Lehrplan 21

Mathematik



D-EDK Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz

Elemente des Kompetenzaufbaus



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

Impressum

Herausgeber: D-EDK Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz

Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK)
D-EDK Geschäftsstelle, Zentralstrasse 18, CH-6003 Luzern

Zu diesem Dokument: Lehrplan 21 - von der D-EDK Plenarversammlung am 31.10.2014 zur Einführung in den Kantonen freigegebene Vorlage.
Bereinigte Fassung vom 29.02.2016

Titelbild: Alexey Klementiev/Hemera/Thinkstock

Copyright: Die Urheberrechte und sonstigen Rechte liegen bei der D-EDK.

Internet: www.lehrplan.ch

Inhalt

Bedeutung und Zielsetzungen 2

Didaktische Hinweise 4

Strukturelle und inhaltliche Hinweise 6

MA.1 Zahl und Variable 10
A Operieren und Benennen 10
B Erforschen und Argumentieren 15
C Mathematisieren und Darstellen 18

MA.2 Form und Raum 20
A Operieren und Benennen 20
B Erforschen und Argumentieren 23
C Mathematisieren und Darstellen 25

MA.3 Grössen, Funktionen, Daten und Zufall 29
A Operieren und Benennen 29
B Erforschen und Argumentieren 33
C Mathematisieren und Darstellen 35

Bedeutung und Zielsetzungen

Mathematik ist ein Werkzeug, um die Umwelt zu erschliessen und zu verstehen. Der Fachbereichslehrplan Mathematik leitet zu einem verständnisvollen, kritischen und kreativen Umgang mit diesem Werkzeug an. Er zielt darauf ab, mathematisches Tun mit mathematischen Inhalten zu verbinden. Die Beschäftigung mit Mathematik unterstützt die Entwicklung von Abstraktionsfähigkeit, Vorstellungsvermögen, Problemlösekompetenz und rationalem Denken. Der Umgang mit neuen Herausforderungen, die Darstellung von Sachverhalten und eigenen Gedankengängen sind dabei zentral. Die Kompetenzaufbauten beleuchten ein Lernfeld, das heutigen Ansprüchen an eine mathematische Bildung gerecht werden soll.

Kulturhistorisch gewachsene Mathematik

Ein national und international weitgehend einheitliches und selbstverständlich gewordenes Curriculum hat dazu geführt, dass die Schülerinnen und Schüler in der Volksschule seit langer Zeit gleichen oder ähnlichen mathematischen Inhalten begegnen.

Dabei darf nicht vergessen werden, dass Mathematik eine Wissenschaft mit geografisch weit auseinander liegenden Wurzeln und jahrtausendealter Tradition ist. Eine heute scheinbar fertige Mathematik ist im Verlauf von Jahrhunderten kulturhistorisch gewachsen.

Neue Einsichten entwickelten sich meist über Umwege, mittels Austausch von Gedanken, und orientierten sich an bereits Bekanntem. Entsprechend sind auch Schülerinnen und Schüler oft auf Umwege und Austausch mit anderen zur Entwicklung neuer Einsichten angewiesen.

Ansprüche der Gesellschaft

Eine sich verändernde Gesellschaft stellt neue Anforderungen an den Mathematikunterricht und rückt den Umgang mit Medien und Daten in den Vordergrund. Während Daten und Ergebnisse noch vor wenigen Jahrzehnten von Menschen erhoben und berechnet wurden, werden heute automatisierbare Abläufe von Maschinen und Computern ausgeführt. Tätigkeiten wie Recherchieren, Sichten, Interpretieren und Verarbeiten bereits vorhandener Daten sind ins Zentrum gerückt. In Beruf und Freizeit bestehen mathematische Herausforderungen vermehrt darin, Daten einzugeben, zu beurteilen, in Beziehung zu setzen, zu interpretieren und zu kommunizieren.

Gesellschaftliche Erwartungen an die Mathematik bestehen auch hinsichtlich der Selektion. Selektionsentscheide werden mit Ergebnissen von Leistungsmessungen in der Mathematik begründet, weil es auf den ersten Blick einfach und präzise erscheint, mathematische Kompetenzen anhand richtig gelöster Aufgaben auszuweisen. Dabei kann der Anspruch, in Lernkontrollen und Tests erfolgreich abzuschneiden, in Konkurrenz zu verständnisorientiertem Lernen treten.

