	50 €	52 €	54 €	60 €	
18.	Ein gleichschenklig-rechtwinkliges Dreieck hat immer	eine 6 cm lange Grundseite	zwei 30°-Winkel	drei gleich lange Seiten	zwei 45°-Winkel	
19.	Ein Rechteck hat die Längen a = 3 cm und b = 4 cm. Welche Eigenschaft trifft nicht zu?	Die Diagonalen stehen senkrecht aufeinander.	Die Diagonalen halbieren sich.	Die Diagonalen sind jeweils 5 cm lang.	Jede Diagonale halbiert das Rechteck.	

	Aufgabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**Lösung**
20.	Die Größe des Winkels α beträgt 84°. Gib die Größe von β an.	48°	96°	144°	156°	
21.	In einem Säckchen liegen 9 Kugeln mit den Zahlen 1 bis 9. Die Wahrscheinlichkeit, beim einmaligen Ziehen eine gerade Zahl zu erhalten, beträgt	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{7}{9}$	
22.	Wie viele unterschiedliche dreistellige Zahlen können mit drei verschiedenen Ziffern gebildet werden?	10	8	6	2	
23.	Die schwarz gefärbte Fläche hat einen Anteil von	65 %	70 %	75 %	80 %	
24.	100 Autos werden kontrolliert. Jedes zwanzigste Auto hat einen Mangel. Das sind	5 %	20 %	25 %	50 %	
25.	Denke dir eine Zahl *a* aus, addiere 3, multipliziere mit 2 und subtrahiere 6. Das Ergebnis ist	die Zahl *a*	das Doppelte von *a*	die Hälfte der Zahl *a*	die Zahl *a* plus 3	

5. Aufgaben zu den Leitideen mit Einsatz des Taschenrechners

Der Teil II der schriftlichen ESA-Prüfung umfasst kürzere Aufgaben zu allen Leitideen, die mit dem Taschenrechner und zugelassener Formelsammlung zu bearbeiten sind.

5.1 Aufgaben zur Leitidee Zahl und zur Leitidee Messen

Leitidee Zahl und Leitidee Messen

Aufgabe 1:

Es gibt in Deutschland 10 340 000 Jugendliche im Alter von 13 bis 24 Jahren.
12 % dieser Jugendlichen haben Schulden, durchschnittlich 1 800 €.

- **Bestätige** durch Rechnung, dass in Deutschland ungefähr 1 240 800 Jugendliche Schulden haben.
- **Berechne** die Gesamtsumme der Schulden aller Jugendlichen im Alter von 13 bis 24 Jahren.
- **Gib** das Ergebnis gerundet auf Milliarden **an**. (5 P)

Aufgabe 2:

Petra muss einen Kredit über 2 200 € aufnehmen. Sie bekommt 3 Angebote (siehe Tabelle 1).

Angebot A	**Angebot B**	**Angebot C**
Zinssatz 5 % im Jahr	Zinssatz 6 % im Jahr	12 Raten zu 195 €
25 € Bearbeitungsgebühr	keine Gebühr	keine Gebühr

Tabelle 1

- **Vergleiche** jeweils die Gesamtkosten für ein Jahr.
- **Gib** das günstigste Angebot **an**. (5 P)

Aufgabe 3:

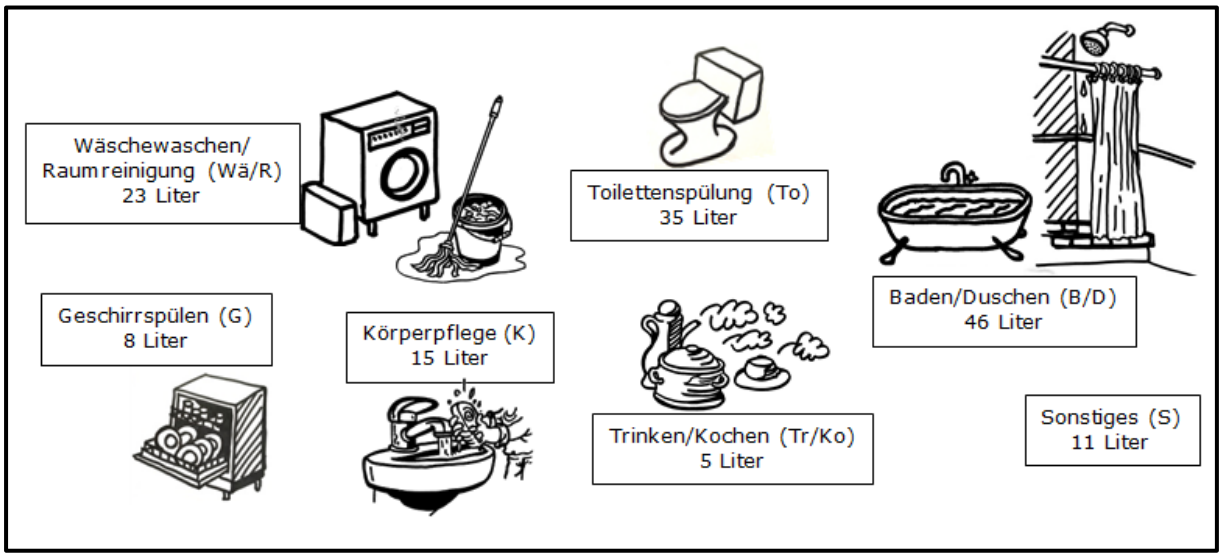
Asya hat 2 200 € Schulden. Can hat 1 000 € Schulden.
Zusammen mit Henri haben sie durchschnittlich 1 700 € Schulden.

Bestimme rechnerisch Henris Schulden. (4 P)

Leitidee Zahl und Leitidee Messen

Aufgabe 4:

Eine Person verbraucht an einem Tag durchschnittlich folgende Wassermengen (siehe Abbildung 1):



© M. Waygood

Abbildung 1

Die vierköpfige Familie Kaya benötigt für die Toilettenspülung täglich 98 Liter Wasser.

Berechne, um wie viel Prozent sie damit unter dem durchschnittlichen Verbrauch liegt.

(4 P)

Aufgabe 5:

Im Jahr 2016 verbrauchte Familie Kaya 182 m^3 Wasser. Sie bezahlte dafür 820,82 €.

- **Berechne** die Kosten für 1 m^3 Wasser.
- **Bestimme** rechnerisch den Preis für einen Liter Wasser.

(4 P)

Aufgabe 6:

Im Juli fallen pro Quadratmeter durchschnittlich 82 mm Niederschlag (siehe Abbildung 2).

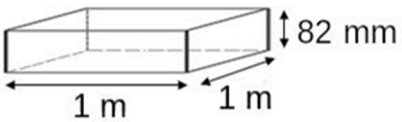


Abbildung 2

Ermittle die Niederschlagsmenge in Litern. (4 P)

Leitidee Zahl und Leitidee Messen

Aufgabe 7:

Der Speicher eines Smartphones ist bereits mit folgenden Datenmengen gefüllt (1 GB = 1 Gigabyte):

Musik	34 GB
Fotos	13 GB
Video	8 GB
Programme	2 GB
andere	3 GB

Die Speichernutzung wird auf dem Smartphone graphisch dargestellt.

Zeichne das Säulendiagramm, das zu diesem Smartphone passt, in Abbildung 3.

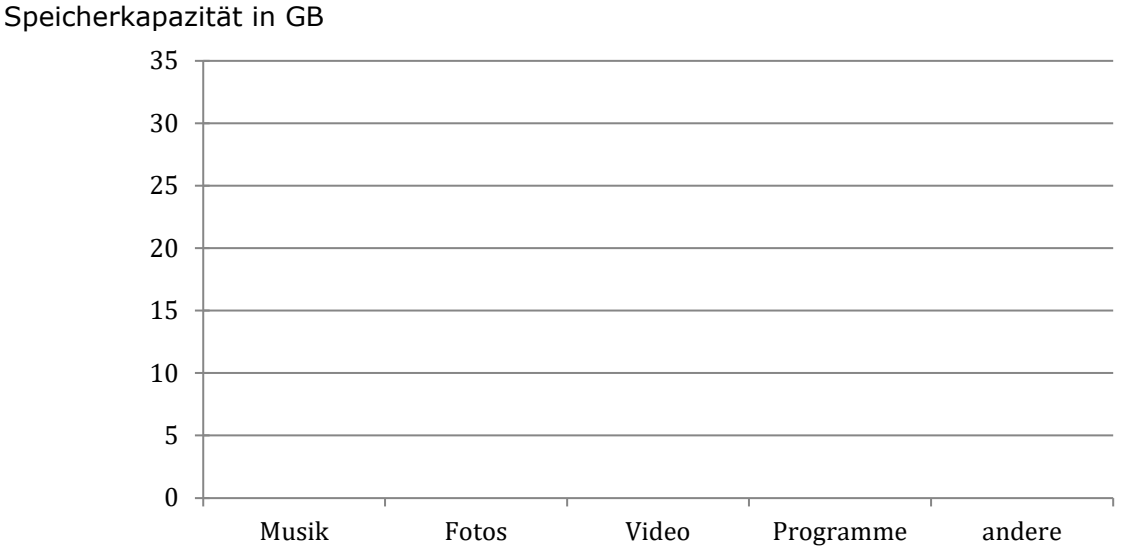


Abbildung 3

(5 P)

Aufgabe 8:

34 GB Musik auf einem Telefon entsprechen 4 980 Musiktiteln.
Hinweis: 1 GB = 1 024 MB (Megabyte)

a) • **Bestimme** die durchschnittliche Größe eines Musiktitels in MB.

