

Schnittstelle Sekundarstufe I, Kantonsschule und Berufsfachschulen



Mathematik

Kompetenzaufbau
3. Zyklus

Bildung und Kultur
Volksschule
Gerichtshausstr. 25
8750 Glarus

Erläuterungen zum Schnittstellendokument Mathematik

Das hier vorliegende Dokument beschreibt einerseits die Schnittstelle von der Sekundarstufe I ins Gymnasium, als auch die Schnittstelle von der Sekundarstufe I in die Berufsfachschulen.

Ausgearbeitet wurden die Unterlagen in Arbeitsgruppen, welche sich jeweils aus Lehrpersonen der Sekundarstufe I sowie aus Gymnasial- oder Berufsfachschullehrpersonen zusammensetzten. Die Arbeitsgruppen wurden von der Abteilung Volksschule begleitet. Die Dokumente dienen aufnehmenden und abgebenden Lehrpersonen als Orientierungshilfe.

Das Dokument für die Schnittstelle Mathematik unterscheidet zwischen dem Übertritt ans Gymnasium sowie dem Übertritt an die Berufsfachschulen. Alle farbigen Markierungen und Erläuterungen beziehen sich auf den Übertritt ans Gymnasium. Alle schwarzen, in Rahmen gesetzten Elemente erläutern den Übertritt an die Berufsfachschulen.

Übertritt ans Gymnasium:

Dieses Dokument gibt Auskunft über den Übertritt aus der 2. Klasse der Sekundarschule in die 3. Klasse des Gymnasiums.

Im Kanton Glarus wird das Fach Mathematik für den Übertritt ins Gymnasium geprüft. Entsprechend sind prüfungs- wie auch übertrittsrelevante Kompetenzen aufgeführt.

- **Prüfungsrelevante Kompetenzen (gelb):** Es handelt sich hierbei um jene Kompetenzstufen, welche die Schülerinnen und Schüler für die Prüfung zu erwerben haben. Die Aufnahmeprüfung des Gymnasiums bezieht sich auf die Schnittstellendokumente.
- **Übertrittsrelevante Kompetenzen (grün):** Die für den Übertritt markierten Kompetenzen bezeichnen, welches Wissen, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten die Lernenden bis zum Abschluss der 2. Sekundarschule mitbringen sollten.
- **Beispiele (blau):** In den Dokumenten eingefügte Beispiele verdeutlichen die „Tiefe“, in welcher die Kompetenzstufen verstanden werden sollten.
- **Anmerkungen (blau):** Neben Beispielen finden sich in den Fussnoten auch Erläuterungen, welche einzelne Kompetenzstufen präzisieren oder klärenden Charakter haben.

Übertritt an die Berufsfachschulen:

Dieses Dokument beschreibt neben dem Übertritt ans Gymnasium auch den Übertritt an die Berufsfachschulen, welcher nach Abschluss der obligatorischen Schulzeit ansteht.

Auszug aus dem Glarner Lehrplan – Überblick, S. 10:

- „Jugendliche erreichen nach Abschluss der obligatorischen Schulzeit in den Fachbereichen mindestens die Kompetenzstufen, die als Grundansprüche des 3. Zyklus bezeichnet sind. Die meisten Jugendlichen haben darüber hinaus an weiterführenden Kompetenzstufen gearbeitet. Dementsprechend wird der Unterricht an den Berufsfachschulen in der Regel an die Grundansprüche anschliessen.“
- „Es gibt aber Lehrberufe, die in verschiedenen Fachbereichen das Beherrschen von Kompetenzstufen voraussetzen, die über die Grundansprüche hinausreichen. Der Unterricht an den Berufsfachschulen setzt in diesem Fall das Beherrschen von Kompetenzstufen über den Grundansprüchen voraus.“

Auf der Grundlage der beiden oben dargestellten Punkte wurden die für den Übertritt an die Berufsfachschulen zentralen Kompetenzstufen ausgearbeitet. Es sind folglich jene weiterführenden Kompetenzstufen markiert, welche dem Grundanspruch anschliessend folgen.

Folgende Aussagen werden zu den einzelnen Berufsfachschulen gemacht:

- **Gewerblich-Industrielle Berufsfachschule (GIB).** Unterschieden werden die folgenden Profile:
 - GIB allgemein = betrifft alle Berufsprofile der GIB
 - AU = Automatiker
 - KR = Konstrukteur
 - PM E = Polymechaniker Profil E
 - AU / KR / PM E werden miteinander beschult und haben denselben Kompetenz- und Ressourcenkatalog (KoRe).
- **Kaufmännische Berufsfachschule (KBS).** Unterschieden werden die folgenden Profile:
 - B = B-Profil (Basisausbildung)
 - E = E-Profil (erweiterte Grundbildung)
 - M = M-Profil (Berufsmatura, prüfungsrelevante Kompetenzstufen)
 - BEM = betrifft alle Profile der Kaufmännischen Berufsfachschule
- **Bildungszentrum für Gesundheit und Soziales (BZGS).** Der Übertritt an das BZGS orientiert sich an den Grundansprüchen des 3. Zyklus.

Elemente des Kompetenzaufbaus

Kompetenzbereich MA.2 Form und Raum
C Mathematisieren und Darstellen **Handlungs-/Themenaspekt**

Kompetenz		1. Die Schülerinnen und Schüler können Körper und räumliche Beziehungen darstellen.	Querverweise EZ - Fantasie und Kreativität	Querverweis
MA.2.C.1		Die Schülerinnen und Schüler ...		
Auftrag 1. Zyklus	1	a » können mit verschiedenen Techniken und Materialien Figuren darstellen (z.B. malen, biegen).		Kompetenzstufe
		b » können Objekte als Figuren und Körper darstellen (z.B. Tisch als Rechteck, eine Baumkrone als Kugel).		
Auftrag 2. Zyklus		c » können mit Bauklötzen vorgegebene Körper darstellen.		Grundanspruch
		d » können die Aufsicht von Würfelgebäuden auf Karopapier zeichnen.		
Orientierungspunkt	2	e » können die Aufsicht, Vorderansicht und Seitenansicht von Quadern und Würfelgebäuden skizzieren. » können Würfelgebäude entsprechend der Aufsicht und Seitenansicht bauen und beschreiben.		
		f » können Würfel und Quader im Schrägbild skizzieren.		
		g » können aus Quadraten und Rechtecken Würfel und Quader herstellen und umgekehrt das Netz von Würfeln und Quadern durch Abwickeln zeichnen.		
Auftrag 3. Zyklus	3	h » können zusammengesetzte Körper skizzieren und beschreiben (z.B. aus Schachteln, Rollen und Prismen).		
		i » können das Schrägbild, die Aufsicht, Vorderansicht und Seitenansicht von rechtwinkligen Körpern in einem Raster zeichnen (z.B. 3 versetzt angeordnete Quader).		
		j » Erweiterung: können Strecken und Ebenen in Quadern und Würfeln skizzieren und zeichnen (z.B. Schnittebenen in einem Quader). » Erweiterung: können am Computer Körper zeichnen bzw. darstellen.		
		k » können Prismen und Pyramiden skizzieren und als Schrägbild, in der Aufsicht, Vorderansicht und Seitenansicht darstellen sowie deren Netz zeichnen.		
		l » können Skizzen für massstabgetreue Modelle anfertigen oder Modelle herstellen (z.B. Netz eines Satteldaches im Masstab 1:50).		

Weitere Informationen zu den Elementen des Kompetenzaufbaus sind im Kapitel *Überblick* zu finden.

Impressum

Herausgeber: Departement Bildung und Kultur des Kantons Glarus
 Zu diesem Dokument: Glarner Lehrplan für die Volksschule; 10. November 2015
 Titelbild: Alexey Klementiev/Hemera/Thinkstock
 Copyright: Departement Bildung und Kultur des Kantons Glarus
 Internet: www.lehrplan.ch

Inhalt

MA.1	Zahl und Variable	2
A	Operieren und Benennen	2
B	Erforschen und Argumentieren	5
C	Mathematisieren und Darstellen	7
MA.2	Form und Raum	9
A	Operieren und Benennen	9
B	Erforschen und Argumentieren	11
C	Mathematisieren und Darstellen	13
MA.3	Grössen, Funktionen, Daten und Zufall	15
A	Operieren und Benennen	15
B	Erforschen und Argumentieren	17
C	Mathematisieren und Darstellen	19

MA.1
A

Zahl und Variable
Operieren und Benennen

1. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden arithmetische Begriffe und Symbole. Sie lesen und schreiben Zahlen.