Der gesellschaftliche Wandel spiegelt sich auch in den Forderungen der Arbeitswelt nach einer anschlussfähigen mathematischen Grundbildung wider.

Die folgenden fachspezifischen Zielsetzungen sind mit Blick auf die kulturhistorisch und gesellschaftlich bedingte Bedeutung der Mathematik zu lesen. Sie skizzieren eine mathematische Grundbildung, die für die Teilhabe an Berufs- und Alltagsleben bedeutsam ist.

Spezifisches mathematisches Wissen erwerben

Das spezifisch mathematische Wissen umfasst Kenntnisse, Fertigkeiten und Routinen, die im Alltag oder im Beruf wesentlich sind.

Der Fachbereichslehrplan Mathematik nimmt fachspezifisches Wissen und Können in erster Linie im Handlungsaspekt *Operieren und Benennen* auf. Im Kompetenzbereich *Zahl und Variable* stehen ein gesichertes Zahlverständnis und ein versierter Umgang mit Stellenwerten im Vordergrund, im Kompetenzbereich *Form und Raum* sind Beziehungen zwischen Längen, Flächeninhalten und Volumen zentral.

Orientierungs- und Anwendungswissen entwickeln	Entwicklungen und Prozesse in beinahe sämtlichen Lebensbereichen bedienen sich der Mathematik. In diesem Licht ist Mathematik eine Wissenschaft, die anderen Fachbereichen zudient. Zu Themen aus dem Umfeld der Schülerinnen und Schüler wie elektronische Kommunikation oder Umgang mit Geld, aber auch zu Themen wie Bevölkerungsentwicklung, Architektur, Astronomie oder Klimatologie gilt es, den mathematischen Gehalt zu erkennen, zu diskutieren, zu mathematisieren, darzustellen und zu berechnen. Der Fachbereichslehrplan Mathematik greift entsprechende Themen vor allem im Kompetenzbereich *Grössen, Funktionen, Daten und Zufall* auf.
Denk-, Urteils- und Kritikfähigkeit stärken	Im Mathematikunterricht werden die Fähigkeiten zum Erkennen von Zusammenhängen und Regelmässigkeiten, zum Transfer, zur Umkehrung der Gedankengänge, zur Abstraktion, zur Logik und zum folgerichtigen Denken gefördert. Dies setzt ein auf Verstehen ausgerichtetes Lernen und Lehren von Mathematik voraus, welches zu eigenen Einsichten führt und die Denk- und Urteilsfähigkeit für die Auseinandersetzung mit künftig auftretenden Problemen stärkt. Das Lernen von Mathematik erfordert zusätzlich Genauigkeit und Disziplin im Denken und ist damit auch Denkschulung. Diesem Anliegen trägt der Fachbereichslehrplan insbesondere im Handlungsaspekt *Erforschen und Argumentieren* Rechnung. Die Schülerinnen und Schüler finden im Austausch mit anderen individuelle Zugänge, entwickeln Lösungsansätze zu Fragestellungen und erweitern personale, soziale und methodische Kompetenzen.
Mathematik als Sprache nutzen	Mathematik ist auch eine Sprache, mit der die Ausdrucksmöglichkeiten in logischer, struktureller und visueller Hinsicht beträchtlich erweitert werden können. Ein regelmässiger Austausch zwischen Schülerinnen und Schülern trägt gleichzeitig zur Entwicklung alltags- und fachsprachlicher Kompetenzen und zum Aufbau der Reflexionsfähigkeit bei. Der Fachbereich Mathematik regt die Erweiterung sprachlicher Kompetenzen insbesondere unter den Handlungsaspekten *Mathematisieren und Darstellen* und *Erforschen und Argumentieren* an.
Interesse an der Mathematik entwickeln	Eigenes Tun und eigene (auch kleine) persönliche Erfolge vermögen Interesse auszulösen und regen zum Weiterdenken an. So kann die Arbeit an Zahlenfolgen, an Ornamenten oder auch an Sachaufgaben spannend sein, wenn diese selbst entwickelt, verändert, interpretiert und ausgetauscht werden. Beim Entwickeln eigener Lösungen, Gedanken und Fragen sowie beim Entdecken von Zusammenhängen erfahren die Schülerinnen und Schüler Mathematik als sinnhaltig. Der Fachbereichslehrplan misst dem Erkennen, Variieren, Erzeugen und Betrachten von Mustern grosses Gewicht bei. Ein spielerischer, explorativer Zugang zur Mathematik spricht die Lernenden emotional an und verstärkt das Interesse an Mathematik.