• **Gib** das Ergebnis gerundet **an**. (4 P)

b) **Ermittle** durch eine Abschätzung der Dauer *eines* Musiktitels die Abspieldauer *aller* Musiktitel. Das Ergebnis ist in einer sinnvollen Maßeinheit anzugeben.

(4 P)

Leitidee Zahl und Leitidee Messen

Aufgabe 9:

Die 82,2 Millionen Einwohner Deutschlands essen jährlich rund 72 000 Tonnen Kartoffelchips.

Berechne, wie viele Kilogramm Kartoffelchips jeder Einwohner im Durchschnitt im Jahr isst. (4 P)

Aufgabe 10:

In der Werbung erscheinen zwei Anzeigen:

- 200 Gramm *Joe-Chips* für 2,30 €
- 150 Gramm *Fred-Chips* für 1,99€

Kaja meint, dass laut der Anzeigen die „Fred-Chips" billiger sind als „Joe-Chips".
Timo behauptet das Gegenteil.

Setze dich mit den Aussagen der beiden rechnerisch **auseinander**. (5 P)

Aufgabe 11:

Stapelchips werden in Dosen verkauft (siehe Abbildung 4). Die Dosen haben eine Höhe von 23 cm und einen Durchmesser von 7,5 cm.

a) **Berechne** den Oberflächeninhalt der Dose. (5 P)

Hinweis: Klebelaschen werden nicht berücksichtigt.

b) Kaja benutzt eine der Dosen als eine Vase und gießt 0,5 Liter Wasser hinein.

Zeige, dass die Dose damit in etwa zur Hälfte gefüllt ist. (4 P)

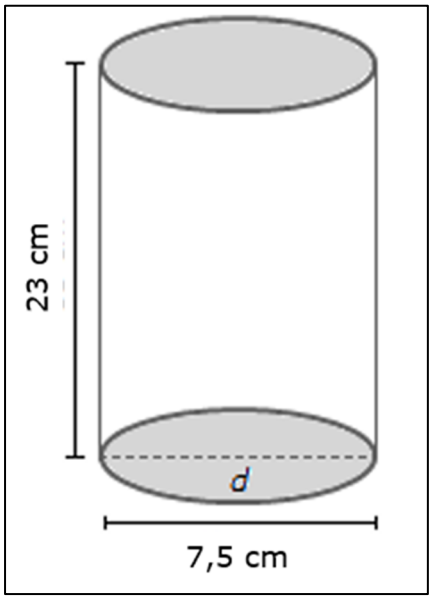


Abbildung 4
nicht maßstabsgerecht

Leitidee Zahl und Leitidee Messen

Aufgabe 12:

Die ringförmige U-Bahn-Strecke U3 hat eine Länge von 17,5 km.

Streckenabschnitt	Länge
Rathaus – Barmbek	6,6 km
Barmbek – Kellinghusenstraße	3,7 km
Kellinghusenstraße – St. Pauli	4,7 km
St. Pauli – Rathaus	

a) • **Berechne** die fehlende Streckenlänge zwischen St. Pauli und Rathaus.
• **Gib** dein Ergebnis auch in Metern **an**. (3 P)

b) Die Strecke U3 hat 23 Haltestellen.
Berechne den durchschnittlichen Abstand zwischen zwei Haltestellen in Metern. (3 P)

Aufgabe 13:

Die neuesten Hamburger U-Bahn Fahrzeuge sind 39,60 m lang. Die Länge eines Modells des Fahrzeugs im Maßstab 1:87 beträgt 45 cm.

Entscheide nach Rechnung, wie gut die Länge des Modells dem Maßstab entspricht. (4 P)

Hinweis: Maßstab 1:87 bedeutet, dass ein Meter im Modell 87 Metern in der Wirklichkeit entsprechen.

Aufgabe 14:

Der Fußboden der neuen Hamburger U-Bahn Fahrzeuge hat annähernd die Form eines Rechtecks. Er besitzt die Länge 38,90 m und die Breite 2,4 m.

95 % des Fußbodens stehen für die Fahrgäste zur Verfügung. Im Zug sind 96 Sitzplätze und 128 Stehplätze vorgesehen. Pro Sitzplatz sind 0,6 m^2 eingeplant.

Bestimme rechnerisch die Fläche, die für einen Stehplatz eingeplant ist. (5 P)

Aufgabe 15:

Der Taschenrechner gibt für die Kreiszahl π den Wert 3,141592654 aus.

Runde auf …	$\pi \approx$
… 4 Nachkommastellen	
… Hundertstel	

Gib in der Tabelle die gerundeten Werte von π **an**. (2 P)

Leitidee Zahl und Leitidee Messen

Aufgabe 16:

Um einen Näherungswert für π mittels Messungen zu bestimmen, kann man eine der folgenden vier Gleichungen verwenden.

- **Wähle** die richtige Gleichung durch Umranden **aus**.
- **Begründe** deine Wahl. (3 P)

$$\pi = \frac{U}{r}$$

$$\pi = \frac{r}{U}$$

$$\pi = \frac{U}{d}$$

$$\pi = \frac{d}{U}$$

Aufgabe 17:

Die Spezialität der Pizzeria „Alberto" sind große, runde Pizzen:

	Durchmesser	Flächeninhalt
Party-Pizza	2,4 m	
Riesenpizza	4 m	12,57 m^2

Hinweis: Benutze bei den folgenden Aufgaben immer die π-Taste deines Taschenrechners.

Eine Kundin vermutet: „Der Flächeninhalt der Riesenpizza ist ungefähr dreimal so groß wie der Flächeninhalt der Party-Pizza."

- **Berechne** die Größe des Flächeninhalts der Party-Pizza.
- **Entscheide**, ob die Kundin Recht hat. (5 P)

Leitidee Zahl und Leitidee Messen

Aufgabe 18:

Aus einem Viertel einer Riesenpizza (Radius: r = 2 m) wird ein quadratisches Stück herausgeschnitten (siehe Abbildung 5).

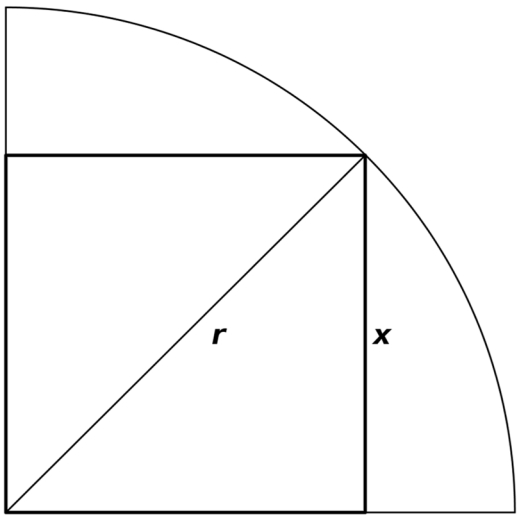


Abbildung 5
nicht maßstabsgerecht

Zeige, dass so ein quadratisches Stück 2 m^2 groß ist. (4 P)

Aufgabe 19:

Shila und Aron trainieren im Fitness-Studio.

a) Sie beginnen ihr Training um 15:47 Uhr und trainieren 1,5 Stunden lang.

Berechne die Uhrzeit, um die sie ihr Training beenden. (2 P)

b) Shila beginnt ihr Training mit Seilspringen.
In 2 Minuten schafft sie 180 Sprünge.

Berechne, wie viele Sprünge sie durchschnittlich pro Sekunde schafft. (3 P)

c) Aron beginnt sein Training ebenfalls mit Seilspringen.
Er erreicht 20 % mehr Sprünge als Shila.

Berechne die Anzahl von Arons Sprüngen nach 2 Minuten. (3 P)

Leitidee Zahl und Leitidee Messen

Aufgabe 20:

Triathlon ist ein Wettkampf, der aus Schwimmen, Radfahren und Laufen besteht.
Die Teilnehmerin Cessy benötigt für die 4 km lange Fahrradstrecke 15 Minuten.

Ermittle rechnerisch ihre durchschnittliche Geschwindigkeit beim Radfahren in km/h (Kilometer pro Stunde). (4 P)

Aufgabe 21:

Nach einem Wettkampf erhalten die besten Teilnehmer eine runde Medaille.

a) Die Medaille beim Triathlon hat eine Dicke von 0,3 cm und ein Volumen von 15 cm^3 (siehe Abbildung 6).