Querverweise

MA.1.A.1 Die Schülerinnen und Schüler ...

3	h	<ul style="list-style-type: none"> » verstehen und verwenden die Begriffe Gleichung, Klammer, Primzahl. » können die Symbole +, -, /, *, =, x^2, {}, ≠ verwenden und Rechner entsprechend nutzen. » können Brüche (Nenner 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 20, 50, 100, 1'000), Dezimalzahlen und Prozentzahlen je in die beiden anderen Schreibweisen übertragen. 	
	i	<ul style="list-style-type: none"> » verstehen und verwenden die Begriffe Term, Variable, Unbekannte, hoch, Potenz, Zehnerpotenz, Vorzeichen, positive Zahlen, negative Zahlen, (Quadrat-) Wurzel. » Erweiterung: verstehen und verwenden die Begriffe Basis, Exponent. » können die Symbole $\sqrt{\quad}$, \leq, \geq verwenden und Rechner entsprechend nutzen. » können Zahlen bis 1 Milliarde lesen und schreiben. 	
	j	<ul style="list-style-type: none"> » können Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise mit positiven Exponenten lesen und schreiben (z.B. $1.32 \cdot 10^8 = 132\,000\,000$). » können Potenzen mit rationaler Basis und natürlichem Exponenten lesen und schreiben. 	
Prüfung KBS M	k	<ul style="list-style-type: none"> » verstehen und verwenden die Begriffe natürliche Zahlen, ganze Zahlen, rationale Zahlen, Kehrwert, 3. Wurzel. » können Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise, auch mit negativen Exponenten, lesen und schreiben. 	
	l	<ul style="list-style-type: none"> » verstehen und verwenden die Begriffe reelle Zahlen, irrationale Zahlen. 	

MA.1.A.1

1. Berechne mit dem Taschenrechner: $\frac{4^6}{4.2 \cdot \sqrt{10}} + 3 \cdot \frac{4^2 + 3.2}{20 - 4.2} = ?$

2. Die Schülerinnen und Schüler können flexibel zählen, Zahlen nach der Grösse ordnen und Ergebnisse überschlagen.

Querverweise

MA.1.A.2 Die Schülerinnen und Schüler ...

3	h	<ul style="list-style-type: none"> » können Summen und Differenzen mit Dezimalzahlen überschlagen (z.B. $0.723 - 0.04 \approx 0.7$; $23'268 + 4'785 \approx 28'000$). » können in Prozentrechnungen Ergebnisse überschlagen (z.B. 263 von 830 sind etwa 30%; 45% von 13'000 sind mehr als 5'000). 	
	i	<ul style="list-style-type: none"> » Erweiterung: können Produkte und Quotienten von Dezimalzahlen überschlagen. (z.B. $0.382 : 42.8 \rightarrow 0.4 : 40 = 0.4 : 4 : 10 = 0.01$; $32.7 : 0.085 \rightarrow 30 : 0.1 = 300 : 1 = 300$). 	
	j	<ul style="list-style-type: none"> » können positive und negative rationale Zahlen auf dem Zahlenstrahl ordnen. 	

3. Die Schülerinnen und Schüler können addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren und potenzieren.

Querverweise
EZ - Zusammenhänge und
Gesetzmässigkeiten (5)

MA.1.A.3 Die Schülerinnen und Schüler ...

GIB allgemein	g	<ul style="list-style-type: none"> » können Dezimalzahlen bis 5 Wertziffern multiplizieren und die Ergebnisse überprüfen (im Kopf oder mit Notieren eigener Rechenwege, z.B. $308 \cdot 52$; $12 \cdot 0,3$). » können Brüche mit den Nennern 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 20, 50, 100 am Rechteckmodell multiplizieren. » können Brüche mit den Nennern 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 20, 50, 100, 1'000 als Dezimalzahlen schreiben. » können bestimmen, wie oft Stammbrüche in ganzen Zahlen enthalten sind (z.B. Wie viele Male ist $\frac{1}{5}$ in 2 enthalten? $\rightarrow 2 : \frac{1}{5}$).
KBS BEM GIB allg.	h	<ul style="list-style-type: none"> » können Prozentrechnungen mit dem Rechner ausführen. » Erweiterung: können natürliche Zahlen in Primfaktoren zerlegen.
GIB allgemein	i	<ul style="list-style-type: none"> » können die Grundoperationen mit rationalen Zahlen ausführen. » können Wurzeln und Potenzen mit dem Rechner berechnen (z.B. $4^3 \cdot 4^3 = 4'096$; $4^3 + 4^3 = 128$; $\sqrt[3]{8000}$). » Erweiterung: können die Grundoperationen mit gewöhnlichen Brüchen mit Variablen ausführen und mit Zahlen belegen: $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$; $\frac{a-c}{b-d}$; $\frac{a-c}{b-d}$; $\frac{a-c}{b-d}$; $\frac{a-c}{b-d}$; $\frac{a-c}{b-d}$.
Prüfung KBS M	j	<ul style="list-style-type: none"> » können Terme mit Potenzen und Quadratwurzeln umformen und berechnen (z.B. $\sqrt{2} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2} = \sqrt{8}$; $\sqrt{2^3} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$). » können Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren.

4. Die Schülerinnen und Schüler können Terme vergleichen und umformen, Gleichungen lösen, Gesetze und Regeln anwenden.

Querverweise
EZ - Zusammenhänge und
Gesetzmässigkeiten (5)

MA.1.A.4 Die Schülerinnen und Schüler ...

	h	<ul style="list-style-type: none"> » können Gleichungen mit Variablen durch Einsetzen oder Umkehroperationen lösen. » können die Rechenregeln Punkt vor Strich und die Klammerregeln befolgen (z.B. $4 + 8 - 2 \cdot 3 = 6$; $(4 + 8 - 2) \cdot 3 = 30$; $4 + (8 - 2) \cdot 3 = 22$). » Erweiterung: können Teilbarkeitsregeln durch 3, 4, 6, 8, 9, 25, 50 nutzen und Teiler natürlicher Zahlen bestimmen.
3	i	<ul style="list-style-type: none"> » können ein Produkt mit gleichen Faktoren als Potenz schreiben und umgekehrt (z.B. $15 \cdot 15 \cdot 15 = 15^3$; $a \cdot a \cdot a \cdot a = a^4$). » können das Distributivgesetz bei Termumformungen anwenden (z.B. $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c = ab + ac$). » können Rechenergebnisse sinnvoll runden. » Erweiterung: verstehen die Konventionen über die Notation algebraischer Terme (z.B. $abc = a \cdot b \cdot c$ aber $789 \neq 7 \cdot 8 \cdot 9$).

j	<ul style="list-style-type: none"> » Erweiterung: können lineare Gleichungen mit einer Variablen mit Äquivalenzumformungen lösen (z.B. $5x + 3 = 7$). » Erweiterung: können Polynome addieren und subtrahieren (z.B. $3(a^2 + 2b) - 2(a^2 + b) = a^2 + 4b$). » Erweiterung: können Terme ausmultiplizieren und ausklammern (Faktorzerlegung). » Erweiterung: können Gleichungen sprachlich deuten (z.B. $x = y + 1 \rightarrow x$ ist um 1 grösser als y) und Textgleichungen umsetzen. » Erweiterung: können Terme mit Variablen umformen bzw. sinnvoll vereinfachen (ausklammern, ausmultiplizieren, kürzen und Vorzeichenregeln). 	
k	<ul style="list-style-type: none"> » können Terme mit Variablen addieren und subtrahieren (z.B. $a + 2a + b + 3b + \frac{1}{4} + \frac{3}{8} = 3a + 4b + \frac{5}{8}$). 	
l	<ul style="list-style-type: none"> » können quadratische Gleichungen durch Faktorzerlegung lösen (z.B. $x^2 - 4 = 0$). » können Terme mit Binomen umformen und dabei die binomischen Formeln anwenden (z.B. $4a^2 + 12ab^2 + 9b^4 = (2a + 3b^2)^2$). » können die Rechenregeln $a^x \cdot a^y = a^{(x+y)}$ sowie Potenz vor Punkt vor Strich anwenden. 	
m	<ul style="list-style-type: none"> » können Bruchterme mit Binomen umformen. » können Rechengesetze bei Termen mit Potenzen und Wurzeln sowie bei Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise befolgen. » können Bruchgleichungen mit der Unbekannten im Nenner (z.B. $\frac{3}{x} + 2 = \frac{4}{x} + 3$) und Gleichungen mit einem Parameter lösen (z.B. $ax + a = 7$). » können lineare Gleichungssysteme mit 2 Unbekannten lösen. 	

