Erster allgemeinbildender Schulabschluss

Hinweise und Beispiele zu den zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben

Hamburg

Schriftliche Prüfung zum ersten allgemeinbildenden Schulabschluss

Mathematik

Lösungen 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 sowie Überarbeitung des Aufbaus, der Formatierung und Schlussredaktion:
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. Lösungen zu den Aufgaben ohne Einsatz des Taschenrechners

2.1 Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen nach Leitideen 4

2.2 Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen - leitideenübergreifend ..11

3. Lösungen zu den komplexen Aufgaben mit Einsatz des Taschenrechners

3.1 Aufgaben zur Leitidee Zahl und zur Leitidee Messen.....24

3.2 Aufgaben zur Leitidee Raum und Form sowie zur Leitidee Messen 31

3.3 Aufgaben zur Leitidee Funktionaler Zusammenhang.....37

3.4 Aufgaben zur Leitidee Daten und Zufall.....41

1. Vorwort

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

die vorliegende Handreichung versteht sich als Ergänzung zu den „Regelungen für die zentralen schriftlichen Prüfungsaufgaben" und enthält die **Lösungen und Bewertungshinweise** der Übungsaufgaben und Beispiele für Prüfungsaufgaben, wie sie für die zentralen schriftlichen Abschlussprüfungen zum Erwerb des ersten allgemeinbildenden Schulabschlusses gestaltet sein werden. 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 gegenüber der vorhergehenden Auflage 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.

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.
Um die weitere Qualitätsentwicklung der Prüfungsaufgaben sind wir ständig bemüht, gern nehmen wir daher Ihre Rückmeldungen entgegen.

Anna Catharina Serck
Fachreferentin Mathematik
Stadtteilschulen

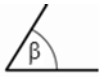
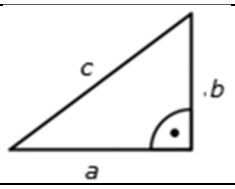
Dr. Najibulla Karim
Referatsleiter
MINT-Referat

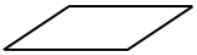
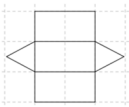
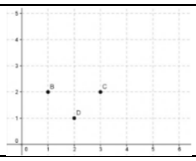
2. Lösungen zu den Aufgaben ohne Einsatz des Taschenrechners

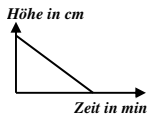
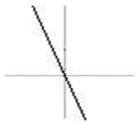
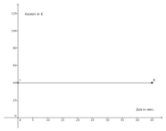
2.1 Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen nach Leitideen

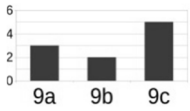
	Leitidee „Zahl" (Teil 1)			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	$350 \cdot 200 =$	70 000	**B**	1		
2.	$125 : 5 =$	25	**C**	1		
3.	Sandra möchte ein T-Shirt für 29,98 € kaufen. Sie hat 25,50 € gespart. Es fehlen ihr noch	4,48 €	**B**		1	
4.	$52 - 15 \cdot 5 =$	–23	**A**	1		
5.	Welche Aufgabe ergibt 7?	$49 : (3 + 4)$	**C**		1	
6.	Richtig gerundet sind 1 859 244	1,86 Mio.	**B**	1		
7.	Welche Angabe lässt sich sinnvoll runden?	Körpergewicht	**C**		1	
8.	Welche Zahl ist die größte?	0,5 Mrd.	**D**	1		
9.	Welche Zahl ist die kleinste?	0,2	**C**	1		
10.	Die Temperatur fällt von 8°C auf –4°C. Das ist ein Unterschied von	12°C	**A**		1	
11.	$(-8) \cdot (-5) =$	40	**D**	1		
12.	$-8 - 5 =$	–13	**B**	1		
13.	$11^2 =$	121	**C**	1		
14.	$2^3 =$	8	**B**	1		
15.	$(-1)^5 =$	–1	**B**		1	

	Leitidee „Zahl" (Teil 2)			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	$5,3 - 2,1 =$	3,2	**D**	1		
2.	$1,2 + 0,15 + 0,65 =$	2	**C**	1		
3.	$0,6 \cdot 0,5 =$	0,3	**C**	1		
4.	$100 : 0,2 =$	500	**D**	1		
5.	$\frac{1}{4} + \frac{1}{8} =$	$\frac{3}{8}$	**B**	1		
6.	$1\frac{1}{4} - \frac{3}{4} =$	$\frac{1}{2}$	**C**	1		
7.	$\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{9} =$	$\frac{1}{6}$	**A**	1		
8.	$\frac{3}{4} : \frac{1}{4} =$	3	**D**	1		
9.	$\frac{2}{5}$ von 1 Stunde sind	24 min	**C**		1	
10.	Gib an, wie viel Prozent vom Kreis gefärbt sind.	$33,\overline{3}$ %	**A**	1		
11.	30 % von 450 g sind	135 g	**C**	1		
12.	Doppelt so teuer! Das ist eine Erhöhung um	100 %	**C**		1	
13.	4 von 20 Kindern haben kein Handy. Das sind	20 %	**C**	1		
14.	Ein Kleid kostet 50 €. Die Kundin bekommt 20 % Rabatt. Das Kleid kostet jetzt	40 €	**C**		1	
15.	In einer 9. Klasse sind 18 Schüler 16 Jahre alt. Das sind 60 % der Schüler. Die Klasse hat also	30 Schüler	**D**		1	

	Leitidee „Messen"			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	4 000 cm =	40 m	**C**	1		
2.	2,5 kg sind mehr als	2 450 g	**A**	1		
3.	0,027 km =	27 m	**B**	1		
4.	Ein Volumen wird angegeben in	Litern	**C**	1		
5.	Eine Landstraße hat eine ungefähre Breite von	8 m	**B**		1	
6.	Der Winkel β hat eine Größe von etwa 	60°	**C**	1		
7.	Ein Zug fährt durchschnittlich 200 km/h. Nach 75 min ist er ungefähr	250 km gefahren	**C**		1	
8.	Abfahrt: 22:42 Uhr Fahrzeit: 4:25 h Die Ankunft ist dann um	03:07 Uhr	**B**		1	
9.	Ein Rechteck hat die Seiten a = 9 cm; b = 12 cm. Sein Umfang beträgt	42 cm	**D**	1		
10.	Ein Dreieck mit der Grundseite 12 m und der Höhe 5 m hat den gleichen Flächeninhalt wie ein Dreieck mit der	Grundseite 15 m und der Höhe 4 m	**D**			1
11.	Bei einem Dreieck mit $\alpha = 40°$ und $\gamma = 50°$ ist $\beta =$	90°	**A**	1		
12.	In einem Parallelogramm ist Winkel $\alpha = 44°$ groß. Bestimme die Größe von β.	136°	**C**		1	
13.	a = 8 cm; b = 6 cm Die Länge der Seite c beträgt 	10 cm	**B**	1		
14.	Ein Würfel hat die Kantenlänge a. Seine Oberfläche beträgt dann	$6a^2$	**B**	1		
15.	Das Volumen eines Würfels beträgt 64 cm^3. Die Länge einer Kante des Würfels beträgt	4 cm	**D**	1		

	Leitidee „Raum und Form“			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	Ein Quadrat ist	eine Fläche	**A**	1		
2.	 Dies ist	ein Parallelo-gramm	**A**	1		
3.	Ein Würfel hat	12 Kanten	**C**	1		
4.	Welches Netz ergibt einen Würfel?		**C**		1	
5.	Bei einem rechtwinkligen Dreieck gilt immer	der rechte Winkel ist der größte	**D**	1		
6.	Die Anzahl der Symmetrieachsen in einem Quadrat beträgt	4	**D**	1		
7.	Ein Quader ist auch ein	Prisma	**B**	1		
8.	In einem stumpfwinkligen Dreieck	ist ein Winkel größer als 90°	**B**	1		
9.	Zu einem Prisma passt folgendes Netz		**A**	1		
10.	Ein quadratisches Prisma hat als Seitenflächen	4 gleiche Rechtecke	**C**		1	
11.	Die Anzahl der Kanten beträgt	6	**D**	1		
12.	Ein Kegel hat die Form		**B**	1		
13.	Die Diagonalen im Rechteck	sind immer gleich lang	**C**		1	
14.	In einem gleichschenkligen Dreieck	sind zwei Winkel immer gleich groß	**C**		1	
15.	Zu einem Quadrat fehlt der Punkt mit den Koordinaten 	$P\,(2 \mid 3)$	**C**		1	