Zeige, dass die Medaille einen Durchmesser von etwa 8 cm hat. (6 P)

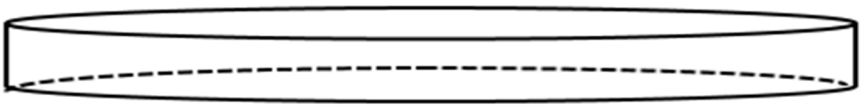


Abbildung 6
nicht maßstabsgerecht

b) An dem Rand der Medaille sind 5 Schmucksteine eingesetzt (siehe Abbildung 7).

Bestimme die Länge *x* des Kreisbogens zwischen 2 Schmucksteinen. (4 P)
(Hinweis: Die Größe der Schmucksteine wird vernachlässigt.)

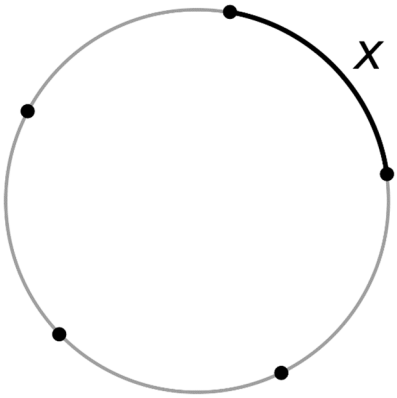


Abbildung 7
nicht maßstabsgerecht

5.2 Aufgaben zur Leitidee Raum und Form sowie zur Leitidee Messen

Leitidee Raum und Form sowie Leitidee Messen

Aufgabe 1:

a) In dieses Koordinatensystem (siehe Abbildung 1) wurden bereits vier Punkte eingezeichnet.

- **Gib** die Koordinaten von S und Z **an**.
- **Nenne** die Bezeichnung der geometrischen Figur, die das Viereck SZQP darstellt. (3 P)

b) **Zeichne** die beiden Punkte $A(3{,}5|2)$ und $B(7|4)$ in das Koordinatensystem. (2 P)

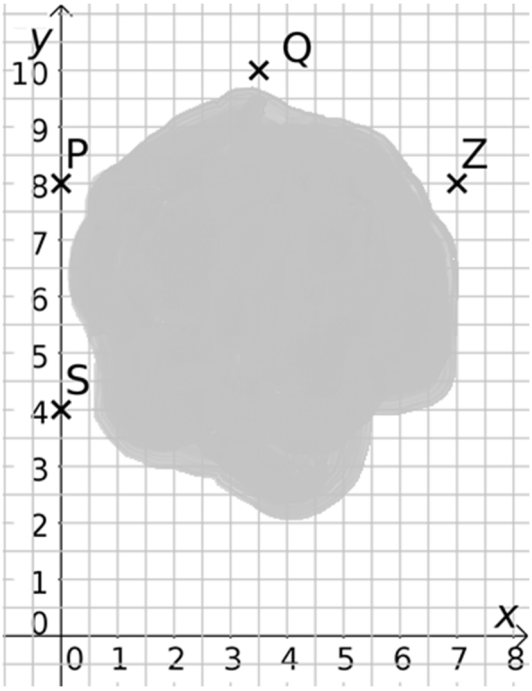


Abbildung 1

Aufgabe 2:

a) **Zeichne** die Punkte $A(1|2)$ und $B(5|5)$ in das Koordinatensystem in Abbildung 2. (2 P)

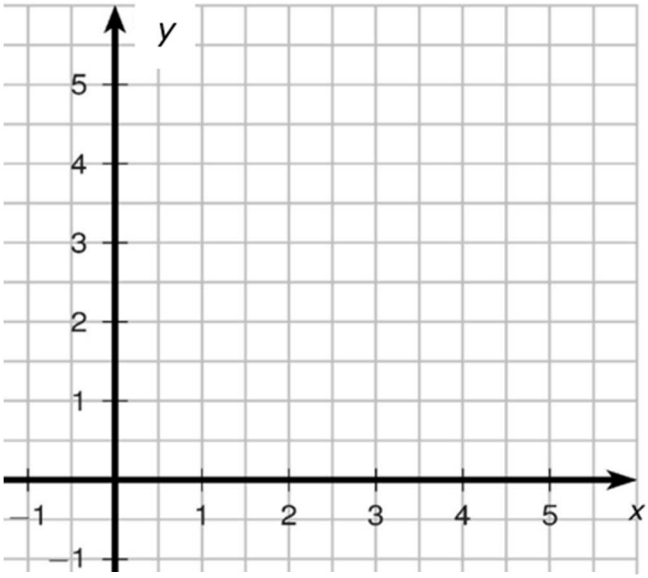


Abbildung 2

b) **Bestimme** rechnerisch die Entfernung zwischen den Punkten $A(1|2)$ und $B(5|5)$.

Hinweis: Nutze den Satz des Pythagoras. (4 P)

Leitidee Raum und Form und Leitidee Messen

Aufgabe 3:

Auf einer Ladefläche eines Umzugswagens sollen Umzugskartons transportiert werden. Die Maße der Ladefläche des Umzugswagons und eines Umzugskartons sind in Tabelle 1 dargestellt.

	Länge	Breite	Höhe
Laderaum des Umzugswagens	3,90 m	1,45 m	1,80 m
Maße eines Umzugskartons	54 cm	35 cm	32 cm

Tabelle 1

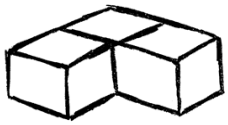


Abbildung 3

© M. Waygood

Die Kartons sollen im Umzugswagen nebeneinander auf der Ladefläche liegen und nicht übereinander gestapelt werden (siehe Abbildung 3).

a) **Gib** die genaue mathematische Bezeichnung für die Form dieses Umzugskartons **an** (siehe Abbildung 3). (1 P)

b) **Bestimme** mit Hilfe der angegebenen Maße in der Tabelle 1 die Anzahl der Umzugskartons, die auf der Ladefläche Platz finden. (6 P)

Aufgabe 4:

	Länge	Breite	Höhe
Laderaum des Umzugswagens	3,90 m	1,45 m	1,80 m

Tabelle 2

Auf einer Fahrt soll in dem Umzugswagen (siehe Abbildung 4) eine Holzplatte (2,55 m hoch; 2,20 m breit und 2 cm dick) transportiert werden.

Entscheide mit Hilfe einer Rechnung, ob die Holzplatte in den Laderaum des Umzugswagens passt. (5 P) .

Hinweis: Benutze den Satz des Pythagoras

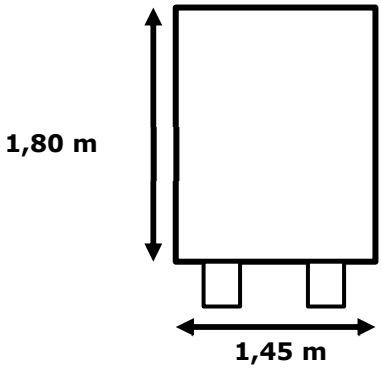


Abbildung 4
nicht maßstabsgerecht

Leitidee Raum und Form

Aufgabe 5:

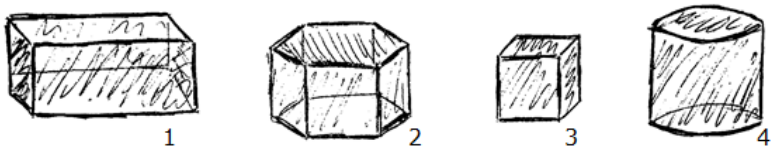


Abbildung 5

Gib die genaue mathematische Bezeichnung für die Körper der Gefäße **an**. (4 P)

Form 1	Form 2	Form 3	Form 4

Aufgabe 6:

Ein Gefäß in der Form eines Quaders ist 80 cm lang, 30 cm breit und 27 cm hoch.
Es soll bis auf 1 cm unter dem Rand mit Blumenerde gefüllt werden.

- **Bestätige** rechnerisch, dass 62 400 cm^3 Blumenerde erforderlich sind.
- **Entscheide**, ob hierfür ein 50-Liter-Sack Blumenerde ausreicht. (6 P)

Aufgabe 7:

Tangram ist ein Spiel, bei dem aus sieben Teilen Figuren gelegt werden können.
Alle Dreiecke sind rechtwinklig mit jeweils gleich langen Katheten (siehe Abbildung 6).