MA.1.A.3

1.
 - a) 400 ist wie viele Prozent grösser als 350?
 - b) 350 ist wie viele Prozent kleiner als 400?
2. Vor zwei Jahren wurde eine Maschine für 9500 Franken gekauft. Am Ende des ersten Jahres hat ihr Wert um 15% abgenommen. Der verminderte Wert hat am Ende des zweiten Jahres um 10% abgenommen. Wie viel Prozent weniger wert als der Kaufpreis ist die Maschine nach zwei Jahren noch?
3. Bei einem Rechteck misst die Länge 2 m und die Breite 120 cm. Nun wird die Länge um 22% vergrössert und die Breite um 15% verkleinert. Um wie viele Prozent wird damit der Flächeninhalt vergrössert oder verkleinert?
4. Ein Gefäss ist randvoll mit Wasser gefüllt und wiegt so insgesamt 16.6 kg. Ist das Gefäss zu 65% mit Wasser gefüllt, so wiegt es nur 12.4 kg.
 - a) Wie schwer ist das Gefäss allein?
 - b) Wie schwer ist das Gefäss mit Inhalt, wenn es zu 75% mit Wasser gefüllt ist?
5.

a) $14 \cdot \frac{9x}{28y} \cdot \frac{5}{6x}$	b) $a + \frac{3a}{2b} - \frac{4}{b}$	c) $\frac{6}{35} \cdot \left(\frac{2x}{3} - \frac{x}{4} + \frac{2x}{5} \right)$
---	--------------------------------------	--
6.

a) $\frac{2c}{3a} - \frac{5}{9a} + \frac{7}{6ac}$	b) $10a + 12 - \frac{5a + 4}{2}$	c) $\left(\frac{2a}{3} + \frac{4a}{5} \right) \cdot \frac{5b}{a}$
---	----------------------------------	--

MA.1.A.4

1.

a) $4 + 2 \cdot a - a$	b) $100a - (4a + 12a)$	c) $13(10z + 5) - 7(3z + 8)$
------------------------	------------------------	------------------------------
2.

a) $4 \cdot (x - 3) = 20$	b) $\frac{2}{3}x - 1 = \frac{x}{2}$	
---------------------------	-------------------------------------	--
3.

a) $5 \cdot (a + b) + 4(2a - b)$	b) $8a(5b - 2) - ab$	
----------------------------------	----------------------	--
4.

a) $\frac{x+2}{4} = \frac{3 \cdot (x-5)}{5}$	b) $2(x+1) + 5(2x+1) = 19$	c) $100 - 2(4x+1) = 5x$
--	----------------------------	-------------------------
5.

a) $a \cdot (2a + 4a^2) - 2 \cdot (a^2 + 2a^3)$	b) $4 \cdot (2x^2 + 3x) + 5x \cdot (2x + 1)$	
---	--	--

MA.1 | Zahl und Variable
B | Erforschen und Argumentieren

<p>1. Die Schülerinnen und Schüler können Zahl- und Operationsbeziehungen sowie arithmetische Muster erforschen und Erkenntnisse austauschen.</p>		<p>Querverweise EZ - Sprache und Kommunikation (8)</p>	
<p>MA.1.B.1 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>			
<p>3</p>	<p>i</p>	<p>» können heuristische Strategien verwenden: durch Fragen die Problemstellung klären, systematisch variieren, mit vertrauten Aufgaben vergleichen, Annahmen treffen, Lösungsansätze austauschen. » können Beziehungen zwischen rationalen Zahlen erforschen und beschreiben (z.B. die Abstände zwischen den Stammbrüchen $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, ... auf dem Zahlenstrahl; Erweiterung: das Wachstum der Quotienten bei kleiner werdenden Divisoren, $4 : 2$, $4 : 1$, $4 : 0.5$...). » können arithmetische Zusammenhänge durch systematisches Variieren von Zahlen, Stellenwerten und Operationen erforschen und Beobachtungen festhalten (z.B. $10 : 9 = 1 \text{ R}1$, $100 : 9 = 11 \text{ R}1$, $1'000 : 9 = \dots$).</p>	
	<p>j</p>	<p>» können heuristische Strategien verwenden: Vermutungen überprüfen, Vorwärtsarbeiten, Rückwärtsarbeiten, Rückschau halten. » Erweiterung: können arithmetische Muster bilden, weiterführen, verändern und algebraisch beschreiben (z.B. $1 \cdot 4 - 2 \cdot 3 / 2 \cdot 5 - 3 \cdot 4 / 3 \cdot 6 - 4 \cdot 5 / \dots \rightarrow a \cdot (a + 3) - (a + 1)(a + 2)$).</p>	
	<p>k</p>	<p>» können arithmetische und algebraische Zusammenhänge erforschen, Strukturen auf andere Zahlbeispiele übertragen und Beobachtungen festhalten (z.B. $10^2 + 10 + 11 = 11^2$; $11^2 + 11 + 12 = 12^2$).</p>	
	<p>l</p>	<p>» können Zahlen, Ziffern und Operationen systematisch variieren, Beobachtungen formulieren und auf Buchstabenterme beziehen (z.B. Wann gilt: $a \cdot b \cdot c < 100a + 10b + c$? Finde Beispiele und Gegenbeispiele).</p>	
<p>2. Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen, Vermutungen und Ergebnisse zu Zahlen und Variablen erläutern, überprüfen, begründen.</p>		<p>Querverweise EZ - Lernen und Reflexion (7)</p>	
<p>MA.1.B.2 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>			
<p>3</p>	<p>h</p>	<p>» können Aussagen zu arithmetischen Gesetzmässigkeiten erforschen, begründen oder widerlegen (z.B. eine ungerade Summe entsteht durch Addition einer geraden und einer ungeraden Zahl; die Produkte vier aufeinanderfolgender Zahlen sind durch 24 teilbar). » können die Anzahl Nachkommastellen bei Produkten und Quotienten von Dezimalzahlen erforschen und begründen (z.B. mit Rechner).</p>	
	<p>i</p>	<p>» Erweiterung: können Äquivalenzumformungen mit Kontrollrechnungen überprüfen.</p>	
	<p>j</p>	<p>» können algebraische Aussagen durch Einsetzen von Zahlen überprüfen (z.B. $a^3 + 5a$ ist durch 6 teilbar: $4^3 + 5 \cdot 4 = 84 \rightarrow 84 : 6 = 14$; $a^{2b} = (a^2)^b$; $2^6 = [2^2]^3 = 2^2 \cdot 3 = 4^3$; $2^8 = 4^4$; $3^4 = 9^2$).</p>	

		Querverweise
	k » können Ergebnisse durch Verallgemeinern begründen (z.B. das Quadrat einer Zahl ist um 1 grösser als das Produkt der beiden Nachbarzahlen: $4 \cdot 4 - 1 = 3 \cdot 5 \rightarrow a^2 - 1 = (a - 1)(a + 1)$). » können Term- und Äquivalenzumformungen überprüfen.	

3.	Die Schülerinnen und Schüler können beim Erforschen arithmetischer Muster Hilfsmittel nutzen.	Querverweise EZ - Zusammenhänge und Gesetzmässigkeiten (5)
MA.1.B.3	Die Schülerinnen und Schüler ...	

	e » können elektronische Medien beim Erforschen arithmetischer Strukturen nutzen (z.B. umwandeln von $1/11, 2/11, 3/11, \dots$ in periodische Dezimalzahlen und die Ziffernfolge untersuchen).	MI - Produktion und Präsentation
	f » können mit elektronischen Medien Daten erfassen, sortieren und darstellen (Tabellenkalkulationsprogramm).	MI - Produktion und Präsentation
3	g » können Formelsammlungen, Nachschlagewerke und das Internet zur Lösung numerischer Aufgaben sowie zur Erforschung von Strukturen nutzen. » können Vorlagen in einem Tabellenkalkulationsprogramm anwenden.	MI - Recherche und Lernunterstützung MI - Produktion und Präsentation
○	h » können mit einem Tabellenkalkulationsprogramm durch systematisches Variieren Gleichungen lösen sowie Formeln eingeben bzw. verwenden (z.B. $A = \frac{1}{2}(s \cdot h)$).	MI - Produktion und Präsentation

MA.1.B.1

	5	1	
	3	2	
		7	
6	9	8	4

6

5

7

27

6 17 18 4

Die Ziffern von 1 bis 9 sind im linken Gitter so verteilt, dass die Summe der Zahlen in jeder Zeile und jeder Spalte jeweils die Zahl am Rand ergibt:
 Wo haben sich die 9 Ziffern im leeren Gitter versteckt?
 Schreibe deine Überlegungen zur Verteilung der Ziffern auf, auch wenn du noch nicht genau weisst, wo welche Ziffer steht.