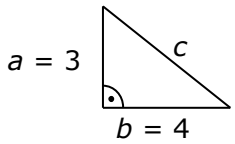
	Leitidee „Funktionaler Zusammenhang"			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	4 Steine wiegen 24 kg wiegen, dann wiegen 9 Steine der gleichen Sorte	54 kg	**B**		1	
2.	8 LKW fahren einen Müllberg in 3 Tagen weg. 4 LKW brauchen bei gleicher Leistung	6 Tage	**C**		1	
3.	Vier Dosen Hundefutter kosten 1,96 €. Der Preis für 9 Dosen beträgt	4,41 €	**C**		1	
4.	2 Pumpen benötigen 3 Stunden, um einen Keller leer zu pumpen. Eine Pumpe allein benötigt bei gleicher Leistung	6 Stunden	**A**		1	
5.	$x + y + x + x + y =$	$3x + 2y$	**B**	1		
6.	Die Gleichung $2x = 24$ hat die Lösung	$x = 12$	**A**	1		
7.	x = 2,5 ist die Lösung der Gleichung	$8x = 20$	**D**		1	
8.	$5x - 3 = 4x + 4$ ergibt umgeformt	$x = 7$	**A**		1	
9.	$2 \cdot (x + 3) =$	$2x + 6$	**B**		1	
10.	Eine Kerze von 5 cm Höhe brennt gleichmäßig ab. Dazu passt der Graph		**D**		1	
11.	Zu einer linearen Funktion gehört der Graph		**C**	1		
12.	Der Term $y = 3x$ passt zu der Aussage	Lena ist 3-mal so alt wie Tim	**D**		1	
13.	Im Rechteck ist eine Seite 3-mal so lang wie die andere. Der Umfang lässt sich mit folgendem Term berechnen	$u = 8x$	**D**			1
14.	Ein zylinderförmiger Tank wird mit unterschiedlich starkem Wasserzulauf gefüllt. Es passt der Graph		**A**		1	
15.	Welcher Graph beschreibt die Kosten einer Telefonflatrate? x entspricht der Zeit; y entspricht den Kosten in Euro		**B**			1

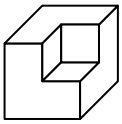
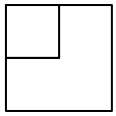
	Leitidee „Daten und Zufall"			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	Zu dieser Tabelle passt das Diagramm: Klasse: 9a, 9b, 9c Siege: 3, 2, 5		**A**	1		
2.	Ein Verein hat von 34 Spielen 13 Spiele gewonnen. Das ist eine absolute Häufigkeit von	13	**A**	1		
3.	30 Schüler wurden befragt, wie viel Zeit sie für Hausaufgaben pro Woche brauchen: Stunden: 1, 2, 3, 4 Schüler: 5, 10, 10, 5 Im Durchschnitt macht jeder Schüler ___ Stunden Hausaufgaben.	2,5	**B**		1	
4.	7 von 25 Schülern haben ihre Hausaufgaben nicht gemacht. Das entspricht einer relativen Häufigkeit von	28 %	**D**		1	
5.	15 von 25 Schülern haben Ebru zur Klassensprecherin gewählt. Das ist eine relative Häufigkeit von	0,6	**C**		1	
6.	Der Mittelwert von 6 und 10 ist	8	**C**	1		
7.	Theo ist 7 Jahre, Max 14 Jahre und Kai 18 Jahre alt. Die Spannweite beträgt	11 Jahre	**B**		1	
8.	Die Schuhgrößen der Familie Alaj sind 27, 32, 39 und 42. Der Zentralwert beträgt.	35,5	**C**		1	
9.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, aus einem Kartenspiel mit 32 Karten einen der vier Buben zu ziehen, beträgt	12,5 %	**C**		1	
10.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, von 4 Streichhölzern das kurze Streichholz zu ziehen, beträgt 	25 %	**C**		1	

	Leitidee „Daten und Zufall"			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
11.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, mit einem Spielwürfel eine gerade Zahl zu würfeln, beträgt	$\frac{3}{6}$	**C**		1	
12.	Beim 1. Wurf mit einem normalen Spielwürfel fällt eine „3". Die Wahrscheinlichkeit, beim 2. Wurf eine „3" zu würfeln, beträgt	$\frac{1}{6}$	**A**		1	
13.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, aus den Zahlen von 1 bis 49 eine Zahl zu ziehen, die durch 5 teilbar ist, beträgt	$\frac{9}{49}$	**C**		1	
14.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, mit einem normalen Spielwürfel keine 4 zu würfeln, beträgt	$\frac{5}{6}$	**D**		1	
15.	In einem Säckchen liegen 15 Buchstaben des Wortes ABSCHLUSSARBEIT. Welcher Buchstabe wird mit einer Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{5}$ gezogen?	S	**C**			1

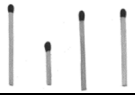
2.2 Aufgaben zur Überprüfung der Kompetenzen - leitideenübergreifend

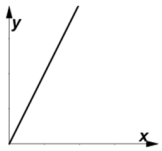
Erstes Beispiel – Erwartungshorizont

	Lösung: Erstes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	1,20 m sind	120 cm	**C**	1		
2.	$\frac{1}{4} =$	25 %	**B**	1		
3.	Heute ist der 5. Mai. In genau vier Wochen ist der	02. Juni	**C**		1	
4.	$80 - 26 - 4 =$	50	**D**	1		
5.	$-78 : 10 =$	$-7,8$	**C**	1		
6.	$(8-2) \cdot 2 =$	12	**A**		1	
7.	$5\frac{1}{2}$ Stunden sind	330 min	**C**	1		
8.	Ein Quadrat hat einen Flächeninhalt von 36 m^2. Wie lang ist die Seite *a* des Quadrats?	$a = 6$ m	**B**		1	
9.	$\frac{5}{8} \cdot \frac{3}{7} =$	$\frac{15}{56}$	**D**		1	
10.	$\boxed{}$ Dies ist kein…	Drachen	**C**		1	
11.	$0,5a + 1,5 = 3,5$ Wie heißt die Lösung für *a*?	$a = 4$	**D**		1	
12.	Eine Tonne entspricht	1 000 kg	**C**	1		
13.	 Wie lang ist die Seite *c*?	$c = 5$ cm	**B**		1	
14.	Wie viel wiegt eine Getränkedose mit 330 mℓ Inhalt ungefähr?	350 g	**C**		1	
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	1	**D**		1	

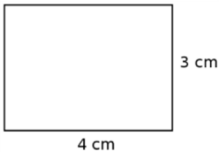
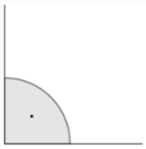
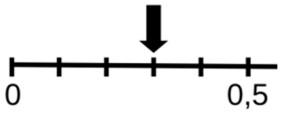
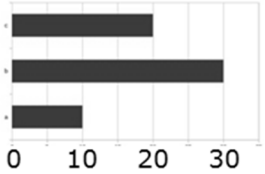
	Lösung: Erstes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
16.	$3x + 3 = x + 5$ Berechne *x.*	$x = 1$	**A**		1	
17.	Ein Kreis hat einen Radius von 2 m. Die Größe des Flächeninhalts des Kreises beträgt etwa	$12{,}5\ \text{m}^2$	**C**		1	
18.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, aus den Zahlen von 1 bis 49 eine Zahl zu ziehen, die durch 9 teilbar ist, beträgt	$\frac{5}{49}$	**B**		1	
19.	Das Volumen eines Würfels beträgt $0{,}125\ \text{cm}^3$. Dann ist die Länge der Kante *a* des Würfels	0,5 cm	**A**			1
20.	Der abgebildete Körper sieht in der Seitenansicht von *rechts* so aus: 		**C**		1	
21.	6 ist die Lösung von	$2 \cdot \sqrt{6 + 3}$	**D**		1	
22.	Die Funktion mit der Gleichung $y = 3x + 4$ hat die Steigung	3	**A**	1		
23.	Für den Flächeninhalt des schwarzen Kreisausschnittes gilt	$A = \frac{\pi \cdot r^2}{4}$	**B**			1
24.	Von 400 Äpfeln sind 20 verfault. Das sind	5 %	**A**		1	
25.	Mit 2*a* + 2*b* berechnet man den Umfang eines	Rechtecks	**B**	1		
			Insgesamt **25** BWE	8	15	2

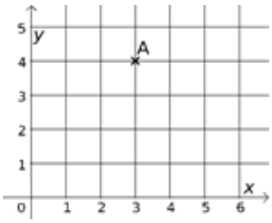
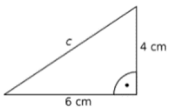
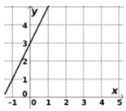
Zweites Beispiel - Erwartungshorizont