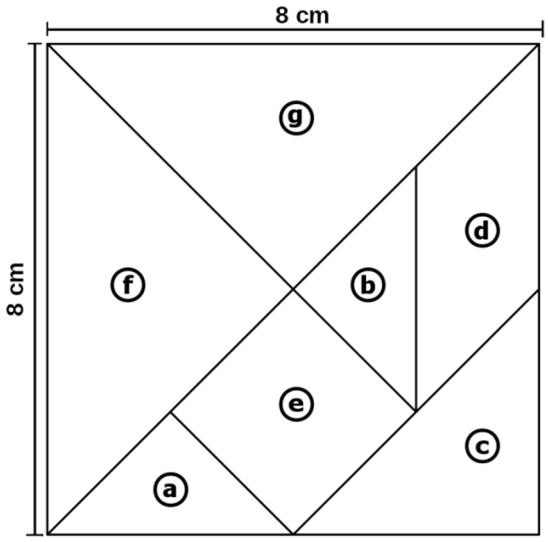


Abbildung 6
nicht maßstabsgerecht

Bestimme rechnerisch die Länge einer Kathete des Dreiecks **g** (siehe Abbildung 6) und runde auf eine Stelle hinter dem Komma. (5 P)

Leitidee Raum und Form und Leitidee Messen

Aufgabe 8:

Tangram ist ein Spiel, bei dem aus sieben Teilen Figuren gelegt werden können.
Alle Dreiecke sind rechtwinklig mit jeweils gleich langen Katheten (siehe Abbildung 7).

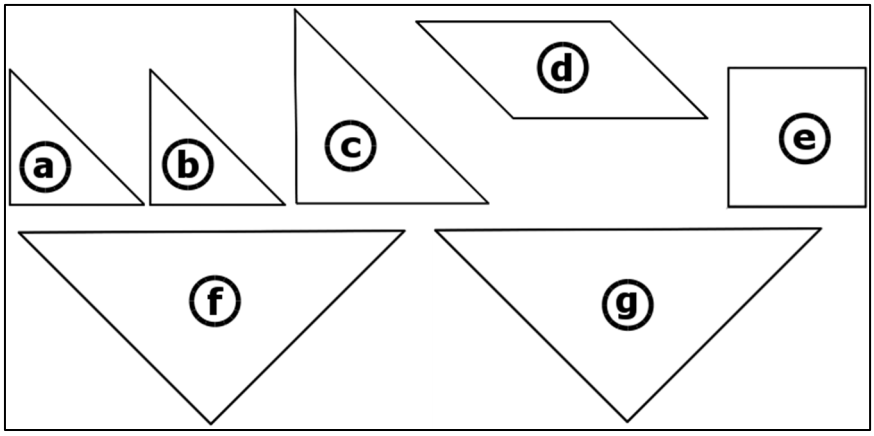


Abbildung 7
nicht maßstabsgerecht

a) **Gib** durch Ankreuzen in Tabelle 3 jeweils **an**, ob die folgenden Aussagen zu den Dreiecken in Abbildung 7 wahr oder falsch sind. (4 P)

Aussage		wahr	falsch
Alle Dreiecke haben zwei stumpfe Winkel.			
Alle Dreiecke haben zwei spitze Winkel.			
Alle Dreiecke sind gleichschenklig.			
Alle Dreiecke sind gleichseitig.			

Tabelle 3

b) Mit den kleinen Dreiecken **a** und **b** lassen sich andere Tangram-Teile legen.

Zeichne in die Abbildung 8 das kleine Dreieck **b** so hinzu, dass das Viereck **d** entsteht. (6 P)

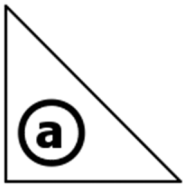


Abbildung 8
nicht maßstabsgerecht

Leitidee Raum und Form und Leitidee Messen

Aufgabe 9:

Ein Pappkarton hat die folgenden Maße (siehe Abbildung 9):

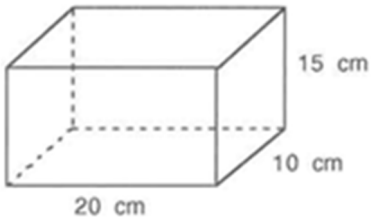


Abbildung 9

Es stehen zwei Netze zur Verfügung, mit denen der Pappkarton gefaltet werden soll.

a) **Begründe**, dass die beiden hier abgebildeten Netze (siehe Abbildung 10) nicht geeignet sind. Klebekanten brauchst Du in dabei nicht zu berücksichtigen. (2 P)

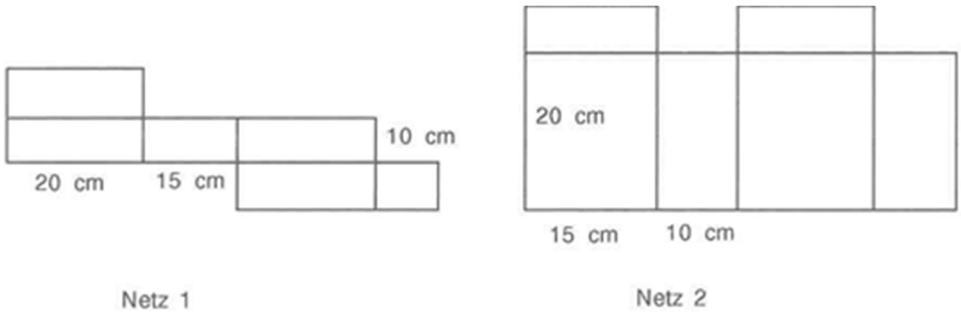
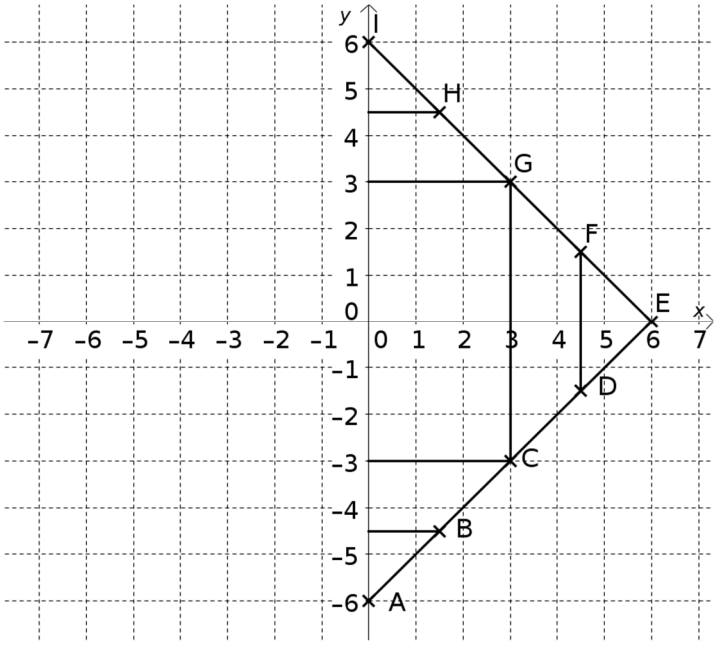


Abbildung 10

b) • **Zeichne** ein geeignetes Netz ohne Klebelaschen im Maßstab 1 : 5. (7 P)
• **Bestätige**, dass der Flächeninhalt Deines Karton-Netzes 1 300 cm^2 beträgt.

Hinweis: Die Klebekanten bleiben unberücksichtigt.

Aufgabe 10:



a) **Gib** die Koordinaten für die Punkte A, C und F **an**. (3 P)

b) **Zeige**, dass die Fläche des Vierecks CDFG dreimal so groß ist wie die Dreiecksfläche DEF. (4 P)

Leitidee Raum und Form sowie Leitidee Messen

Aufgabe 11:

In Abbildung 11 ist eine Verkehrsinsel dargestellt.

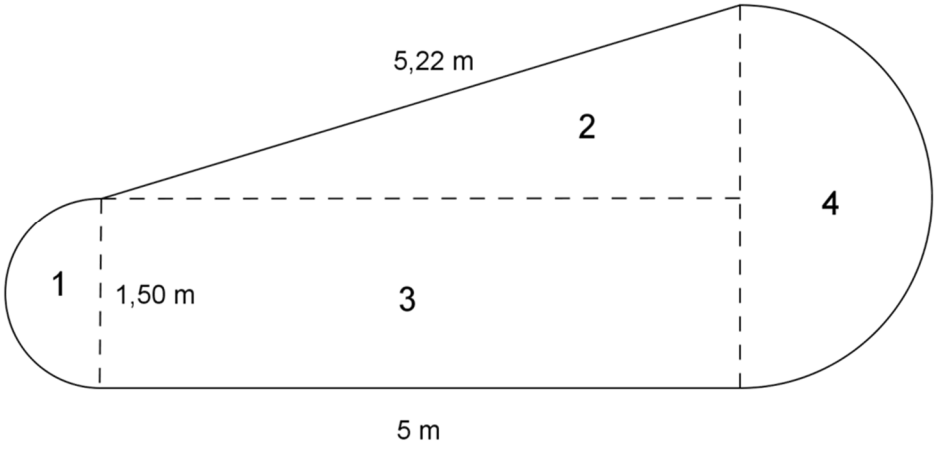


Abbildung 11
nicht maßstabsgerecht

Die Flächen 2 und 3 werden mit quadratischen Steinplatten ausgelegt. Die Steinplatten sind 50 cm breit. Für die Fläche 2 werden durch das Zuschneiden entlang der diagonalen Kante 20 % mehr Steinplatten benötigt, als es der tatsächliche Flächengröße entspricht.