4

17

10

14

13 4 27 1

MA.1.B.2

1. Multipliziert man drei aufeinander folgende natürliche Zahlen, ist das Resultat durch 6 ohne Rest teilbar. Finde heraus warum.
2. Warum ist eine Zahl durch 3 teilbar, wenn ihre Quersumme auch durch 3 teilbar ist.

MA.1
C

Zahl und Variable
Mathematisieren und Darstellen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Rechenwege darstellen, beschreiben, austauschen und nachvollziehen.

Querverweise
EZ - Fantasie und Kreativität [6]

MA.1.C.1 Die Schülerinnen und Schüler ...

3	g	» können Summen, Differenzen und Produkte von Brüchen und von Dezimalzahlen mit geeigneten Modellen darstellen und beschreiben (z.B. Produkt: $\frac{1}{3}$ von $\frac{3}{4}$ mit dem Rechteckmodell; Summe: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ mit dem Kreismodell).
	h	» können Operationen mit Zahlen und Variablen darstellen und beschreiben (z.B. $18 \cdot 22 = (20 - 2)(20 + 2) \rightarrow (a - b)(a + b)$ als Fläche) sowie verallgemeinern.
	i	» können zwischen exakten und gerundeten Ergebnissen unterscheiden. » entscheiden situativ, mit gerundeten oder exakten Werten zu operieren (z.B. $\sqrt{2}$ oder 1.41).

Anmerkung GIB: Bezieht sich auf das Rechnen mit vollständigen Zahlen sowie auf das Runden von Resultaten.

2. Die Schülerinnen und Schüler können Anzahlen, Zahlenfolgen und Terme veranschaulichen, beschreiben und verallgemeinern.

Querverweise
EZ - Lernen und Reflexion [7]

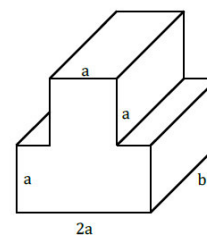
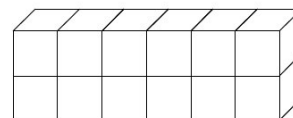
MA.1.C.2 Die Schülerinnen und Schüler ...

3	h	» können Zahlenrätsel mathematisieren und erfinden (z.B. wenn man eine Zahl verdreifacht und um 3 vergrößert gibt es 33). » können Figurenfolgen numerisch beschreiben (z.B. die Anzahl sichtbarer Seiten bei Würfeltürmen mit 1, 2, 3, 4, ... Würfeln).
	i	» können Zusammenhänge zwischen Termen und Figuren beschreiben (z.B. $n(n+1)$ als Rechteck interpretieren; Die Summe der ersten n ungeraden Zahlen als Quadrat darstellen: $1 + 3 + 5 + 7 = 4 \cdot 4$). » können Terme zu Streckenlängen, Flächeninhalten und Volumen bilden und entsprechende Terme deuten. » können arithmetische und algebraische Terme veranschaulichen, insbesondere mit Text, Symbolen und Skizzen (z.B. das Produkt zweier Binome, die Summe dreier aufeinanderfolgender Zahlen). » können arithmetische Gesetzmässigkeiten mit Buchstabentermen verallgemeinern (z.B. $3(4 + 5) = 3 \cdot 4 + 3 \cdot 5 \rightarrow a(b + c) = ab + ac$). » Erweiterung: können arithmetische Strukturen algebraisch formulieren (z.B. die Produkte $2 \cdot 3 \cdot 4 / 3 \cdot 4 \cdot 5 / 5 \cdot 6 \cdot 7, \dots$ sind durch 6 teilbar $\rightarrow a(a + 1) \cdot (a + 2) \cdot \frac{1}{6}$ ist ganzzahlig).
	j	» können Terme geometrisch interpretieren (z.B. $a^2 \cdot b$ als Quader mit quadratischer Grundfläche, $a \cdot b$ als Rechteck mit den Seitenlängen a und b und $a + b$ als Summe zweier Strecken). » können lineare Figurenfolgen in einen Term übertragen (z.B. die Anzahl benötigte Hölzchen, um eine Reihe von n gleichseitigen Dreiecken zu legen, als $2n + 1$).

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | k | <p>» können Aussagen zu Zahlenfolgen und Termen numerisch belegen oder veranschaulichen (z.B. $\frac{1}{2}n(n+1) + \frac{1}{2}(n+1)(n+2)$ ist eine Quadratzahl $n = 1 \rightarrow 1 + 3 = 4$, $n = 2 \rightarrow 3 + 6 = 9$, ... $n = 6 \rightarrow 21 + 28 = 49$).</p> <p>» können lineares, quadratisches und exponentielles Wachstum in Termen, Zahlenfolgen und Graphen erkennen und Unterschiede beschreiben.</p> | |
|--|---|--|--|

MA.1.C.2

1. Die Summe von drei Zahlen beträgt 120. Die zweite Zahl ist halb so gross wie die erste und die dritte Zahl ist ein Viertel kleiner als die zweite. Wie lauten die drei Zahlen?
2. Gegeben: Mauer gemäss Zeichnung.
 - a) Aus wie vielen Würfeln besteht die Mauer?
 - b) Wie viele Würfelseitenflächen sind insgesamt sichtbar, wenn man um die Mauer herumgehen darf?
 - c) Wie viele Würfelseitenflächen kann man nicht sehen?
3. Drei Personen A, B und C spielen miteinander. Der Spieler A hat am Anfang a Franken, der Spieler B b Franken und der Spieler C c Franken. Der Verlierer eines Spiels muss aus seinem Guthaben die Geldbeträge der anderen beiden Spieler verdoppeln. Im ersten Spiel verliert Spieler A, im zweiten Spiel verliert Spieler B und im dritten Spiel verliert Spieler C. Gib für jeden Spieler einen Term an, mit dem man sein Guthaben nach dem dritten Spiel aus a , b und c berechnen kann.
4. Wie lauten die Terme für den Oberflächen- und für den Volumeninhalt dieses Körpers?



MA.2
A

Form und Raum
Operieren und Benennen

1. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden Begriffe und Symbole.

Querverweise
TTG.2.C.1.2a
TTG.2.C.1.2b
TTG.2.C.1.2c

MA.2.A.1 Die Schülerinnen und Schüler ...

3	h	» verstehen und verwenden die Begriffe Koordinaten, Ansicht, Seitenansicht, Aufsicht, Vorderansicht.
	i	» verstehen und verwenden die Begriffe Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Höhe, Lot, Grundlinie, Grundfläche, Mittelsenkrechte, Schenkel, Netz (Abwicklung), Umkreis, Inkreis, Viereck, Vieleck, Rhombus, Parallelogramm, Drachenviereck, Trapez, gleichschenkelig, gleichseitig, stumpfwinklig, spitzwinklig, Punktspiegelung, Drehung, Originalpunkt, Bildpunkt, kongruent, Koordinatensystem, zweidimensional, dreidimensional. » können geometrische Objekte korrekt beschriften: Punkte, Bildpunkte, Seiten und Winkel von Drei- und Vierecken.
	j	» verstehen und verwenden die Begriffe x-Koordinate, y-Koordinate, x-Achse, y-Achse, Einheitsstrecke, Mantelfläche, Prisma, Zylinder. » können Drei- und Vierecke nach Winkel, Parallelität, Diagonalen, Seitenlängen charakterisieren.
	k	» verstehen und verwenden die Begriffe Kongruenz(-abbildung), Basis, Kegel, Prisma, Pyramide, π .
GIB: AU / KR / PM E / Schreiner	l	» verstehen und verwenden die Begriffe Tetraeder, Raumdiagonale, Körperhöhe, Seitenhöhe, Kreissektor, Scheitel, Ähnlichkeit, Hypotenuse, Kathete, Tangente, Sehne. » können Körper durch ihre Eigenschaften beschreiben (Streckenlängen, Parallelität von Strecken, Winkel zwischen Strecken und Flächen, Flächeninhalt, Volumen, Raumdiagonalen, Netz, Anzahl und Form der Seitenflächen, Eckpunkte und Kanten).

2. Die Schülerinnen und Schüler können Figuren und Körper abbilden, zerlegen und zusammensetzen.

Querverweise
EZ - Räumliche Orientierung
(4)

MA.2.A.2 Die Schülerinnen und Schüler ...