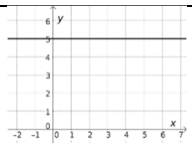
	Lösung: Zweites Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	−100 + 98 =	−2	**C**	1		
2.	320 · 20 =	6 400	**C**	1		
3.	3 · (4 − 8) · 0 =	0	**B**	1		
4.	$\frac{1}{8}+\frac{3}{8}=$	$\frac{1}{2}$	**A**	1		
5.	70 · (−300) =	−21 000	**A**		1	
6.	1,1 ist kleiner als	1,11	**D**	1		
7.	1 : 2 =	0,5	**D**	1		
8.	Der Temperaturunterschied zwischen −5° C und 7° C beträgt	12° C	**B**	1		
9.	Die Wahrscheinlichkeit dafür, von 4 Streichhölzern nicht das kurze Streichholz zu ziehen, beträgt 	75 %	**D**		1	
10.	Abfahrt eines Busses in Hamburg 8:50 Uhr, Ankunft in Berlin 12:10 Uhr. Der Bus fährt	3 h 20 min	**A**	1		
11.	Ergänze: 24 · 3 = 4 · ___	18	**A**		1	
12.	1 000 000 : 1 000 =	1 000	**B**	1		
13.	2^4 =	16	**C**		1	
14.	Bei einem Dreieck mit $\alpha = 60°$ und $\gamma = 50°$ ist β =	70°	**B**		1	
15.	Ein Rechteck mit den Seitenlängen *a* = 2,5 cm und *b* = 6 cm hat den Flächeninhalt	15 cm^2	**D**		1	

	Lösung: Zweites Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
16.	Eine Jeans kostete 120 €. Der Preis wird um 10 % reduziert. Die Jeans kostet jetzt	108 €	**C**		1	
17.	4 von 400 Sportlern bekommen eine Medaille. Das sind	1 %	**A**		1	
18.	Welcher Prozentteil des Kreises ist eingefärbt?	12,5 %	**C**		1	
19.	2 Schüler putzen bei gleichbleibender Leistung ihren Klassenraum in 15 Minuten. Ein dritter Schüler hilft mit. Sie brauchen nun	10 Minuten	**C**			1
20.	 Entscheide, welcher Füllgraph hier skizziert wird:	ein zylinderförmiges Glas wird mit Limonade gefüllt	**B**		1	
21.	$4 \cdot (2x + 3) =$	$8x + 12$	**B**		1	
22.	Ein Motoradfahrer fährt mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich 65 km/h eine Strecke von 270 km. Er benötigt ca.	4 Stunden	**B**		1	
23.	π ist dasselbe wie	$u : d$	**D**			1
24.	$4x - 10 = -2$	$x = 2$	**B**		1	
25.	Ein Wettläufer auf Position 3 überholt den Wettläufer auf Position 2 und ist somit	2	**C**		1	
			Insgesamt **25** BWE	9	13	2

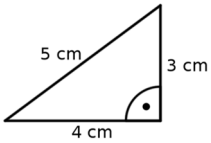
Drittes Beispiel – Erwartungshorizont

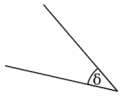
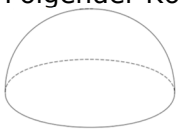
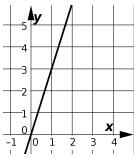
	Lösung: Drittes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	3 dm =	30 cm	**B**	1		
2.	Dieses Rechteck hat einen Flächeninhalt von 	12 cm^2	**B**	1		
3.	Wie viele Flächen hat ein Dreiecksprisma?	5	**C**	1		
4.	Dieser Winkel ist ein 	rechter Winkel	**A**	1		
5.	Der Pfeil zeigt auf 	0,3	**B**	1		
6.	Die Lösung der Gleichung $20 = 10x + 10$ ist	$x = 1$	**C**		1	
7.	Der Mittelwert aus diesen Daten  kann berechnet werden mit	$\frac{20 + 30 + 10}{3}$	**A**		1	
8.	Gestern zeigte das Thermometer –5°C an, heute zeigt es 1°C. Das ist ein Unterschied von	6°C	**C**		1	
9.	3 Kugeln Eis kosten 3,60 €. Dann kosten 5 Kugeln	6,00 €	**C**	1		

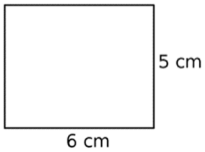
	Lösung: Drittes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
10.	Ein Würfel ist auch ein	Quader	**D**		1	
11.	4 000 : 200 =	20	**A**		1	
12.	Der Punkt A hat die Koordinaten 	$(3 \mid 4)$	**C**	1		
13.	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} =$	$\frac{3}{4}$	**C**		1	
14.	Eine Aufteilung in 50 %, 30 %, 20 % passt zu folgendem Diagramm		**B**		1	
15.	Mehmets altes Handy kostete 150 €. Das neue Handy ist 10 % teurer. Es kostet also	165 €	**D**		1	
16.	Folgendes Ereignis hat eine Wahrscheinlichkeit von 50 %	mit einem normalen Spielwürfel eine gerade Zahl zu werfen	**A**	1		
17.	Für dieses Dreieck gilt 	$c^2 = 52$ cm²	**B**			1
18.	Eine Raute ist auch ein	Parallelo-gramm	**A**		1	
19.	Es gilt $x = y \cdot z$ Wenn $x = 18$ und $z = 6$ ist, dann ist $y =$	3	**C**		1	
20.	Zu der linearen Funktion mit der Funktionsgleichung $y = 2x + 3$ passt folgender Graph		**A**		1	

	Lösung: Drittes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
21.	Ein Würfel hat einen Oberflächeninhalt von 24 cm^2. Die Kantenlänge beträgt	2 cm	**A**		1	
22.	Die Summe der Innenwinkel in einem Trapez beträgt	360°	**D**		1	
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	$\frac{2}{10}$	**A**		1	
24.	Der Graph passt zu folgender Funktionsgleichung 	$y = 5$	**A**			1
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?	12 Jahre	**B**			1
	Insgesamt **25** BWE			8	14	3

Viertes Beispiel – Erwartungshorizont

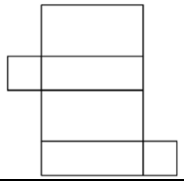
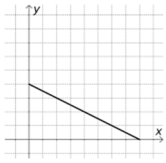
	Lösung: Viertes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	$2\ \text{m} =$	200 cm	**B**	1		
2.	$-500 - 20 =$	-520	**A**	1		
3.	Das Dreieck hat einen Flächeninhalt von 	6 cm^2	**A**	1		
4.	Es ist 12:20 Uhr. 40 min früher war es	11:40 Uhr	**A**	1		

	Lösung: Viertes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
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	$\frac{1}{4}$	**C**		1	
6.	$\frac{3}{4} - \frac{1}{2} =$	$\frac{1}{4}$	**B**	1		
7.	Gestern zeigte das Thermometer $-15°C$ an, heute $-4°C$. Das ist ein Unterschied von	$11°C$	**B**		1	
8.	Ein Volumen kann angegeben werden in	Kubikmetern	**A**	1		
9.	Die Lösung der Gleichung $2x + 7 = 15$ ist	$x = 4$	**C**		1	
10.	Welche Abbildung zeigt einen spitzen Winkel?		**D**	1		
11.	Folgender Körper ist ein(e): 	Halbkugel	**D**		1	
12.	$(-60) \cdot (-3) =$	180	**D**	1		
13.	5 kg Bananen kosten 7,50 €. Dann kosten 3 kg	4,50 €	**C**		1	
14.	Welche Zahl ist die größte?	$-4{,}015$	**C**		1	
15.	Ein Auto soll 6 200 € kosten. Der Käufer bekommt 5 % Rabatt. Es kostet nun	5 890 €	**B**	1		
16.	In einem Sack befinden sich 12 Kugeln: 3 rote und 9 blaue. Welches Ereignis hat eine Wahrscheinlichkeit von 25 %?	eine rote Kugel ziehen	**A**		1	
17.	Den Umfang eines gleichschenkliges Trapezes berechnet man mit folgendem Term	$a + 2b + c$	**D**		1	
18.	Zur Funktionsgleichung $y = 3x$ passt folgender Graph		**D**		1	
19.	$\sqrt{9} \cdot \sqrt{16} =$	12	**C**		1	

	Lösung: Viertes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
20.	Es wird mit einem normalen Spielwürfel eine 6 gewürfelt. Die Wahrscheinlichkeit dafür, beim nächsten Wurf eine 6 zu werfen, beträgt	$\frac{1}{6}$	**A**		1	
21.	Auf der Geraden mit der Funktionsgleichung $y = 3x + 5$ befindet sich folgender Punkt	$P(1 \mid 8)$	**A**		1	
22.	Es gilt: $z = a + b$. Wenn z = 15 und b = 18 ist, dann ist a =	-3	**C**		1	
23.	Wie lang ist die Diagonale des folgenden Rechtecks? 	$\sqrt{61}$ cm	**B**			1
24.	Ein Quader hat ein Volumen von 600 cm^3. Dazu passen die Seitenlängen	$a = 20$ cm $b = 1$ dm $c = 3$ cm	**A**			1
25.	Der Flächeninhalt eines Kreises wird berechnet mit: $A = \pi \cdot r^2$. Der Radius eines Kreises wird verdoppelt. Der Flächeninhalt ist dann	4 mal so groß	**C**			1
			Insgesamt **25** BWE	9	13	3