Bestimme die Anzahl der Steinplatten, die für Fläche 2 benötigt werden. (4 P)

Aufgabe 12:

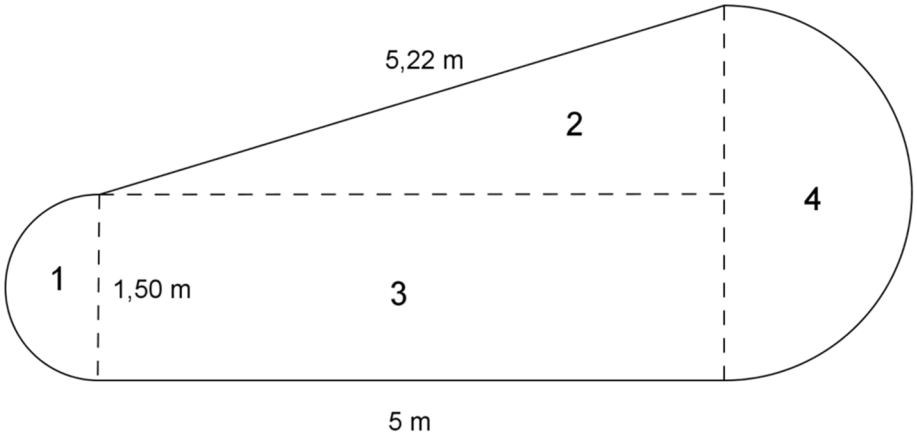


Abbildung 12
nicht maßstabsgerecht

Die Flächen 1 und 4 sollen bepflanzt werden. Dazu müssen diese 11 cm hoch mit Erde aufgefüllt werden.

Ermittle durch Rechnung, ob eine Lieferung von 1 m^3 Erde ausreicht. (6 P)

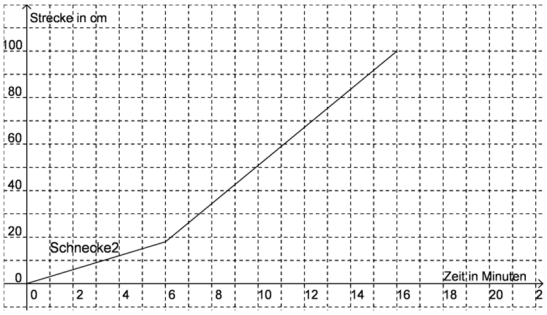
5.3 Aufgaben zur Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Aufgabe 1:

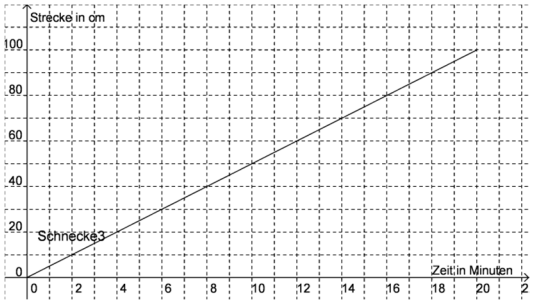
Vier Schnecken sollen eine Strecke von 100 cm zurücklegen.
Die folgenden Graphen beschreiben die Bewegung der Schnecken:

Schnecke 1

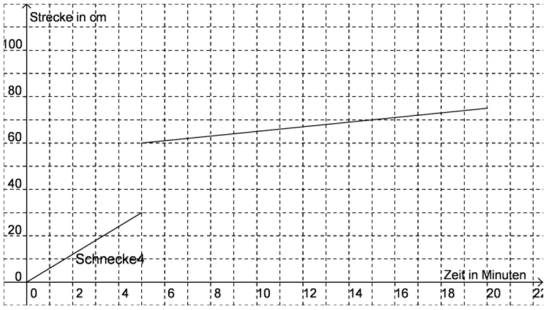
Schnecke 2



Schnecke 3



Schnecke 4

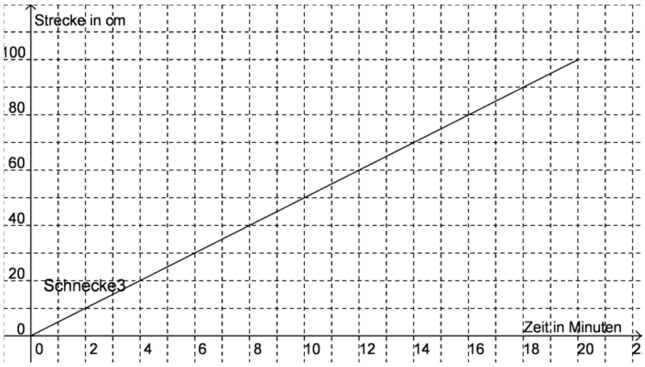


Die Schnecken sind während des Rennens unterschiedlich schnell.

Berechne die höchste Geschwindigkeit in cm pro Minute, die eine der Schnecken erreicht hat. (3 P)

Aufgabe 2:

Die Bewegung der Schnecke 3 kann durch eine Funktionsgleichung beschrieben werden.



Bestimme die Funktionsgleichung dieser Schnecke, die mathematisch ihre Bewegung beschreibt. (4 P)

Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Aufgabe 3:

Beim Kauf eines Tablets werden zwei Datentarife angeboten:

- Tarif „Flat": Unbegrenzt surfen für monatlich 25 Euro.
- Tarif „Easy": Jeden Monat 3 Euro als Grundgebühr und für jedes Megabyte (MB) 2 Cent bezahlen.

Ermittle, ab wie viel Megabyte (MB) der Tarif „Flat" günstiger ist als der Tarif „Easy". (4 P)

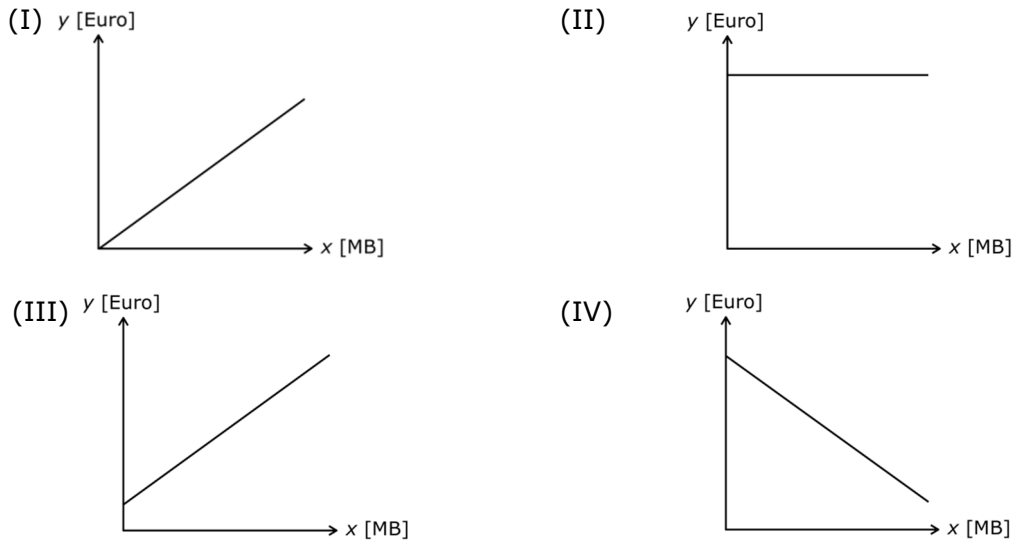
Aufgabe 4:

Bei den folgenden 4 Graphen ist *x* ist die Anzahl der genutzten Megabyte (MB) und *y* der monatliche Rechnungsbetrag in Euro.

- Datentarif „Flat": Unbegrenzt surfen für monatlich 25 Euro.
- Datentarif „Easy": Jeden Monat 3 Euro als Grundgebühr und für jedes Megabyte (MB) 2 Cent bezahlen.

a) **Wähle** jeweils den Graphen **aus,** der zum Tarif „Flat" und zum Tarif „Easy" passt. (2 P)

b) **Begründe**, warum die anderen Graphen nicht passen. (4 P)



Aufgabe 5:

Die Klasse 9 a macht Kerzen selbst.
Für jede selbst gemachte Kerze werden circa 15 cm Docht und 200 g Wachs benötigt.
Es stehen 15 Kilogramm Wachs zur Verfügung.

a) **Bestätige** rechnerisch, dass daraus 75 Kerzen gefertigt werden können. (2 P)

b) **Berechne** die Länge des Dochtes in Metern, der dabei verarbeitet wird. (2 P)

Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Aufgabe 6:

Eine bestimmte zylindrische Kerze ist anfangs 13,5 cm hoch und brennt pro Stunde um 1,5 cm herunter.

a) **Ergänze** diese Tabelle 1: (4 P)

Zeit (h)	0	1	
Höhe der Kerze (cm)	13,5		3

Tabelle 1

b) **Begründe**, welche Funktionsgleichung die Brenndauer dieser Kerze darstellt. (3 P)

(1) $y = 1{,}5x + 13{,}5$ (2) $y = -1{,}5x - 13{,}5$ (3) $y = -1{,}5x + 13{,}5$

x entspricht der Zeit in Stunden und y entspricht der Höhe der Kerze in Zentimetern

Aufgabe 7:

Ein neues Motorrad verbraucht auf 100 km Strecke 6 Liter Benzin.