3	g	» können Linien und Figuren mit dem Geodreieck vergrössern, verkleinern, spiegeln und verschieben und erkennen entsprechende Abbildungen.
	h	» können Figuren in Rastern um 90°, 180° (Punktspiegelung) und 270° drehen und erkennen entsprechende Abbildungen. Keine zentrische Streckung
	i	» können Figuren mit dem Geodreieck an einer Achse oder einem Punkt spiegeln, verschieben sowie mit Zirkel und Geodreieck um 90°, 180° und 270° drehen.
GIB: AU / KR / PM E / Schreiner	j	» können Figuren und Quader bei gegebenem Streckfaktor und Streckzentrum strecken. » können Abbildungen im Koordinatensystem nach Anweisungen ausführen und verändern (z.B. x-Koordinaten bleiben konstant, y-Koordinaten werden verdoppelt).

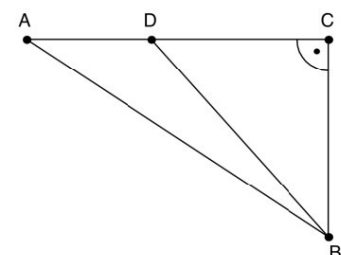
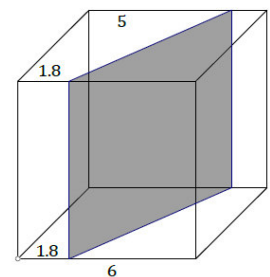
<p>3. Die Schülerinnen und Schüler können Längen, Flächen und Volumen bestimmen und berechnen.</p>		<p>Querverweise EZ - Zusammenhänge und Gesetzmässigkeiten (5)</p>	
<p>MA.2.A.3 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>			
3	f	<ul style="list-style-type: none"> » können Volumen von Quadern berechnen. » können den Flächeninhalt von nicht rechteckigen Figuren in Rastern annähernd bestimmen (z.B. die Anzahl Einheitsquadrate in einem Kreis auszählen). 	
	g	<ul style="list-style-type: none"> » können Vielecke und gerade Prismen zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumen zerlegen. » können den Flächeninhalt von Drei- und Vierecken berechnen. » können Kantenlängen, Seitenflächen und Volumen von Quadern berechnen. 	
	h	<ul style="list-style-type: none"> » können Längen und Flächeninhalte mithilfe des Satzes von Pythagoras berechnen. » können bei geometrischen Berechnungen Formeln und Tabellenkalkulation verwenden. 	<p>MI - Produktion und Präsentation</p>
	i	<ul style="list-style-type: none"> » können Umfang und Flächeninhalt von Kreisen berechnen. » können Kantenlängen, Flächen und Volumen an geraden Prismen und Zylindern berechnen. » können Volumen beliebiger Körper schätzen durch Zerlegen oder Vergleichen mit bekannten Körpern. 	
	GIB: AU / KR / PM E / j Schreiner	<ul style="list-style-type: none"> » können Strecken, Flächen und Volumen an Pyramiden, Kegeln und Kugeln berechnen. » können Winkel aufgrund von Winkelsummen, Satz von Thales, Ähnlichkeit und Kongruenz bestimmen. 	
k	<ul style="list-style-type: none"> » können Ähnlichkeiten erkennen und bei ähnlichen Figuren und Körpern Längen, Flächeninhalte und Volumen berechnen. 		

MA.2.A.2

1. Gegeben ist das Quadrat ABCD mit $A(1/0)$, $B(5/0)$, $C(5/4)$ und $D(1/4)$. Mit diesem Quadrat werden nacheinander folgende Abbildungen ausgeführt:
 Das Quadrat ABCD wird am Punkt $P(-1/-1)$ gespiegelt. Resultat: Quadrat $A'B'C'D'$.
 Das Quadrat $A'B'C'D'$ wird an der Geraden durch $(0/0)$ und $(7/7)$ gespiegelt. Resultat $A''B''C''D''$.
 Welche Koordinaten haben die Punkte A'' , B'' , C'' und D'' ?

MA.2.A.3

1. Berechne die Oberfläche des kleineren der beiden Teilkörper, in die der Würfel mit der Kantenlänge 6cm durch die Schnittfläche geteilt wird. (Angaben in cm)
2. Die nebenstehende Skizze stellt einen Strassenplan dar. Dabei messen die Strecken $AB = 72.5$ km, $AD = 15$ km und $CB = 50$ km. Berechne die Länge der Strecke BD.



MA.2
B

Form und Raum
Erforschen und Argumentieren

1. Die Schülerinnen und Schüler können geometrische Beziehungen, insbesondere zwischen Längen, Flächen und Volumen, erforschen, Vermutungen formulieren und Erkenntnisse austauschen.

Querverweise
EZ - Räumliche Orientierung
(4)

MA.2.B.1 Die Schülerinnen und Schüler ...

3	h	<ul style="list-style-type: none"> » können beim Erforschen geometrischer Beziehungen Vermutungen formulieren, überprüfen und allenfalls neue Vermutungen formulieren. » lassen sich auf Forschungsaufgaben zu Form und Raum ein (z.B. Rechtecke auf Rasterlinien zeichnen und die Anzahl Gitterpunkte auf den Diagonalen untersuchen). 	
	i	<ul style="list-style-type: none"> » können den Computer zur Erforschung geometrischer Beziehungen nutzen (z.B. die Lage des Umkreismittelpunkts bei spitzwinkligen, rechtwinkligen und stumpfwinkligen Dreiecken). 	MI - Recherche und Lernunterstützung
	j	<ul style="list-style-type: none"> » können geometrische Beziehungen in Vielecken - insbesondere zwischen Winkeln, Längen und Flächen - variieren, dazu Vermutungen austauschen (z.B. die Spitze in einem Dreieck parallel zur Grundlinie verschieben; Winkelbeziehungen in einem Dreiecksgitter). » können dynamische Geometriesoftware zum Erforschen geometrischer Beziehungen verwenden (z.B. das Verhältnis der Teilstrecken bei Seitenhalbierenden; die Lage des Umkreismittelpunkts bei verschiedenen Dreiecken). 	MI - Recherche und Lernunterstützung
	k	<ul style="list-style-type: none"> » können Winkel, Strecken und Flächen an Figuren und Körpern systematisch variieren und Vermutungen formulieren (z.B. Winkel über einer Sehne im Kreis, Verhältnis zwischen Kreisdurchmesser und Umfang). » können Kantenlängen, Oberfläche oder Volumen von Körpern systematisch variieren und Zusammenhänge formulieren (z.B. Veränderung von Kantenlängen, Oberflächen und Volumen eines Quaders bei der Halbierung / Verdoppelung aller Kanten). » können geometrische Probleme mit dynamischer Geometriesoftware konstruktiv lösen sowie Figuren und Zusammenhänge systematisch variieren (z.B. die Quadrate über den beiden kleineren Seiten in einem Dreieck mit dem grössten Quadrat vergleichen). 	
	l	<ul style="list-style-type: none"> » können Probleme aus der kombinatorischen Geometrie untersuchen (z.B. Anzahl Raumdiagonalen in platonischen Körpern). 	

MA.2.B.1

1. Ein Dreieck hat keine Diagonale.
 Ein Viereck hat zwei Diagonalen.
 Ein Fünfeck hat Diagonalen.
 Ein Sechseck hat Diagonalen.
 Ein Siebeneck hat Diagonalen.

 Ein 30-Eck hat Diagonalen.

Fülle die Lücken aus und erkläre auf dem Lösungsblatt, wie du auf die Resultate gekommen bist.