Fünftes Beispiel – Erwartungshorizont

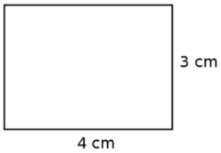
	Lösung: Fünftes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	435 – 167 – 8 =	260	**B**	1		
2.	$1{,}2 \cdot 1{,}2 =$	1,44	**C**	1		
3.	$\frac{1}{4}$ km =	250 m	**B**	1		
4.	50 kg =	0,050 t	**D**	1		
5.	Die Winkelsumme eines Rechtecks beträgt	360°	**C**	1		

	Lösung: Fünftes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
6.	0,027 km =	27 m	**C**	1		
7.	x^2 = 361. Dann ist	x = 19	**C**		1	
8.	400 000 : 80 =	5 000	**B**		1	
9.	120 · 0,2 =	24	**A**	1		
10.	Eine Höhe im Dreieck	steht senkrecht auf der zugehörigen Grundseite	**A**	1		
11.	8 gleiche Steine wiegen 40 kg. Dann wiegen 10 Steine der gleichen Sorte	50 kg	**B**		1	
12.	Ein rechteckiges Zimmer ist 1,96 m breit und 4,57 m lang. Die Größe des Flächeninhalts des Bodens beträgt ca.	9 m^2	**C**		1	
13.	2 Pumpen benötigen 3 Stunden, um einen Teich leer zu pumpen. Eine Pumpe allein benötigt	6 Stunden	**A**		1	
14.	$9 \cdot 14 =$	76 + 50	**D**		1	
15.	$\frac{2}{5}$ von 80 kg sind	32 kg	**C**		1	
16.	Die Gleichung $2{,}5x - 8 = 12$ hat die Lösung	$x = 8$	**D**		1	
17.	Dies ist 	kein Netz.	**D**		1	
18.	Die Summe der Innenwinkel in einem Viereck beträgt	360°	**B**	1		
19.	Aus einer gefüllten Badewanne wird Wasser abgelassen. Welcher Graph passt? x entspricht der Zeit; y entspricht der Füllhöhe		**A**		1	

	Lösung: Fünftes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
20.	Welche Aussage ist falsch?	jeder Quader ist ein Würfel	**A**		1	
21.	Eine Bakterienart verdoppelt sich alle 6 Stunden. 20 Bakterien vermehren sich innerhalb eines Tages auf	320 Bakterien	**D**			1
22.	Das Volumen eines Quaders wird vervierfacht. Welche Änderung führt sicher zu dem Ergebnis?	Länge und Breite verdoppeln	**D**			1
23.	Die beiden Diagonalen eines Quadrates	sind senkrecht zueinander	**D**		1	
24.	Ein Auto kostet 24 000 €. Die zum Preis hinzukommende Mehrwertsteuer von 19 % beträgt ungefähr	4 500 €	**B**		1	
25.	Welches der Dreiecke ist rechtwinklig?	a = 3 cm, b = 4 cm c = 5 cm	**D**			1
			Insgesamt **25** BWE	9	13	3

Sechstes Beispiel – Erwartungshorizont

	Lösung: Sechstes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
1.	Zum Volumen eines Körpers passt die Maßeinheit	m^3	**C**	1		
2.	$7{,}2 \cdot 10 \cdot 10\,000 = =$	720 000	**D**	1		
3.	Der Satz des Pythagoras	kann bei jedem rechtwinkligen Dreieck angewandt werden	**C**	1		
4.	12 : 1,2 =	10	**B**	1		

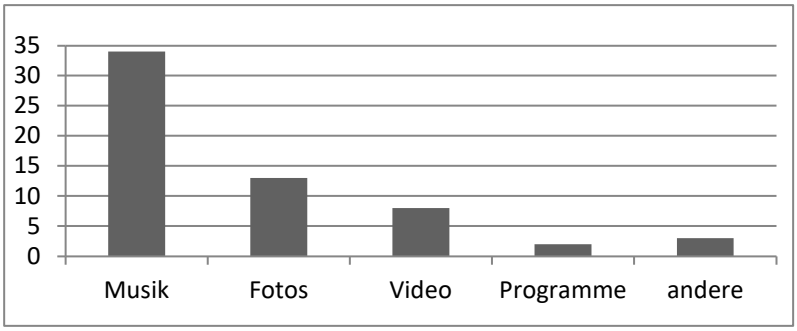
	Lösung: Sechstes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
5.	Gib den Bruchteil des Rechtecks an, der grau gefärbt ist.	$\frac{1}{4}$	**A**	1		
6.	Dieses Rechteck hat einen Umfang von 	14 cm	**C**	1		
7.	$(64 - 4 \cdot 15) : 4 =$	1	**B**	1		
8.	$4^3 =$	64	**B**		1	
9.	Gib die Wahrscheinlichkeit an, mit einem normalen Spielwürfel eine 6 zu würfeln.	$\frac{1}{6}$	**A**	1		
10.	$\frac{1}{5} =$	20 %	**C**	1		
11.	$\frac{3}{4}$ von 1 ℓ sind	750 cm^3	**A**		1	
12.	$3\frac{1}{2}$ Stunden sind	210 min	**C**		1	
13.	Wer 1 000 Monate alt ist, ist etwa	80 Jahre alt	**B**		1	
14.	Auf einem Sparkonto sind 484 €. Wie oft kann man 160 € abheben und nicht ins Minus geraten?	dreimal	**C**		1	
15.	Ein Pflasterstein misst 25 cm mal 50 cm. Für einen m² Pflasterung braucht man	8 Steine	**D**		1	
16.	An einem Langlauf nehmen 900 Menschen teil. 15 % erreichen das Ziel <u>nicht</u>. Wie viele Personen kommen ins Ziel?	765	**C**		1	
17.	„Sonderangebot: 40 % Rabatt auf Hosen zu je 90 €". Eine Hose kostet jetzt	54 €	**C**		1	
18.	Ein gleichschenklig-rechtwinkliges Dreieck hat immer	zwei 45°-Winkel	**D**		1	

	Lösung: Sechstes Beispiel			Zuordnung, Bewertung		
	Aufgabe	**Lösung**	**Buchstabe**	I	II	III
19.	Ein Rechteck hat die Längen a = 3 cm und b = 4 cm. Welche Eigenschaft trifft nicht zu?	die Diagonalen stehen senkrecht zueinander	**A**		1	
20.	Die Größe des Winkels α beträgt 84°. Gib die Größe von β an.	96°	**B**		1	
21.	In einem Säckchen liegen 9 Kugeln mit den Zahlen 1 bis 9. Die Wahrscheinlichkeit, beim einmaligen Ziehen eine gerade Zahl zu erhalten, beträgt	$\frac{4}{9}$	**C**		1	
22.	Drei verschiedene Ziffern liegen verdeckt auf dem Tisch. Sie werden mehrfach nacheinander gezogen und nebeneinander gelegt. Wie viele unterschiedliche dreistellige Zahlen können entstehen?	6	**C**			1
23.	Die schwarz gefärbte Fläche hat einen Anteil von	70 %	**B**		1	
24.	100 Autos werden kontrolliert. Jedes zwanzigste Auto hat einen Mangel. Das sind	5 %	**A**		1	
25.	Denke dir eine Zahl a aus, addiere 3, multipliziere mit 2 und subtrahiere 6. Das Ergebnis ist	das Doppelte von a	**B**			1
			Insgesamt **25** BWE	9	14	2

3. Lösungen zu den komplexen Aufgaben mit Einsatz des Taschenrechners

3.1 Aufgaben zur Leitidee Zahl und zur Leitidee Messen

	Lösungsskizze (Leitidee Zahl und Leitidee Messen)	Zuordnung Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 1				
	• $10\,340\,000 \cdot \frac{12}{100} = 1\,240\,800$ Etwa 1 240 800 Jugendliche haben Schulden. • $1\,240\,800 \cdot 1\,800 = 2\,233\,440\,000$ Insgesamt haben diese 12 % der Jugendlichen im Alter von 13 bis 24 Jahren etwa 2 233 440 000 € Schulden. • 2 Mrd. € oder 2 000 000 000 €	5		
Aufgabe 2				
	• **Angebot A**: $2\,200 \cdot 1{,}05 + 25 = 2\,335$ Die Gesamtkosten bei Angebot A betragen 2 335 €. **Angebot B**: $2\,200 \cdot 1{,}06 = 2\,332$ Die Gesamtkosten bei Angebot B betragen 2 332 €. **Angebot C**: $195 \cdot 12 = 2\,340$ Die Gesamtkosten bei Angebot C betragen 2 340 €. • Petra sollte das **Angebot B** wählen.	1	4	
Aufgabe 3				
	$1\,700 \cdot 3 = 5\,100$ $5\,100 - 2\,200 - 1\,000 = 1\,900$ Henri hat 1 900 € Schulden.			4