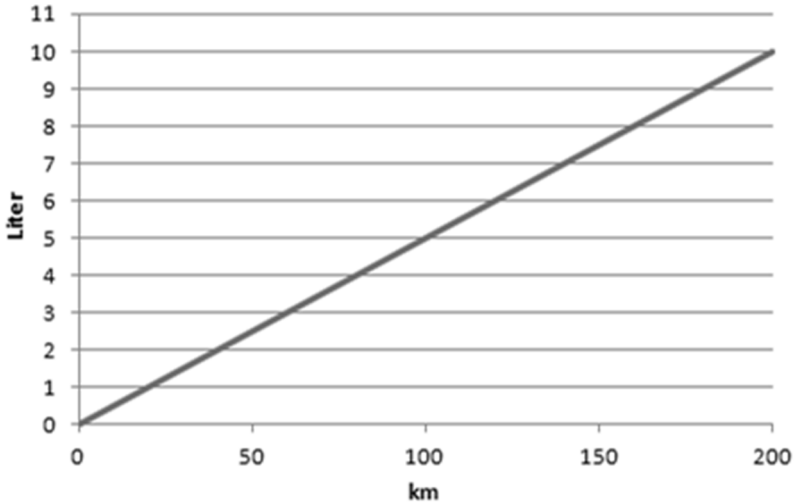
a) **Vervollständige** dazu die Tabelle 2: (4 P)

Weglänge in km	100		150	200	
Benzinverbrauch in ℓ	6	7,5			15

Tabelle 2

b) Der Benzinverbrauch eines kleineren Motorrads ist schon im Koordinatensystem dargestellt.

- **Gib an**, wie viel Liter Benzin das kleinere Motorrad auf 100 km verbraucht.



- **Zeichne** zusätzlich den Verbrauch des neuen Motorrads in das Koordinatensystem. (4 P)

Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Aufgabe 8:

Familie Behn hat ihre Wasserrechnung für den Verbrauch im Jahr 2025 bekommen (Tabelle 3):

Verbrauch	Verbrauchszeitraum von	bis	Tage	Verbrauch in m^3	Wasserpreis EUR/m^3
	01.01.25	30.06.25	181	33	1,61
	01.07.25	31.12.25	184	37	1,65

Tabelle 3

Pro Jahr muss zusätzlich eine Grundgebühr von 26,76 € bezahlt werden.

a) **Berechne** anhand der Tabelle 3 den Betrag, den Familie Behn insgesamt für das Jahr 2025 bezahlen muss. (3 P)
Hinweis: Beachte die Preiserhöhung zum 01.07.2025.

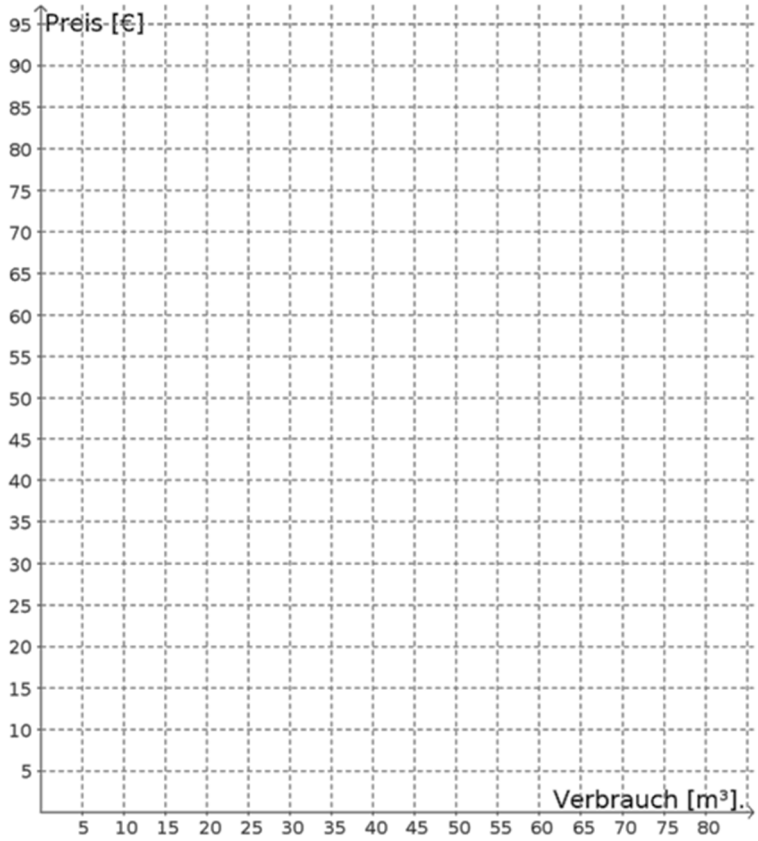
Im Jahr 2026 soll es keine Preiserhöhung geben und der Verbrauch der Familie Behn bleibt gleich.

b) **Ergänze** diese Wertetabelle (siehe Tabelle 4): (2 P)

Verbrauch in m^3	0	20	35
Preis in €	26,76		

Tabelle 4

c) **Zeichne** den zugehörigen Graphen in dieses Koordinatensystem: (3 P)



Leitidee Funktionaler Zusammenhang

Aufgabe 9:

Es sollen 100 Fotos in professioneller Weise auf Papier ausgedruckt werden.

	Geschäft	Internet
Preis pro Foto	0,25 €	0,15 €
Versandkosten	keine	5,00 €

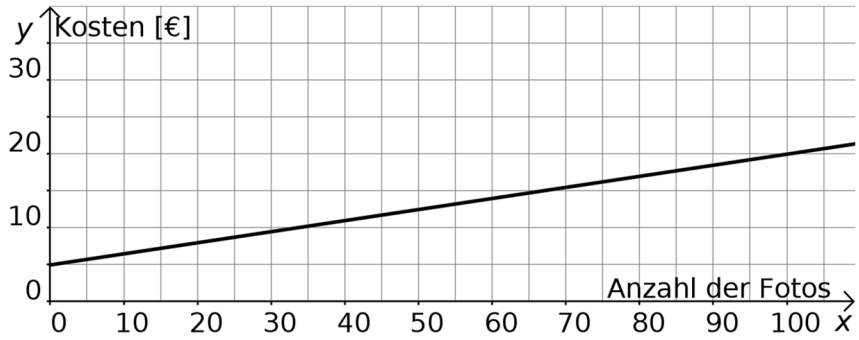
a) Die Kosten für das Ausdrucken in dem Geschäft lassen sich mit dieser Funktionsgleichung ausrechnen:

$$y = 0{,}25 \cdot x$$

Trage die fehlenden Werte in die Tabelle **ein**. (4 P)

x	Anzahl der Fotos	0	10	23		100
y	Kosten im Geschäft in €	0			8,25	25

b) • **Zeichne** den Graphen für die Kosten im Geschäft mit Hilfe der Tabellenwerte in das Koordinatensystem. (Der Graph für die Bestellung im Internet ist schon eingezeichnet.) (3 P)



• **Beschreibe**, was der Schnittpunkt der beiden Graphen im Zusammenhang der Foto-Bestellung bedeutet. (2 P)

Aufgabe 10:

a) **Bestimme** den Wert von x durch Äquivalenzumformungen. (3 P)

$4x - 10 = -2x + 5$

Leitidee Funktionaler Zusammenhang

b) **Bestimme** den Wert von x durch Äquivalenzumformungen. (3 P)

$$18 = 3(2x - 6)$$

c) **Bestimme** den Wert von x durch Äquivalenzumformungen. (3 P)

$$8 + \frac{9}{x} = 11$$

d) **Bestimme** den Wert von x durch Äquivalenzumformungen. (3 P)

$$1 + \frac{2}{3}x = 5$$

Aufgabe 11:

Ilayda trainiert auf einem Laufband.
In den ersten 5 Minuten läuft sie mit gleichbleibender Geschwindigkeit eine Strecke von 1 km.

Dann macht sie 2 Minuten Pause.
Nach dieser Pause läuft sie in 15 Minuten mit einer anderen gleichbleibenden Geschwindigkeit eine Strecke von 2 km.