<p>2. Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen und Formeln zu geometrischen Beziehungen überprüfen, mit Beispielen belegen und begründen.</p>		<p>Querverweise EZ - Eigenständigkeit und soziales Handeln [9]</p>
<p>MA.2.B.2 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>		
<p>3</p>	d	<p>» können Aussagen sowie Umfang- und Flächenformeln zu Quadrat und Rechteck überprüfen und begründen oder widerlegen (z.B. in Rechtecken und Quadraten schneiden sich die Diagonalen rechtwinklig).</p>
	e	<p>» können heuristische Strategien verwenden: planen, skizzieren, Beispiele untersuchen, vorwärts arbeiten, von einer angenommenen Lösung aus rückwärts arbeiten. » können Aussagen und Flächenformeln zu Drei- und Vierecken mit Skizzen und Modellen belegen (z.B. ein Rechteck wird von den Diagonalen in vier flächengleiche Dreiecke zerlegt; der Flächeninhalt eines Rhombus ist halb so gross wie das Produkt der Diagonalenlängen).</p>
	f	<p>» können Formeln und geometrische Eigenschaften an Beispielen erklären (z.B. Flächenformel zum Dreieck, gleiche Länge der vier Raumdiagonalen im Quader; in einem rechtwinkligen Dreieck betragen die beiden spitzen Winkel zusammen 90°).</p>
	g	<p>» können Volumenformeln für Prismen und Pyramiden erläutern (z.B. einen Würfel durch Schnitte in Pyramiden zerlegen und deren Volumen bestimmen).</p>
	<p>GIB: AU / KR / PM E / Schreiner</p>	
	h	<p>» können geometrisches und algebraisches Wissen verbinden und Folgerungen ziehen (z.B. in einem rechtwinkligen, gleichschenkligen Dreieck können nicht alle Seitenlängen ganzzahlig sein).</p>

MA.2 | **Form und Raum**
C | **Mathematisieren und Darstellen**

<p>1. Die Schülerinnen und Schüler können Körper und räumliche Beziehungen darstellen.</p>		<p>Querverweise EZ - Fantasie und Kreativität [6]</p>
<p>MA.2.C.1 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>		
<p>3</p>	<p>h » können zusammengesetzte Körper skizzieren und beschreiben (z.B. aus Schachteln, Rollen und Prismen).</p>	
	<p>i » können das Schrägbild, die Aufsicht, Vorderansicht und Seitenansicht von rechtwinkligen Körpern in einem Raster zeichnen (z.B. 3 versetzt angeordnete Quader).</p>	<p>MA.2.C.1.l</p>
	<p>j » Erweiterung: können Strecken und Ebenen in Quadern und Würfeln skizzieren und zeichnen (z.B. Schnittebenen in einem Quader). » Erweiterung: können am Computer Körper zeichnen bzw. darstellen.</p>	
	<p>k » können Prismen und Pyramiden skizzieren und als Schrägbild, in der Aufsicht, Vorderansicht und Seitenansicht darstellen sowie deren Netz zeichnen.</p>	
	<p>l » können Skizzen für massstabgetreue Modelle anfertigen oder Modelle herstellen (z.B. Netz eines Satteldaches im Massstab 1: 50).</p>	<p>MA.2.C.1.i</p>
<p>2. Die Schülerinnen und Schüler können Figuren falten, skizzieren, zeichnen und konstruieren sowie Darstellungen zur ebenen Geometrie austauschen und überprüfen.</p>		<p>Querverweise</p>
<p>MA.2.C.2 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>		
<p>3</p>	<p>g » können Faltungen, Skizzen und Zeichnungen nachvollziehen, beschreiben und überprüfen. » können Winkel übertragen und Winkel mit dem Geodreieck messen. » können mit dem Computer Formen zeichnen, verändern und anordnen. » können in einer Programmierumgebung Befehle zum Zeichnen von Formen eingeben, verändern und die Auswirkungen beschreiben (z.B. vorwärts, links drehen, vorwärts).</p>	<p>MI.2.2.f</p>
	<p>h » können Senkrechte, Winkelhalbierende und Mittelsenkrechte mit dem Geodreieck zeichnen. » können Winkelhalbierende, Mittelsenkrechte und gleichseitiges Dreieck mit Zirkel und Lineal konstruieren. » können am Computer Figuren zeichnen.</p>	
	<p>i » können Figuren und geometrische Beziehungen skizzieren und Zeichnungen mit Geodreieck und Zirkel oder dynamischer Geometriesoftware ausführen (z.B. ein Parallelogramm mit a, b und h_a zeichnen oder konstruieren).</p>	
	<p>j » können geometrische Darstellungen und Konstruktionen fachsprachlich beschreiben.</p>	

<p>3. Die Schülerinnen und Schüler können sich Figuren und Körper in verschiedenen Lagen vorstellen, Veränderungen darstellen und beschreiben (Kopfgeometrie).</p>		<p>Querverweise EZ - Räumliche Orientierung (4)</p>
<p>MA.2.C.3 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>		
<p>3</p>	f	<p>» können Figuren und Körper in der Vorstellung drehen und schieben (z.B. Ansichten eines Körpers mit 5 bis 8 Würfeln).</p>
	g	<p>» können Körper in der Vorstellung verändern und Ergebnisse beschreiben (z.B. alle Ecken eines Würfels in der Vorstellung abschleifen und den neuen Körper beschreiben).</p>
	GIB allgemein	<p>» können Operationen im Kopf ausführen und Ergebnisse darstellen (z.B. ein Würfelgebäude mit 4 Würfeln um 90° drehen und skizzieren).</p>

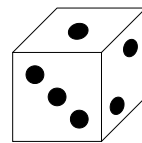
<p>4. Die Schülerinnen und Schüler können in einem Koordinatensystem die Koordinaten von Figuren und Körpern bestimmen bzw. Figuren und Körper aufgrund ihrer Koordinaten darstellen sowie Pläne lesen und zeichnen.</p>		<p>Querverweise</p>	
<p>MA.2.C.4 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>			
	g	<p>» können einen Wohnungsplan nach Massstab zeichnen bzw. entsprechende Pläne lesen. » können Wege und Lagebeziehungen skizzieren (z.B. Schulweg) bzw. entsprechende Pläne nutzen.</p>	<p>NMG.8.5.h</p>
<p>3</p>	h	<p>» können Lagebeziehungen von Objekten massstabgetreu in einem Koordinatensystem darstellen (z.B. den Pausenplatz).</p>	
	i	<p>» können Figuren im kartesischen Koordinatensystem darstellen (auch mit negativen und nicht ganzzahligen Koordinaten). » können in einem Koordinatensystem Abstände und Flächeninhalte berechnen.</p>	
	j	<p>» können geometrische Abbildungen im Koordinatensystem darstellen (z.B. Spiegelung eines Dreiecks an der Geraden $x = 2$).</p>	

MA.2.C.2

1. Die Diagonale BD eines Quadrates ABCD im Koordinatensystem ist mit B(4/4) und D(1/9) gegeben.
 - a) Konstruiere die Ecken A und C des Quadrates mit Zirkel und Lineal.
 - b) Das Quadrat wird an einer Geraden gespiegelt, so dass das Bild der Diagonalen BD auf der x-Achse liegt und das Bild von D links des Punktes (0/0). Konstruiere die Spiegelachse mit Zirkel und Lineal.
2. Zeichne ein beliebiges Rechteck ABCD und konstruiere die Winkelhalbierenden der vier Innenwinkel.
3. Gegeben: Dreieck ABC mit A(0/0) und B(18/0) und C(6/18). Konstruiere den Schnittpunkt M zweier Mittelsenkrechten und den Schnittpunkt zweier Höhen und gib die Koordinaten dieser Punkte an.
4. Gegeben: A(2/2) und B(8/0.5). Konstruiere ein Rechteck ABCD mit $\overline{BC} = \frac{3}{4} \overline{AB}$. Gib die Koordinaten von C und D an.

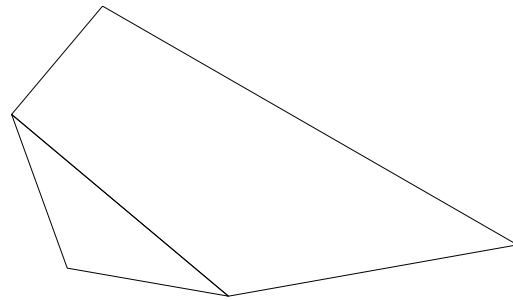
MA.2.C.3

1. Beim abgebildeten Würfel ergibt die Summe der gegenüberliegenden Augenzahlen immer 7. Der Würfel wird nun zweimal nach hinten gekippt und schliesslich noch einmal nach rechts. Welche Augenzahl liegt nun oben?



MA.2.C.4

1. Die abgebildete Figur ist im Massstab 1:2. Zeichne die Originalfigur. Notwendige Masse kannst du aus der Zeichnung rechts ermitteln.



MA.3 | **Grössen, Funktionen, Daten und Zufall**
A | **Operieren und Benennen**

1. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden Begriffe und Symbole zu Grössen, Funktionen, Daten und Zufall.

Querverweise
 EZ - Lernen und Reflexion (7)
 NMG.9.1

MA.3.A.1 Die Schülerinnen und Schüler ...