	Lösungsskizze (Leitidee Zahl und Leitidee Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 4				
	Durchschnittlicher Verbrauch: $35 \cdot 4 = 140$ $\frac{98}{140} = 0,7 = 70\ \%$ 100 % − 70 % = 30 % Der Wasserverbrauch von Familie Kaya liegt 30 % unter dem durchschnittlichen Verbrauch.	2	2	0
Aufgabe 5				
	• $\frac{820,82}{182} = 4,51$ $1\ m^3$ Wasser kostet 4,51 €. • $1\ m^3 \triangleq 1000$ Liter $4,51 : 1\,000 = 0,00451$ 1 Liter Wasser kostet etwa 0,00451 € bzw. 0,45 ct.		2	2
Aufgabe 6				
	$1\ dm^3 \triangleq 1$ Liter 82 mm = 0,82 dm 1 m = 10 dm $V = 10 \cdot 10 \cdot 0,82$ $V = 82\ dm^3$ Es fallen 82 Liter pro Quadratmeter.		3	1
Aufgabe 7				
	 *Genauigkeit, Sauberkeit, Vollständigkeit, richtiges Eintragen*	5		

	Lösungsskizze (Leitidee Zahl und Leitidee Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 8				
a)	• $34 \cdot 1024 = 34816$ 34 816 : 4 980 = 6,99116… • Ein Musiktitel nimmt etwa 7 MB Speicher ein.		2	2
b)	Ein Titel könnte 4 min dauern, d.h.: 4 · 4 980 = 19 920 Bei 4 min Spielzeit eines Titels ergibt sich eine Gesamtspielzeit von 19 920 min.		1	3
Aufgabe 9				
	1 t = 1000 kg 72 000 t = 72 000 000 kg 72 000 000 : 82 200 000 = 0,875912... Im Durchschnitt verzehrt jeder Deutsche rund 0,876 kg Kartoffelchips im Jahr.	4		
Aufgabe 10				
	Kaja bezieht sich nur auf den absoluten Preis und nicht auf den Preis pro 100 g. Vergleicht man die Preise pro 100 g, stellt man fest, dass „Joe-Chips" günstiger sind: „Joe-Chips" / „Fred-Chips" $150\,g \rightarrow 1{,}99\,€$ $200\,g \rightarrow 2{,}30\,€$ / $50\,g \rightarrow 0{,}66\overline{3}\,€$ $100\,g \rightarrow 1{,}15\,€$ / $100\,g \rightarrow 1{,}32\overline{6}\,€$ Timo hat also Recht, was den relativen Preis angeht. Kaja hat Recht, wenn der absolute Preis betrachtet wird. *Andere Begründungen sind möglich.*		4	1

	Lösungsskizze (Leitidee Zahl und Leitidee Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 11				
a)	$r = \frac{d}{2} = \frac{7,5}{2} = 3,75$ $A_{Mantel} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$ $= 2 \cdot \pi \cdot 3,75 \cdot 23$ $= 541,9247...$ $A_{Boden} = \pi \cdot r^2$ $= \pi \cdot 3,75^2$ $= 44,1786...$ $A_{Mantel} + A_{Boden} = 541,9247... + 44,1786...$ $= 586,1033...$ Die Pappe hat einen Flächeninhalt von etwa 586 cm².	1	4	
b)	*Die Berechnung über den halben Liter:* 0,5 Liter $\triangleq$ 500 cm³ $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$ $500 = \pi \cdot 3,75^2 \cdot h \mid :(3,75^2 \cdot \pi)$ $11,3176... = h$ Die Wasserhöhe in der Dose beträgt etwa 11,3 cm. $\frac{h}{2} = \frac{23}{2} = 11,5$ Die Dose ist in etwa zur Hälfte gefüllt. Es fehlen nur 2 mm. *Die Berechnung über die halbe Höhe:* $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$ $V = \pi \cdot 3,75^2 \cdot 11,5$ $V = 508,054...$ Wird die Dose zur Hälfte mit Wasser gefüllt, entspricht das etwa einem halben Liter. *Andere Lösungswege sind möglich.*			4

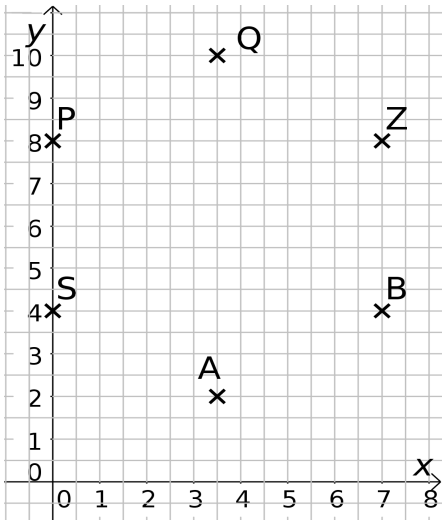
	Lösungsskizze (Leitidee Zahl und Leitidee Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 12				
a)	$17,5 - 6,6 - 3,7 - 4,7 = 2,5$ Die Strecke zwischen St. Pauli und Rathaus ist 2,5 km lang. 2,5 km = 2 500 m Die Streckenlänge beträgt 2 500 m.	3		
b)	$17,5 : 23 = 0,7608...$ Der durchschnittliche Haltestellenabstand beträgt etwa 761 m.	1	2	
Aufgabe 13				
	39,60 Meter entsprechen 3 960 Zentimetern. $3960 : 87 = 45,517...$ Das Modell ist also maßstabsgerecht. *Andere Rechenwege sind möglich. Wenn – bei richtiger Rechnung – entschieden wird, dass der Maßstab nicht eingehalten wird, ist die volle Punktzahl zu geben.*		2	2
Aufgabe 14				
	Die Grundfläche beträgt: $38,90 \cdot 2,4 = 93,36$ m² 95 % davon sind: $93,36 : 100 \cdot 95 = 88,692$ m² Platzbedarf sitzend: $96 \cdot 0,6 = 57,6$ m² Platz zum Stehen gesamt: $88,692 - 57,6 = 31,092$ m² Platz pro Stehplatz: $31,092 : 128 = 0,2429...$ m² Für einen Stehplatz sind ca. 0,24 m^2 eingeplant.		2	3
Aufgabe 15				
	Rundung auf … | … $\pi \approx$ … 4 Nachkommastellen | **3,1416** … Hundertstel | **3,14**	2		

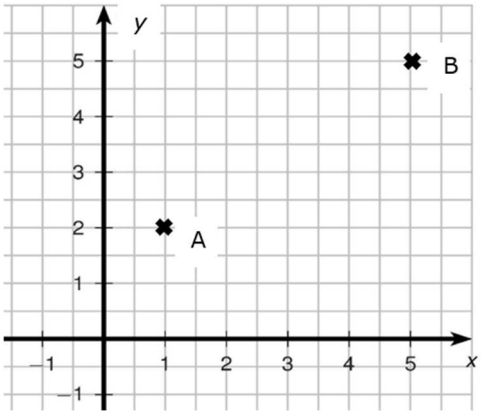
	Lösungsskizze (Leitidee Zahl und Leitidee Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 16				
	☐ $\pi = \frac{U}{r}$ ☐ $\pi = \frac{r}{U}$ ☒ $\pi = \frac{U}{d}$ ☐ $\pi = \frac{d}{U}$ Die Begründung kann über die Bedeutung der Formel erfolgen, dass der Quotient aus Umfang und Durchmesser die Kreiszahl Pi ergibt.	1	2	
Aufgabe 17				
	• Flächenberechnung: $A_{Kreis} = \pi \cdot r^2$; $r = \frac{d}{2}$; $r = \frac{2,4}{2} = 1,2$ $A_{Kreis} = \pi \cdot 1,2^2 = 4,523...$ Die Größe der Grundfläche der Party-Pizza beträgt etwa $4,52\ m^2$. • Vergleich der Pizzen: $\frac{\text{Riesenpizza}}{\text{Party-Pizza}} = \frac{12,57}{4,523...} = 2,7785... \approx 3$ *oder:* $\frac{\text{Party-Pizza}}{\text{Riesenpizza}} = \frac{4,523...}{12,57} = 0,359... \approx \frac{1}{3}$ Ein Vergleich der beiden Pizzaflächen zeigt, dass die Kundin Recht hat. *Falls die Aussage durch die genauen Ergebnisse der Rechnungen verneint wird, soll die volle Punktzahl gegeben werden.*	2	3	
Aufgabe 18				
	Möglich ist die Anwendung des Satzes des Pythagoras mit dem Ansatz: $x^2 + x^2 = r^2$ $2x^2 = 2^2 \mid :2$ $x^2 = 2 \mid \pm\sqrt{\ }$ $x_{1/2} = \pm\sqrt{2}$ Der negative Wert hat hier keine Relevanz. $A_{Quadrat} = x^2 = \left(\sqrt{2}\right)^2 = 2$ Das Pizza-Quadrat hat eine Fläche von $2\ m^2$. *Andere Lösungen sind möglich, z.B. durch Zerlegen oder Zusammensetzen von Flächen.*			4