Zeichne den Graphen zu diesem Sachverhalt in das Koordinatensystem (Abbildung 1). (5 P)

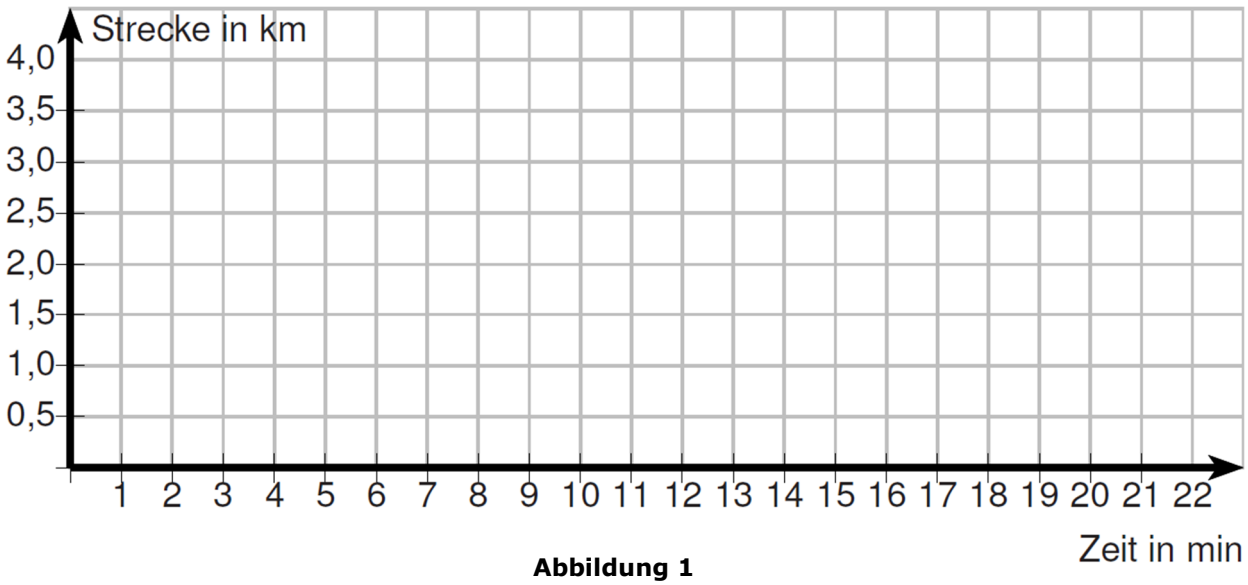


Abbildung 1

5.3 Aufgaben zur Leitidee Daten und Zufall

Leitidee Daten und Zufall

Aufgabe 1:

Die Abbildung 1 zeigt ein Glücksrad:

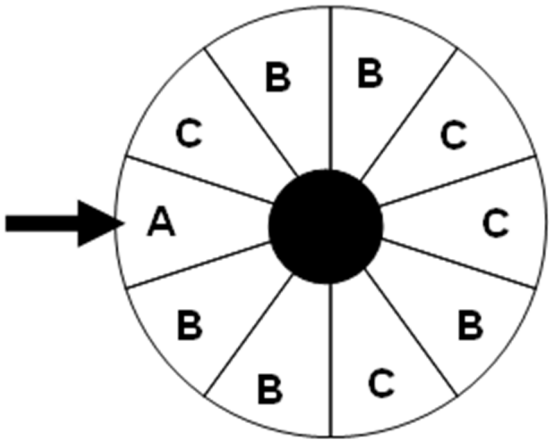


Abbildung 1

Gib die die Wahrscheinlichkeit in Prozent **an**, dass bei einem Spieldurchgang nicht **C** angezeigt wird. (3 P)

Aufgabe 2:

Diese Tabelle 1 beschreibt die Wahrscheinlichkeiten für die Felder eines Glücksrads.
Die Wahrscheinlichkeiten entsprechen dem Anteil der jeweiligen Felder A, B, C, D und E an der Kreisfläche.

Buchstabe	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
Wahrscheinlichkeit	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$

Tabelle 1

a) **Erstelle** hier das dazugehörige Glücksrad (siehe Abbildung 2). (5 P)
Hinweis: Die Felder können unterschiedlich groß sein.

b) **Begründe**, dass die Gewinnchance größer ist, wenn der gesamte Einsatz nur auf das Feld B gesetzt wird und man ihn nicht auf die Felder C und D verteilt. (4 P)

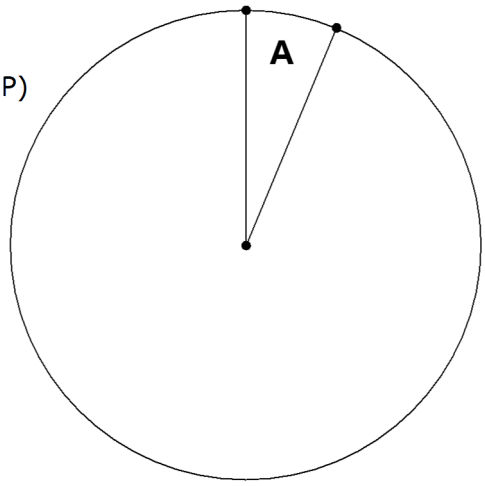


Abbildung 2

Leitidee Daten und Zufall

Aufgabe 3:

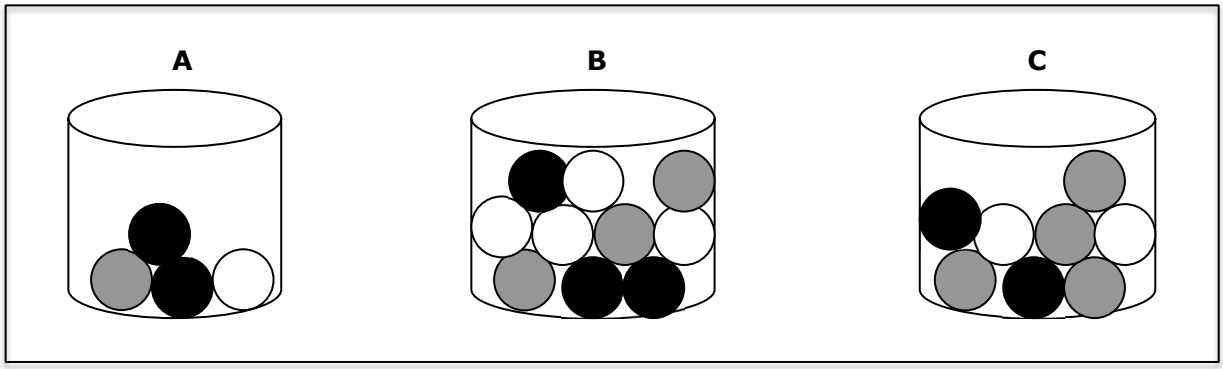


Abbildung 3

In Abbildung 3 sind drei Kugeltöpfe **A**, **B** und **C** mit verschieden farbigen Kugeln. Es wird (mit verbundenen Augen) jeweils immer eine Kugel gezogen und dann wieder zurückgelegt.

a) **Berechne** die Wahrscheinlichkeit dafür, dass beim einmaligen Ziehen einer Kugel aus Topf **C** keine weiße Kugel gezogen wird. (3 P)

b) Du möchtest gerne eine graue Kugel ziehen. Dazu darfst Du in genau einen der drei Töpfe greifen. (4 P)
- **Entscheide**, in welchen Topf Du greifen würdest.
- **Begründe** Deine Wahl.

Hinweis: Die Verteilung der Kugeln in den Töpfen A, B und C (siehe Abbildung 3) ist Dir bekannt.

Aufgabe 4:

Aus dem Kugeltopf **B** in Abbildung 4 werden nacheinander zwei Kugeln ohne Zurücklegen gezogen.
Die erste Kugel ist weiß.

Bestimme die Wahrscheinlichkeit dafür, dass dann auch die zweite Kugel weiß ist. (3 P)

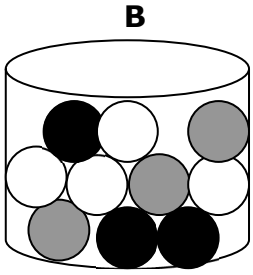


Abbildung 4

Aufgabe 5:

Im September regnet es durchschnittlich an 11 Tagen.

Bestimme die Wahrscheinlichkeit dafür, dass es am 05. September nicht regnet. (4 P)

Leitidee Daten und Zufall

Aufgabe 6:

Im Jahrgang 9 einer Stadtteilschule haben alle 93 Jugendliche je einen Kurs gewählt (siehe Tabelle 2).

Kurs	**Anzahl der Jugendlichen**
Hörbücher	
Comics zeichnen	10
Fußball	22
Gesellschaftsspiele	16
Angeln	12
Ballspiele	20

Tabelle 2

a) **Bestätige** rechnerisch, dass 13 Jugendliche den Kurs „Hörbücher" gewählt haben. (2 P)

b) In dem Balkendiagramm in Abbildung 5 sind die Wahlergebnisse unvollständig dargestellt.