3	i	<ul style="list-style-type: none"> » können sich an Referenzgrössen orientieren: 1 m³, 1 dm³, 1 cm³. » können Vorsätze verstehen und verwenden: Mega, Giga, Tera.
	j	<ul style="list-style-type: none"> » verstehen und verwenden die Begriffe Koordinatensystem, Währung, arithmetisches Mittel (Erweiterung: indirekte Proportionalität). » können Masseneinheiten und deren Abkürzungen verwenden sowie sich an Referenzgrössen orientieren: Flächenmasse (km², ha, a, m², dm², cm², mm²), Raummasse (km³, m³, dm³, cm³, mm³), Geld (CHF, €, \$).
	k	<ul style="list-style-type: none"> » verstehen und verwenden die Begriffe absolute und relative Häufigkeit, x-Koordinate, y-Koordinate, x-Achse, y-Achse, Einheitsstrecke, Wahrscheinlichkeit. » können Masseneinheiten und deren Abkürzungen verwenden: Geschwindigkeit (km/h, m/s, kB/s, dpi).
	l	<ul style="list-style-type: none"> » verstehen und verwenden die Begriffe Steigung in %, Zins, Zinssatz, Kapital, Rabatt, Brutto, Netto.
	m	<ul style="list-style-type: none"> » verstehen und verwenden die Begriffe (lineare) Funktion, sichere, mögliche, unmögliche Ereignisse, Flussdiagramm, Bit, Byte.
	GIB allgemein KBS BEM	<ul style="list-style-type: none"> » können Vorsätze verstehen und verwenden: Mikro, Nano. » können Masseneinheiten und deren Abkürzungen verwenden: Dichte (kg/dm³, g/cm³).
	n	<ul style="list-style-type: none"> » verstehen und verwenden die Begriffe exponentielles Wachstum, Fakultät.

Anmerkungen: Die Vorsätze sind vor allem auf die Lebenswelt der SuS bezogen (bspw. Mikrometer, Terabyte, Million, Milliarde, Billion, Billiarde)

2. Die Schülerinnen und Schüler können Grössen schätzen, messen, umwandeln, runden und mit ihnen rechnen.

Querverweise
 EZ - Zeitliche Orientierung (3)

MA.3.A.2 Die Schülerinnen und Schüler ...

3	i	<ul style="list-style-type: none"> » können Flächeninhalte und Volumen [m³] in einer geeigneten Masseneinheit schätzen und in benachbarte Masseneinheiten umwandeln. » können Grössen absolut und relativ vergleichen (z.B. 120 Stück oder 60% bzw. ⅗ einer Menge). » können Distanzen und Zeitdauern für Geschwindigkeitsberechnungen messen.
	j	<ul style="list-style-type: none"> » können das System der dezimalen Masseneinheiten (SI-System) nutzen und die Vorsätze Mega, Kilo, Dezi, Centi und Milli den Zehnerpotenzen zuordnen.
	GIB allgemein KBS BEM	k

Bsp.: Kilopreis, Geschwindigkeit

<p>3. Die Schülerinnen und Schüler können funktionale Zusammenhänge beschreiben und Funktionswerte bestimmen.</p>		Querverweise	
<p>MA.3.A.3 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>			
3	f	<p>» können Anteile bestimmen und vergleichen (z.B. in X mit 2 Spielwarengeschäften leben 12 000 Menschen; in Y mit 8 Spielwarengeschäften leben 30 000 Menschen).</p>	
	g	<p>» können Funktionswerte aufgrund von Funktionsgraphen bestimmen. » können mit indirekt proportionalen Beziehungen rechnen (z.B. Anzahl Karten je Person bei 72 Karten und x Mitspielenden). » verstehen Prozentangaben als proportionale Zuordnungen und führen Prozentrechnungen aus (z.B. Wie viele Prozente sind 7 von 35 sowie wie viel sind 7% von 35?).</p>	
	h	<p>» können zu einer Funktionsgleichung Wertepaare bestimmen und in einem Koordinatensystem einzeichnen. » können Streckenlängen aufgrund von Massstabangaben bestimmen und umgekehrt (z.B. auf einer Karte geeignete Routen für eine 12 km-Wanderung eintragen).</p>	
Prüfung KBS M	i	<p>» können den Funktionswert zu einer gegebenen Zahl aus einer Wertetabelle, einer graphischen Darstellung und mit der Funktionsgleichung bestimmen sowie Wertepaare im Koordinatensystem einzeichnen (z.B. $y = 2x + 1$. Für $x = 7 \rightarrow y = 15$). » können Rechner oder geeignete Software (z.B. Tabellenkalkulation) zur Berechnung von Funktionswerten und Masszahlen benutzen. » können Sachaufgaben mit Prozentangaben lösen (z.B. zu Steigung und Zins).</p>	MI - Produktion und Präsentation
	j	<p>» können den Schnittpunkt zweier Geraden algebraisch und graphisch bestimmen.</p>	
	k	<p>» können zu linearen Funktionen den Funktionsgraphen zeichnen, die Steigung, den y-Achsenabschnitt und die Nullstelle bestimmen.</p>	

MA.3.A.1

- Das Regenwasser vom Dach eines 30 m langen und 18 m breiten Gebäudes mit Flachdach wird in einem überdachten Reservoir gesammelt. Dieses Reservoir hat die Form eines 150 cm hohen Quaders, dessen Grundfläche ein Quadrat mit einer Seitenlänge von 200 cm ist.

 - Wie hoch steht der Wasserspiegel im Reservoir, wenn es 5000 dm^3 enthält?
 - Am Anfang des Jahres wird das Reservoir ganz geleert. Wie oft wird das Reservoir dann in einem Jahr ganz gefüllt, in dem pro Quadratmeter 1200 dm^3 Niederschlag fallen?
- Unter einen tropfenden Wasserhahn wird ein quaderförmiges Gefäss mit einer Grundfläche von 18 cm x 32 cm gestellt. Pro Minute fallen 90 Wassertropfen in das Gefäss. Ein Wassertropfen hat durchschnittlich ein Volumen von 0.05 cm^3 . Berechne, wie hoch das Wasser im Gefäss nach $\frac{16}{3}$ Stunden steht.

MA.3 | Grössen, Funktionen, Daten und Zufall
B | Erforschen und Argumentieren

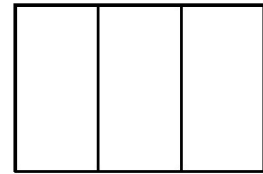
<p>1. Die Schülerinnen und Schüler können zu Grössenbeziehungen und funktionalen Zusammenhängen Fragen formulieren, diese erforschen sowie Ergebnisse überprüfen und begründen.</p>		<p>Querverweise EZ - Eigenständigkeit und soziales Handeln (9)</p>	
<p>MA.3.B.1 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>			
3	f	<ul style="list-style-type: none"> » können Grössen anderer Kulturen erforschen (z.B. verschiedene Längeneinheiten im Mittelalter der deutschen Schweiz). » können Experimente, Messungen und Berechnungen vergleichen (z.B. Wie genau lässt sich die Raumlänge mit Fusslängen messen?). 	
	g	<ul style="list-style-type: none"> » können funktionale Zusammenhänge, insbesondere zu Preis - Leistung und Weg - Zeit, formulieren und begründen (z.B. Kauf von Getränken, die in verschiedenen Packungsgrössen angeboten werden). 	
	h	<ul style="list-style-type: none"> » Erweiterung: können Parameter in Gleichungen und Formeln verändern und die Auswirkungen insbesondere mit elektronischen Hilfsmitteln untersuchen (z.B. Veränderung der monatlichen Handykosten bei teurem Abo und günstigen Gesprächstarifen). 	<p>MI - Produktion und Präsentation</p>
Prüfung KBS M	i	<ul style="list-style-type: none"> » können Ergebnisse und Aussagen zu funktionalen Zusammenhängen überprüfen, insbesondere durch Interpretation von Tabellen, Graphen und Diagrammen (z.B. der Arbeitsweg mit Fahrrad und Zug von X nach Y dauert weniger lang und ist günstiger als der Weg mit dem Auto). 	
	j	<ul style="list-style-type: none"> » können funktionale und statistische Zusammenhänge erforschen, dazu Fragen stellen sowie Ergebnisse vergleichen (z.B. Zusammenhang zwischen Steigung in Grad und Steigung in Prozent). » können statistische Rohdaten zu sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Fragestellungen erforschen und Vermutungen dazu austauschen. 	