Didaktische Hinweise

Verstehensorientiert lernen	Operationen, Begriffe und Beziehungen können handelnd, bildhaft und sprachlich-symbolisch dargestellt werden. Für das verstehensorientierte Lernen ist der Wechsel zwischen diesen drei Darstellungsformen bedeutsam. Deshalb sind Lernanlässe zu schaffen, bei denen konkrete Situationen oder bildliche Darstellungen in die abstrakte Fachsprache übertragen oder umgekehrt Begriffe oder Terme konkretisiert werden. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit mathematisch gehaltvollen Anschauungsmitteln, Modellen und Strukturen auseinander. Dadurch können sie mathematische Sachverhalte besser verstehen, Erkenntnisse gewinnen und Operationen, Begriffe, Verfahren und Konzepte anwenden.
Produktives Üben	Produktives Üben orientiert sich an mathematischen Strukturen. In solchen Lernanlässen berechnen Schülerinnen und Schüler einzelne Operationen und gelangen zu einer verbesserten Geläufigkeit. Die zugrunde liegenden Strukturen können erforscht, dargestellt, weitergeführt, verändert und begründet werden. Geschicktes Rechnen beruht auf Beziehungen, die in produktiven Übungen bewusst werden.
Automatisieren	Schülerinnen und Schüler müssen grundlegende Einsichten und Rechenergebnisse geläufig verfügbar haben. Schülerinnen und Schüler, die das kleine Einmaleins auswendig kennen, sind in der Lage, sich das grosse Einmaleins zu erschliessen oder Produkte mit grossen Zahlen abzuschätzen. Wiederholen, sich erinnern, automatisieren und trainieren gehören ebenso zum Mathematiklernen wie erforschen und argumentieren. Ein zu frühes, nicht vorstellungs- und verständnisorientiertes Automatisieren kann zwar zu kurzfristigen Lernerfolgen führen, behindert jedoch weiterführende Lernprozesse.
Aufgaben	Reichhaltige Aufgaben orientieren sich an mathematischen oder sachlichen Strukturen, die entdeckt bzw. genutzt werden können. Sie sind offen in Bezug auf Lösungswege, Lösungen, Strategien, Darstellungen, Hilfsmittel und Zahlenräume. Durch diese Offenheit sind sie für alle Schülerinnen und Schüler zugänglich und können auf verschiedenen Niveaus bearbeitet werden. Geschlossene Aufgaben, die scheinbar nur ein Ergebnis oder einen Lösungsweg zulassen, lassen sich oft anreichern. Dabei stellen die Lehrpersonen z.B. einen Term in eine strukturierte Aufgabenserie und regen zum Vergleichen oder zum Übertragen in eine andere Darstellung an.
Beurteilung	Lernprozesse und Lernergebnisse in Mathematik die beurteilt und bewertet werden, beziehen sich auf die im Lehrplan beschriebenen Kompetenzen. Dabei sind individuelle, konkrete Rückmeldungen an die Schülerinnen und Schüler wichtig. Die Hinweise unterstützen bei der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten und bei der Planung weiterer Lernschritte. Lernkontrollen und Tests werden durch Beurteilungsanlässe mit reichhaltigen Aufgaben ergänzt. Dabei werden die Leistungen der Schülerinnen und Schüler nach qualitativen Kriterien eingeschätzt. Beispielsweise wird beurteilt, wie Schülerinnen und Schüler • Wissen und Fähigkeiten anwenden; • fachlich überlegen; • Fragen, Gedanken und Lösungswege nachvollziehbar darlegen bzw. dokumentieren; • unbefriedigend gelöste Aufgaben überarbeiten. Zu bestimmten Zeitpunkten werden Informationen aus Lernkontrollen, Tests, Beurteilungsanlässen mit reichhaltigen Aufgaben, Präsentationen bzw. Lösungsprotokollen zu Forscheraufgaben, Standortgesprächen und Lernjournals zu einer Gesamtbeurteilung verdichtet. (Siehe auch *Grundlagen* Kapitel *Lern- und Unterrichtsverständnis*.)