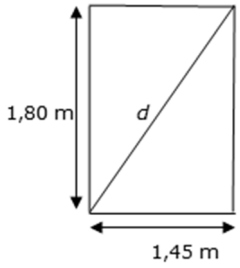
	Lösungsskizze (Leitidee Zahl und Leitidee Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 19				
a)	$1{,}5$ Stunden $= 1$ Stunde 30 Minuten $15:47$ Uhr 1 Stunde 30 Minuten später: $17:17$ Uhr Sie beenden ihr Training um 17:17 Uhr.	2		
b)	2 Minuten $=$ 120 Sekunden $180:120 = 1{,}5$ Shila schafft pro Sekunde durchschnittlich 1,5 Sprünge.	2	1	
c)	$180 \cdot 1{,}2 = 216$ Aron schafft in 2 Minuten 216 Sprünge.	2	1	
Aufgabe 20				
	Cessys Geschwindigkeit: $15\text{ min} = 0{,}25\text{h}$ $v = \frac{s}{t}$ $v = \frac{4}{0{,}25}$ $v = 16$ Cessy ist mit einer Geschwindigkeit von 16 km/h gefahren.		4	
Aufgabe 21				
a)	Die Medaille hat die Form eines Zylinders. $V_{Zylinder} = \pi \cdot r^2 \cdot h$ $r = \sqrt{\frac{V_{Zylinder}}{\pi \cdot h}}$ $r = \sqrt{\frac{15}{\pi \cdot 0{,}3}}$ $r = 3{,}989...$ $d = 2 \cdot r$ $d = 2 \cdot 3{,}989... = 7{,}978...$ Die Medaille hat einen Durchmesser von etwa 8 cm.		3	3

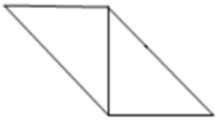
	Lösungsskizze (Leitidee Zahl und Leitidee Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
b)	Umfang der Medaille: $u = 2 \cdot \pi \cdot r$ $u = 2 \cdot \pi \cdot 3{,}989... = 25{,}066...$ $25{,}066... : 5 = 5{,}013...$ Lösung mit d = 8 cm $u = 2 \cdot \pi \cdot r = \pi \cdot d$ $u = \pi \cdot 8 = 25{,}1327...$ $25{,}1327... : 5 = 5{,}0265...$ Der Abstand zwischen den Schmucksteinen auf dem Kreisbogen beträgt etwa 5 cm.		2	2

3.2 Aufgaben zur Leitidee Raum und Form sowie zur Leitidee Messen

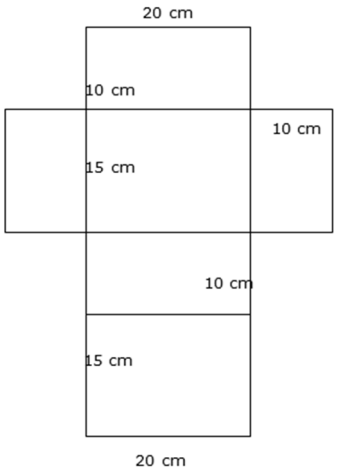
	Lösungsskizze (Leitidee Raum und Form sowie Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 1				
a)	• $S(0\|4)$, $Z(7\|8)$ • Es handelt sich bei dem Viereck SZQP um ein Trapez.	3		
b)		2		

	Lösungsskizze (Leitidee Raum und Form sowie Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 2				
a)		2		
b)	Die Strecke $\overline{AB}$ lässt sich über den Satz des Pythagoras berechnen: $\overline{AB} = \sqrt{(5-1)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{4^2 + 3^2}$ $\overline{AB} = \sqrt{25} = 5$		2	2
Aufgabe 3				
a)	Ein Umzugskarton ist mathematisch betrachtet ein Quader oder Viereck-Prisma.	1		
b)	Beladung in der Länge: $\frac{3,9}{0,54} = 7,222...$ Beladung in der Breite: $\frac{1,45}{0,35} = 4,142...$ Es können sieben Reihen mit jeweils vier Umzugskartons aufgeladen werden. Die Ladefläche kann also mit 28 Umzugskartons beladen werden. *Andere Lösungswege sind möglich.* *Die Seiten der Umzugskartons können vertauscht werden, die Umzugskartons können hochkant gestapelt werden. Diese Möglichkeiten entsprechen zwar nicht der Skizze, sollen aber trotzdem mit voller Punktzahl bewertet werden.*		6	

	Lösungsskizze (Leitidee Raum und Form sowie Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 4				
	Zu berechnen ist die Länge der Diagonalen d mit Hilfe des Satzes des Pythagoras: $d^2 = 1,8^2 + 1,45^2$ $d^2 = 5,3425 \mid \sqrt{\ }$ $d = 2,311...$  Die Diagonale des Laderaumes hat eine Länge von etwa 2,31 m. Die Holzplatte passt in Schräglage in den Umzugswagen.			5
Aufgabe 5				
	Form 1: **Quader**; Form 2: **6-Eck-Prisma**; Form 3: **Würfel**; Form 4: **Zylinder** *Statt 6-Eck-Prisma ist auch die Bezeichnung Prisma zulässig.*	4		
Aufgabe 6				
	● Bestätigung des Volumens: $V = a \cdot b \cdot c$ $V = 80 \cdot 30 \cdot (27 - 1) = 62\,400$ In das Gefäß lassen sich $62\,400\ \text{cm}^3$ Blumenerde einfüllen. ● Vergleich des Volumens: $62\,400\ \text{cm}^3 = 62,4\ \text{dm}^3$ $62,4\ \text{dm}^3 = 62,4$ Liter $62,4 > 50$ Ein 50–Liter-Sack-Blumenerde reicht nicht aus.	3	3	

	Lösungsskizze (Leitidee Raum und Form sowie Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 7				
	Satz des Pythagoras: $a^2 + b^2 = c^2$ Da die Katheten jeweils gleich lang sind, gilt: $x^2 + x^2 = 8^2$ $2x^2 = 8^2 \mid :2$ $x^2 = \frac{8^2}{2} \mid \sqrt{}$ $x = \sqrt{\frac{8^2}{2}} = 5{,}65685...$ Eine Kathete hat im Dreieck **g** eine Länge von ungefähr 5,7 cm. *Andere Lösungswege sind möglich.*			5
Aufgabe 8				
a)		4		
b)	 *Zeichnung ist nicht maßstbsgerecht.* *Punktabzüge bei unsorgfältigen Zeichnungen.*		6	
Aufgabe 9				
a)	Beide Netze lassen sich nicht zu dem gewünschten Karton falten, weil bei... ... Netz 1 die rechte Seitenfläche im Netz zu kurz ist. ... Netz 2 die beiden oberen Seitenflächen doppelt überlappen würden. *Alternative Begründungen sind möglich.*			2

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

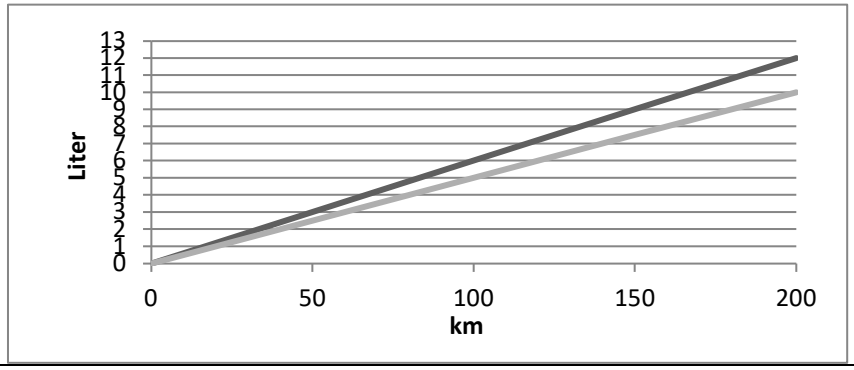
	Lösungsskizze (Leitidee Raum und Form sowie Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
b)	• Maßstab 1:5 bedeutet, dass ein Zentimeter auf dem Papier 5 cm in Wirklichkeit entsprechen. Das heißt, im gezeichneten Netz gilt: 20 cm $\hat{=}$ 4 cm; 15 cm $\hat{=}$ 3 cm; 10 cm $\hat{=}$ 2 cm. *Punktabzug bei ungenauer oder unsorgfältiger Zeichnung*  • Flächeninhalt des Netzes: $O = 2(ab + ac + bc)$ $O = 2(15 \cdot 20 + 10 \cdot 20 + 10 \cdot 15) = 1\,300$ Der Flächeninhalt des Netzes beträgt $1\,300\ \text{m}^3$. *Andere Lösungswege und andere Netzdarstellungen sind möglich.*	2	5	
Aufgabe 10				
a)	$A(0 \mid -6)$; $C(3 \mid -3)$; $F(4{,}5 \mid 1{,}5)$		3	
b)	Rechnerische Lösung: $A_{Trapez} = \frac{a+c}{2} \cdot h = \frac{6+3}{2} \cdot 1{,}5 = 6{,}75$ $A_{Dreieck} = \frac{g \cdot h}{2} = \frac{3 \cdot 1{,}5}{2} = 2{,}25$ 6,75 : 2,25 = 3 *Alternativ lässt sich die Größe der Fläche auszählen* *(Trapez $6\frac{3}{4}$ Kästchen, Dreieck $2\frac{1}{4}$ Kästchen).* Der Größe der Fläche des Trapezes ist also dreimal so groß wie die Größe der Dreiecksfläche. *Andere Lösungswege sind möglich.*			4