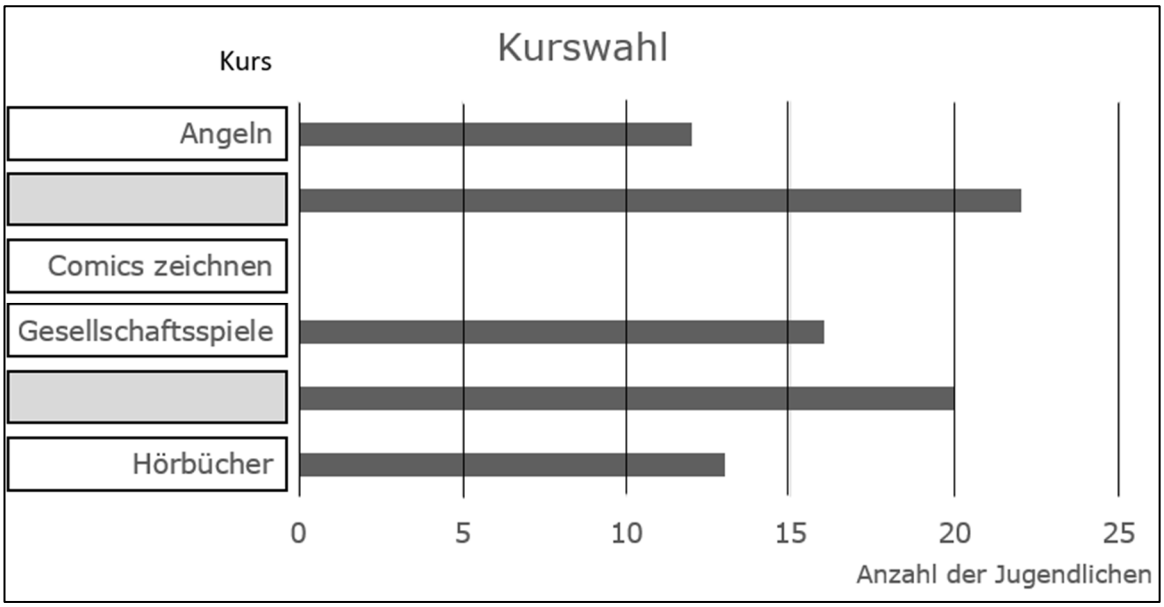


Abbildung 5

Ergänze mithilfe der Tabelle 2 die beiden fehlenden Kurse und den fehlenden Balken im Balkendiagramm in Abbildung 5. (3 P)

c)
- **Gib** den Kurs **an**, der am häufigsten gewählt wurde.
- **Berechne** die Spannweite der Anzahl der Jugendlichen in den Kursen.
- **Bestimme** die durchschnittliche Anzahl (arithmetisches Mittel) der Jugendlichen pro Kurs. (5 P)

d) **Ermittle** den Anteil der Jugendlichen, die den Kurs „Gesellschaftsspiele" gewählt haben, in Prozent. (3 P)

Leitidee Daten und Zufall

Aufgabe 7:

Eine Verkehrszählung an einer Hamburger Straßenkreuzung hat folgende Daten ergeben (siehe Tabelle 3):

Zeitraum	Fußgänger	Kraftfahrzeuge	Fahrräder
8:00 – 9:00 Uhr	56	58	58
9:00 – 10:00 Uhr	44	72	44
10:00 – 11:00 Uhr	38	58	57
11:00 – 12:00 Uhr	57	120	72
12:00 – 13:00 Uhr	62	112	99

Tabelle 3

a) **Gib** den Zeitraum **an**, in dem die meisten Kraftfahrzeuge gezählt wurden. (2 P)

b) Die Werte der Tabelle 3 der Verkehrszählung wurden in Kreisdiagrammen dargestellt (siehe Abbildung 6).

Entscheide und **begründe**, welches Kreisdiagramm dem Zeitraum von 10:00 bis 11:00 Uhr zugeordnet werden kann. (4 P)

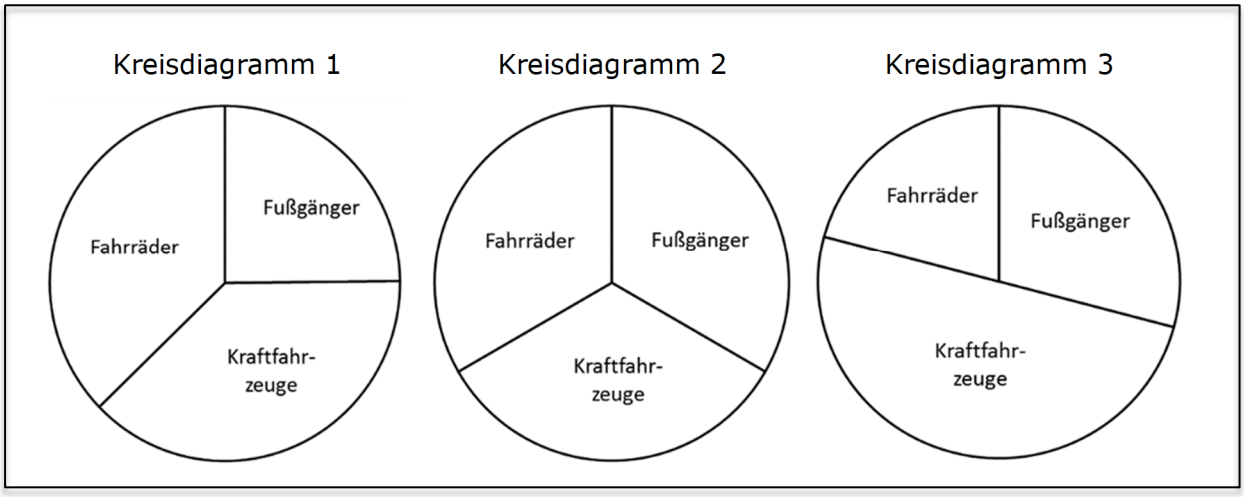


Abbildung 6

Leitidee Daten und Zufall

Aufgabe 8:

Es wurden 25 Jugendliche befragt, wie viele Stunden sie ihr Smartphone täglich etwa nutzen. In Tabelle 4 ist das Ergebnis dargestellt:

Zeit in Stunden	0	1	2	3	4
Anzahl der Jugendlichen	1	4	5		7

Tabelle 4

a) **Ermittle** die Anzahl der Jugendlichen, die etwa 3 Stunden täglich ihr Smartphone nutzen. (2 P)

b) Einer dieser25 Jugendlichen wird zufällig ausgewählt

Bestimme die Wahrscheinlichkeit in Prozent dafür, dass dieser Jugendliche weniger als 3 Stunden pro Tag ein Smartphone nutzt. (3 P)

Aufgabe 9:

Das Diagramm in Abbildung 7 zeigt - bis auf den Monat März - an, wie viel Niederschlag in den letzten Jahren durchschnittlich pro Monat in einer Stadt gefallen ist.

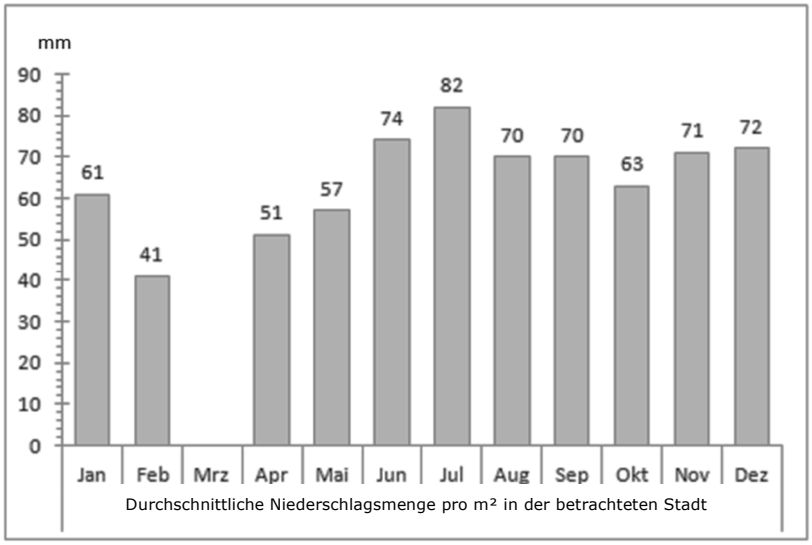


Abbildung 7

Gemessen wird die Höhe des Niederschlags in Millimetern pro Quadratmeter.

Jährlich fallen durchschnittlich insgesamt 768 mm Regenwasser.

- **Bestätige** rechnerisch, dass es im März durchschnittlich 56 mm Niederschlag gab.

- **Ergänze** die fehlende Säule im Diagramm.

(4 P)

Hamburg | Behörde für Schule,
Familie und Berufsbildung