<p>2. Die Schülerinnen und Schüler können Sachsituationen zur Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit erforschen, Vermutungen formulieren und überprüfen.</p>		<p>Querverweise EZ - Fantasie und Kreativität (6)</p>	
<p>MA.3.B.2 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>			
3	d	<ul style="list-style-type: none"> » können in auszählbaren Variationen und Kombinationen alle Möglichkeiten systematisch aufschreiben (z.B. Zahlen mit den Ziffern 1, 2, 3 mit und ohne Wiederholung: 123, 132, 213, 231, 312, 321, 112, 121, 211, ...). 	
	e	<ul style="list-style-type: none"> » können Häufigkeiten experimentell bestimmen und Vermutungen zu deren Wahrscheinlichkeiten formulieren (z.B. Reissnagel werfen: Kopf oder Spitze unten; mit zwei Würfeln zwei gerade Zahlen oder die Summe 7 erreichen). » sind bereit, sich mit unbekanntem Fragestellungen zu Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit auseinanderzusetzen. 	

		Querverweise
f	» können Wahrscheinlichkeiten und statistische Angaben überprüfen und begründen (z.B. die Wahrscheinlichkeit, mit einer Münze zwei mal hintereinander Kopf zu werfen, ist 0.25; In den Voralpen besitzen relativ mehr Jugendliche einen Roller als im Mittelland).	
g	» vergleichen kombinatorische Probleme, erkennen und erfinden Analogien (z.B. Handshakes bei 5 Personen ist analog zu von 5 Personen erhalten 2 einen Fünfliber).	

MA.3.B.2

1. Eine Flagge soll aus 3 aneinandergereihten Rechtecken bestehen (siehe Abbildung), welchen man noch eine Farbe geben muss.
 - a) Wie viele verschiedene Flaggen gibt es, wenn die Flagge aus den 3 verschiedenen Farben Rot, Gelb und Blau bestehen soll?
 - b) Wie viele verschiedene Flaggen gibt es, wenn nur zwei Farben aus Rot, Gelb und Blau gewählt werden dürfen und aneinandergrenzende Rechtecke verschiedenfarbig sein müssen?
2. Ein Auto besitzt 5 Plätze. Eine Gruppe 5 Erwachsener möchte eine Autofahrt machen. Wie viele Sitzmöglichkeiten gibt es, wenn nur 2 der Personen fahrtüchtig sind?
3. Karl wählt zufällig eine ganze Zahl zwischen 100 und 200 aus. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass Karls Zahl folgende Eigenschaft hat: Die Summe der ersten und zweiten Ziffer ist grösser als die dritte, die Summe der ersten und dritten Ziffer ist grösser als die zweite und die Summe der zweiten und dritten Ziffer ist grösser als die erste Ziffer?



MA.3 | **Grössen, Funktionen, Daten und Zufall**
C | **Mathematisieren und Darstellen**

<p>1. Die Schülerinnen und Schüler können Daten zu Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit erheben, ordnen, darstellen, auswerten und interpretieren.</p>		<p>Querverweise</p>	
<p>MA.3.C.1 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>			
3	g	<ul style="list-style-type: none"> » können Daten zu Längen, Inhalten, Gewichten, Zeitdauern, Anzahlen und Preisen mit dem Computer in Diagrammen darstellen und interpretieren. » können die Wahrscheinlichkeit einzelner Ereignisse vergleichen. 	<p>MI - Produktion und Präsentation</p>
	h	<ul style="list-style-type: none"> » können mehrstufige Zufallsexperimente mit Würfeln, Münzen oder Karten durchführen und mögliche Ereignisse darstellen (z.B. ein Baumdiagramm zum dreimaligen Werfen einer Münze zeichnen). 	
	i	<ul style="list-style-type: none"> » Erweiterung: können Zufallsexperimente durchführen und die Wahrscheinlichkeiten ermitteln (z.B. die Wahrscheinlichkeit bestimmen, aus einem Kartenspiel 2x hintereinander die gleiche Farbe zu ziehen). » Erweiterung: können Aussagen zur Wahrscheinlichkeit aus der relativen Häufigkeit eines Ereignisses ableiten (z.B. in einem Monat verspäten sich 88 von 2'750 Zügen mehr als 5 min, 57 davon mehr als 10 min). 	
	j	<ul style="list-style-type: none"> » können Beziehungen zwischen verschiedenen Grössen datengestützt herstellen (z.B. Zusammenhang zwischen Laufstrecke und Sieg im Fussball). » können soziale (z.B. Unfallprävention), wirtschaftliche (z.B. Zins, Rabatt, Leasing) und ökologische (z.B. Wasserverbrauch, Entsorgung) Fragestellungen bearbeiten und vergleichen Zahlenangaben absolut und relativ. 	

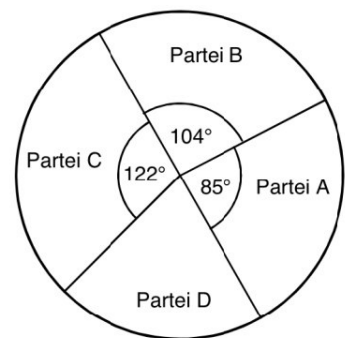
<p>2. Die Schülerinnen und Schüler können Sachsituationen mathematisieren, darstellen, berechnen sowie Ergebnisse interpretieren und überprüfen.</p>		<p>Querverweise EZ - Sprache und Kommunikation (8)</p>	
<p>MA.3.C.2 Die Schülerinnen und Schüler ...</p>			
3	f	<ul style="list-style-type: none"> » erkennen proportionale und lineare (Erweiterung: indirekt proportionale) Zusammenhänge in Sachsituationen (z.B. Taxipreis bei Grundtaxe und festem Preis/km). » können Wertepaare sowie Funktionsgraphen im Koordinatensystem darstellen (z.B. Zwischenzeiten in 10'000 m - Läufen; Gewicht bzw. Masse und Preis von Lebensmitteln). » können Alltagssituationen (z.B. Flächeninhalt eines Zimmers; Geschwindigkeit eines Autos; Benzinverbrauch) in mathematische Sprache übersetzen, die richtigen Grössen identifizieren und geeignete Masseinheiten wählen. 	
	g	<ul style="list-style-type: none"> » können die Abhängigkeit zweier Grössen mit einem Funktionsgraphen darstellen sowie Graphenverläufe interpretieren (z.B. Weg - Zeit - Diagramm zu einem 400 m - Lauf). » Erweiterung: können zu Wertetabellen eine geeignete Skalierung im Koordinatensystem wählen. » Erweiterung: können lineare funktionale Zusammenhänge mit einem Term beschreiben (z.B. Wechselkurse). 	

		Querverweise
Prüfung KBS M	h	» können Wertetabellen, Diagramme, Sachtexte, Terme und Graphen einander zuordnen und interpretieren.
		» können Sachsituationen nach funktionalen, statistischen und probabilistischen Gesichtspunkten bearbeiten, angemessene Entscheidungen treffen und Lösungswege mit Wertetabellen, Diagrammen, Texten, Termen und Graphen darstellen.
	i	» können Software zur graphischen Darstellung von Funktionen verwenden.

		Querverweise
<p>3. Die Schülerinnen und Schüler können Terme, Formeln, Gleichungen und Tabellen mit Sachsituationen konkretisieren.</p>		
MA.3.C.3	Die Schülerinnen und Schüler ...	
3	g	» Erweiterung: können Buchstabenterme, Formeln und lineare Funktionsgleichungen mit Sachsituationen konkretisieren (z.B. die Funktionsgleichung $y = 2x + 3$ mit Preis = $2 \cdot$ Anzahl + 3).

MA.3.C.1

- Bei einer Wahl konnte für die Parteien A, B, C und D gestimmt werden. Bei der Veröffentlichung der Resultate wurde das nebenstehende Kreisdiagramm gezeigt. Die Anzahl der abgegebenen Stimmen betrug 451'800, die Stimmbeteiligung lag bei 72%.
 - Wie viele Personen haben für die Partei D gestimmt?
 - Wie viele Prozent aller Stimmberechtigten haben für die Partei B gestimmt?



MA.3.C.2

- Taxi Meier verlangt 5 Franken Grundgebühr sowie 2.50 Franken pro km.
 - Wie viel kostet eine Fahrt von 10 km?
 - Ein Gast bezahlt für eine Fahrt 35 Franken. Wie viele Kilometer betrug seine Fahrt?
- Zwei Seminarhotels unterbreiten für ein eintägiges Seminar die folgenden Angebote:

	Seminarhotel A	Seminarhotel B
Essenspreise pro Person	30 Fr.	25 Fr.
Raummiete	500 Fr.	800 Fr.
Technikausrüstung	400 Fr.	250 Fr.

Ab welcher Anzahl Seminarteilnehmer ist das Angebot B günstiger?