	Lösungsskizze (Leitidee Raum und Form sowie Messen)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 11				
	Fläche 3 ist 5 m lang und 1,50 m hoch, es werden $10 \cdot 3 = 30$ Platten benötigt und für Fläche 2 wird die Hälfte der Platten benötigt, also 15 Platten. $15 \cdot 0,2 = 3$ Bei 20 % Verschnitt sind 3 Platten zusätzlich einzuplanen. Es werden also insgesamt 18 Platten benötigt. *Andere Lösungswege sind möglich.*		4	
Aufgabe 12				
	$A_1 = (\pi \cdot r^2) : 2 = (\pi \cdot 0,75^2) : 2 = 0,883...$ $A_4 = (\pi \cdot r^2) : 2 = (\pi \cdot 1,5^2) : 2 = 3,534...$ Volumen für Fläche 1: $V_1 = \pi \cdot 0,75^2 \cdot 0,11 : 2 = 0,0971...$ Volumen für Fläche 4: $V_4 = \pi \cdot 1,5^2 \cdot 0,11 : 2 = 0,3887...$ Summe: $V_{ges} =$ 0,0971... + 0,3887... = 0,4859... Eine Lieferung von 1 m^3 Erde reicht aus, da nur etwa 0,5 m^3 benötigt werden.		1	5

3.3 Aufgaben zur Leitidee Funktionaler Zusammenhang

	Lösungsskizze: (Leitidee funktionaler Zusammenhang)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 1				
	Schnecke 1 hat im ersten Teilabschnitt die höchste Geschwindigkeit erreicht, erkennbar an der höchsten Steigung. $v = \frac{s}{t} = \frac{80}{8} = 10$ Schnecke 1 hat eine Geschwindigkeit von 10 $\frac{\text{cm}}{\text{min}}$ erreicht		3	
Aufgabe 2				
	Der y-Achsenabschnitt ist 0 wegen 0 zurückgelegter Meter nach 0 Minuten. Die Schnecke 3 hat nach 20 Minuten 100 cm zurückgelegt, das entspricht 5 cm/min. Die Steigung (zurückgelegte Meter pro Minute) beträgt also 5, das heißt, die Funktionsgleichung lautet $y = 5x$. *Andere Lösungswege sind möglich.*		1	3
Aufgabe 3				
	Man darf im Tarif „Easy" nicht mehr als 25 Euro ausgeben, da der Tarif „Flat" sonst günstiger ist. Da man beim Tarif „Easy" 3 Euro als Grundgebühr bezahlen muss, hat man noch höchstens 25 Euro minus 3 Euro zum Surfen verfügbar. Diese Differenz ist durch 0,02 Euro zu dividieren, um zu berechnen, wie viele Megabyte (MB) man nutzen kann. $(25 - 3) : 0{,}02 = 1\,100$ Der Tarif „Flat" ist also günstiger, falls man mehr als 1 100 Megabyte (MB) im Monat nutzen möchte.		3	1
Aufgabe 4				
a)	Der Graph (II) gehört zum Tarif „Flat, der Graph (III) zum Tarif „Easy".		2	
b)	Der Graph (I) passt nicht, da er im Ursprung beginnt. Für 0 MB zahlt man laut Abbildung 0 Euro. In den beiden genannten Tarifen zahlt man aber auch dann, wenn man das Internet nicht nutzt. Der Graph (IV) passt nicht: Je mehr Megabyte (MB) man nutzt, umso kleiner wird der Rechnungsbetrag. *Andere Lösungswege sind möglich.*			4

	Lösungsskizze: (Leitidee funktionaler Zusammenhang)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 5				
a)	15 kg = 15 000 g 15 000 : 200 = 75 Sie können 75 Kerzen aus 15 Kilogramm Wachs fertigen.	2		
b)	$15 \cdot 75 = 1\,125$ 1 125 cm = 11,25 m Sie benötigen 11,25 m Docht.	1	1	
Aufgabe 6				
a)	Zeit (h): 0, 1, **7** Höhe der Kerze (cm): 13,5, **12**, 3	2	2	
b)	$y_3 = -1{,}5x + 13{,}5$ beschreibt die Brenndauer dieser Kerze. Begründungen: ● der y-Achsenabschnitt liegt bei +13,5 ● die Steigung muss negativ sein, da die Kerze abbrennt		1	2
Aufgabe 7				
a)	Weglänge in km: 100, 125, 150, 200, 250 Benzinverbrauch in ℓ: 6, 7,5, 9, 12, 15	4		
b)	● Das kleinere Motorrad verbraucht 5 Liter Benzin auf 100 km. ● Zeichnung des Graphens:	1	3	
Aufgabe 8				
a)	$33 \cdot 1{,}61 + 37 \cdot 1{,}65 = 53{,}13 + 61{,}05 = 114{,}18$ $114{,}18 + 26{,}76 = 140{,}94$ Sie müssen für das Jahr 2025 einen Betrag von 140,94 Euro bezahlen.	2	1	

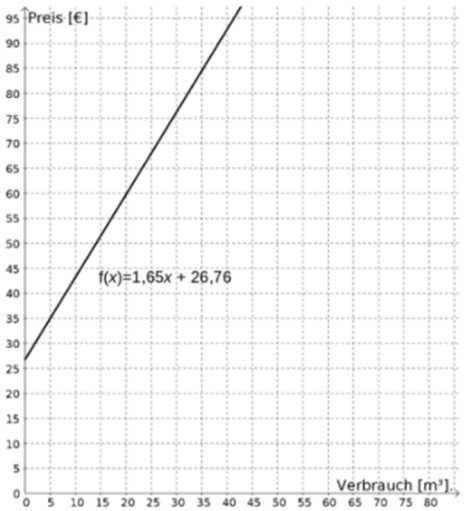


	Lösungsskizze: (Leitidee funktionaler Zusammenhang)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
b)				

Verbrauch in m^3	0	20	35
Preis in €	26,76	**59,76**	**84,51**

2

c)



Abzüge bei unsauberer Zeichnung oder ungenau eingezeichneten Punkte. — 3

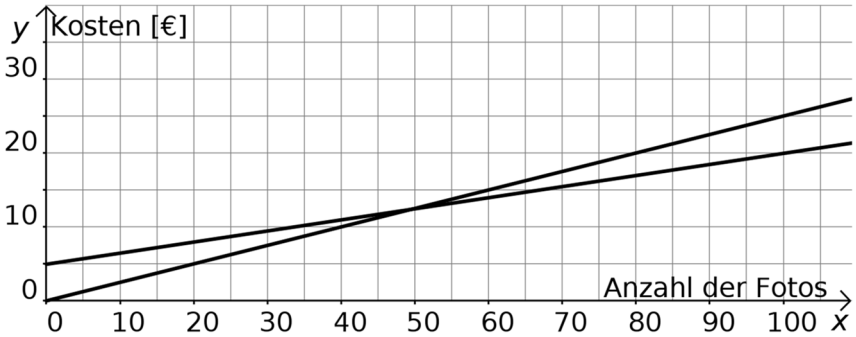
Aufgabe 9

a)

Anzahl der Fotos	0	10	23	**33**	100
Kosten in €	0	**2,50**	**5,75**	8,25	25

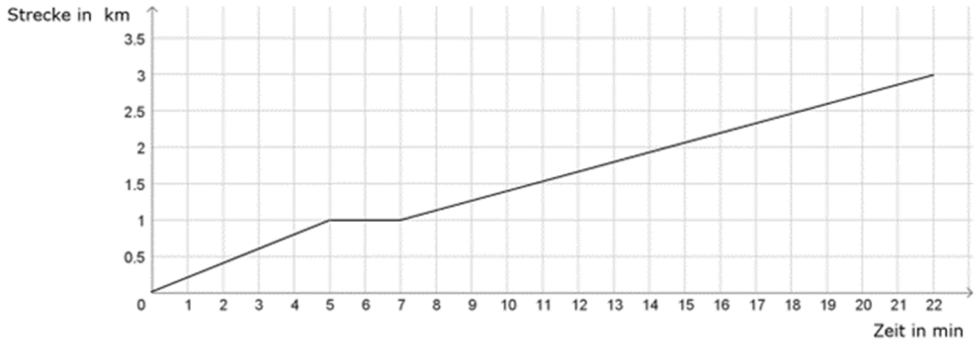
Die Ergebnisse für 10 und 23 Fotos geben je einen Punkt.
Die Rechnung von 8,25 Euro auf 33 Fotos gibt zwei Punkte. — I: 2, II: 2

b) ● Zeichnung des Graphen:

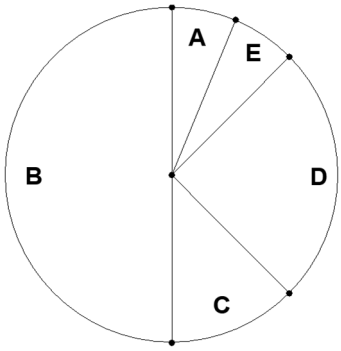


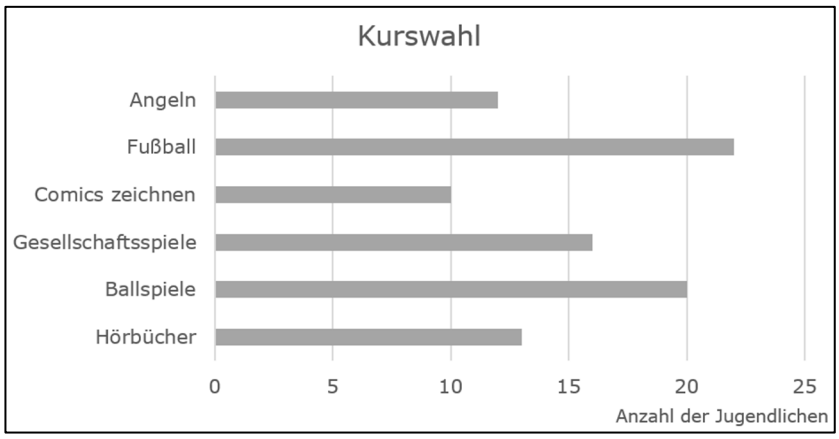
Ein korrektes und sauberes Zeichnen des Graphen ergibt die Punkte.

Auch das Eintragen der Punkte ohne Verbindung zu einem Graphen ergibt volle Punktzahl — I: 1, II: 2

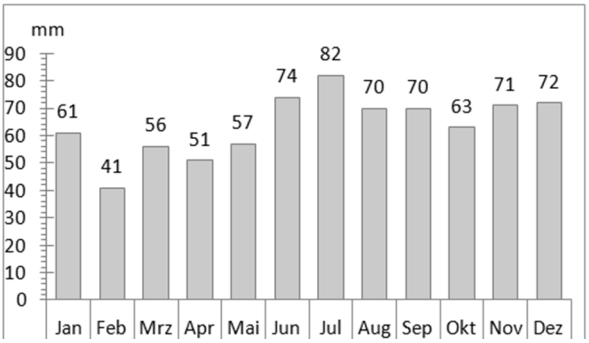
	Lösungsskizze: (Leitidee funktionaler Zusammenhang)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
	• Beschreibung des Schnittpunkts: (Der Schnittpunkt der beiden Graphen hat die Koordinaten $S(50 \mid 12,5)$.) Der Schnittpunkt der Graphen kennzeichnet die Anzahl der Fotos, ab der die Bestellung im Internet günstiger ist als der Ausdruck im Geschäft. *Andere Formulierungen sind möglich.*			2
Aufgabe 10				
a)	$4x - 10 = -2x + 5$ $6x - 10 = 5$ $6x = 15$ $x = 2,5$		2	1
b)	$18 = 3(2x - 6)$ $18 = 6x - 18$ $36 = 6x$ $6 = x$		2	1
c)	$8 + \frac{9}{x} = 11$ $\frac{9}{x} = 3$ $9 = 3x$ $3 = x$		2	1
d)	$1 + \frac{2}{3}x = 5$ $\frac{2}{3}x = 4$ $x = 6$		1	2
Aufgabe 11				
	 *Punktabzug bei unsorgfältiger Zeichnung.*	1	4	

3.4 Aufgaben zur Leitidee Daten und Zufall

	Lösungsskizze (Daten und Zufall)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 1				
	Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass **C** nicht angezeigt wird, ist $\frac{10-4}{10} = \frac{6}{10} = 0{,}6$ = 60 %. *Eine Rechnung wird nicht verlangt.*	2	1	
Aufgabe 2				
a)	Hier sind mehrere Gestaltungsformen zulässig. Genaue Winkelberechnungen sind nicht erforderlich. 4 Felder sind noch darzustellen, pro Feld werden 2 P. vergeben, das 4. Feld ergibt sich von selbst. Toleranz beim Zeichnen: $\pm 1°$. Bei größerer Abweichung –1 P. pro Winkel.  Winkel Feld **B**: $360° \cdot \frac{1}{2} = 180°$ Winkel Feld **C**: $360° \cdot \frac{1}{8} = 45°$ Winkel Feld **D**: $360° \cdot \frac{1}{4} = 90°$ Winkel Feld **E**: $360° \cdot \frac{1}{16} = 22{,}5°$ Feld **B** hat eine Gewinnwahrscheinlichkeit von $\frac{1}{2} = 50\ \%$. Feld **C** hat eine Gewinnwahrscheinlichkeit von $\frac{1}{8}$, Feld **D** eine Gewinnwahrscheinlichkeit von $\frac{1}{4}$.	2	3	
b)	Die Wahrscheinlichkeit für „**C** oder **D**" beträgt damit $\frac{1}{8} + \frac{1}{4} = \frac{3}{8} = 37{,}5\ \%$. Die Gewinnwahrscheinlichkeit für **B** ist deutlich größer als für „**C** oder **D**".		2	2
Aufgabe 3				
a)	Die Wahrscheinlichkeit dafür, eine weiße Kugel aus Topf **C** zu ziehen, beträgt $\frac{1}{4}$. Die Wahrscheinlichkeit dafür, <u>keine</u> weiße Kugel zu ziehen, beträgt $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ oder 75 %.	1	2	

	Lösungsskizze (Daten und Zufall)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
b)	Die Wahrscheinlichkeit dafür, eine graue Kugel zu ziehen, beträgt bei Topf **A**: $\frac{1}{4}$ oder 25 %, bei Topf **B**: $\frac{3}{10}$ oder 30 %, bei Topf **C**: $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$ oder 50 %. Damit sind die Chancen bei Topf **C** am größten.		1	3
Aufgabe 4				
	Nach dem Ziehen einer weißen Kugel sind noch 9 Kugeln im Topf **B**, davon 3 weiße. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass man beim 2. Zug wieder eine weiße Kugel erhält, ist also $\frac{3}{9}$ bzw. $\frac{1}{3}$ oder $33,\overline{3}$ % .		3	
Aufgabe 5				
	Der September hat 30 Tage. $P\left(\text{kein Regen am 5. September}\right) = 1 - \frac{11}{30} = 0,6333...$ oder $P\left(\text{kein Regen am 5. September}\right) = \frac{30-11}{30} = 0,6333...$ Die Wahrscheinlichkeit, dass es am 05. September trocken bleibt, liegt bei ungefähr 63 %.			4
Aufgabe 6				
a)	$93 - 10 - 22 - 16 - 12 - 20 = 13$	2		
b)	Zeichnung des Balkens für „Comics zeichnen" und Beschriftungen für „Fußball" und „Ballspiele" ergänzen:  	3		

	Lösungsskizze (Daten und Zufall)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
c)	• Fußball	1		
	• Spannweite: $22 - 10 = 12$	1	1	
	• arithmetisches Mittel: $\frac{93}{6} = 15,5$		2	
d)	$P(\text{Gesellschaftsspiele}) = \frac{16}{93} = 0,172...$ $0,172... = 17,2...\ \%$ Der Anteil der Jugendlichen, die den Kurs „Gesellschaftsspiele" gewählt haben, liegt bei etwa 17 %.		3	
Aufgabe 7				
a)	In dem Zeitraum zwischen 11:00 und 12:00 Uhr wurden die meisten Kraftfahrzeuge gezählt.	2		
b)	Diagramm 1 ist richtig. Begründung: Die Segmente „Kraftfahrzeuge" und „Fahrräder" sind ungefähr gleich groß und beide sind größer als das Segment für „Fußgänger". *Andere Begründungen sind möglich.*		3	1
Aufgabe 8				
a)	$25 - 1 - 4 - 5 - 7 = 8$ 8 Jugendliche nutzen ihr Smartphone 3 Stunden täglich.	2		
b)	$P(\text{weniger als } 3\,\text{h}) = \frac{(1+4+5)}{25} = \frac{10}{25} = 0,4 = 40\ \%$ Die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Jugendlicher sein Smartphone weniger als 3 Stunden nutzt, beträgt 40 %.		1	2

	Lösungsskizze (Daten und Zufall)	Zuordnung, Bewertung		
		I	II	III
Aufgabe 9				
	$768 - 61 - 41 - 51 - 57 - 74 - 82 - 70 - 70 - 63 - 71 - 72 = 56$ Es sind im März durchschnittlich 56 mm Niederschlag gefallen. •  Durchschnittliche Niederschlagsmenge pro m² in der betrachteten Stadt *Punkte werden vergeben für die richtige Höhe der Säule und für die Sauberkeit der Zeichnung.*		4	

Hamburg | Behörde für Schule,
Familie und Berufsbildung