Individuell und gemeinsam lernen	Schülerinnen und Schüler lernen Mathematik wirkungsvoll durch eigenes Tun und Erfahren sowie von- und miteinander. Das gemeinsame Lernen steht in einem ständigen Wechselspiel mit dem individuellen Lernen. Dazu braucht es reichhaltige und fachlich bedeutsame Aufgaben. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten diese zum Beispiel vorerst selbstständig. Danach tauschen sie ihre Vorgehensweisen, Darstellungen und Lösungen aus. Dieser Austausch geht der Klärung mathematischer Vereinbarungen und Regeln voraus. Die Lehrperson stellt den fachlichen Rahmen her. Sie bereitet den Unterricht vor, gestaltet Lernumgebungen und führt in Problem- und Aufgabenstellungen ein, die das Verständnis der Schülerinnen und Schüler fördern. Während der Arbeitsphase beobachtet sie die Schülerinnen und Schüler, fragt nach, öffnet passende Zugänge, fordert zu Begründungen auf, klärt Kernpunkte und weist auf mathematisch korrekte Schreib- und Sprechweisen hin.
Heterogenität berücksichtigen	Der Leistungsheterogenität kann mit innerer Differenzierung und mit dem Prinzip der natürlichen Differenzierung begegnet werden. Bei der inneren Differenzierung weisen die Lehrpersonen den Schülerinnen und Schülern Aufgaben, Bearbeitungsformen und Hilfsmittel entsprechend den Vorkenntnissen, den Leistungsmöglichkeiten und dem Förderbedarf zu. Im Unterricht differenzieren reichhaltige Aufgaben natürlich: Sie enthalten Anforderungen für das gesamte Leistungsspektrum. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die gleiche Aufgabe entsprechend ihren Fähigkeiten und stellen ihre Lösungswege und Lösungen individuell dar. Die Lehrpersonen inszenieren geeignete Aufgaben, begleiten deren Bearbeitung und geben individuelle Hinweise zur bestmöglichen Förderung.
Schwerpunkte überfachliche Kompetenzen	Die Mathematik setzt den Schwerpunkt bei der Förderung methodischer Kompetenzen, indem die Schülerinnen und Schüler systematisch variieren, Informationen entnehmen, Daten ordnen und nutzen, Annahmen treffen, Analogien suchen, einen Lösungsweg planen, Ergebnisse überprüfen, Sachsituationen skizzieren oder Daten tabellarisch darstellen. Der Mathematikunterricht trägt ebenso zur Entwicklung personaler Kompetenzen wie Selbstständigkeit und Reflexionsfähigkeit bei, etwa wenn Schülerinnen und Schüler Aufgaben selbstständig bearbeiten, nach Lösungswegen suchen, erforschen, argumentieren, Lösungen überprüfen sowie Vorgehensweisen und Darstellungen reflektieren. (Siehe auch *Grundlagen* Kapitel *Überfachliche Kompetenzen*.)
Hinweise zum 1. Zyklus	Die ersten Bildungsjahre stellen wichtige Weichen für den späteren schulmathematischen Erfolg. Spätestens ab dem 4. Altersjahr interessieren sich die meisten Kinder fürs Zählen, für Zahlen und Formen. Ein entwicklungs- und kompetenzorientierter Unterricht nimmt solche Motive auf und öffnet Zugänge zu weiteren Einsichten. Im Zentrum stehen das spielerische Erforschen, Primärerfahrungen, das Entdecken und Darstellen mathematischer Beziehungen, die Annäherung an die mathematische Logik, die Erweiterung mathematischer Strategien und das Gespräch darüber. Grundsätzlich gelten dieselben didaktischen Prinzipien wie für den gesamten Fachbereich Mathematik: Die Kinder knüpfen am eigenen Vorwissen an, sie suchen eigene Wege oder Lösungen und sie tauschen ihre Erfahrungen untereinander aus. Vielfältige Angebote und Differenzierungen tragen den grossen Wissens- und Verstehensunterschieden Rechnung. (Siehe auch *Grundlagen* Kapitel *Schwerpunkte des 1. Zyklus*.)

Strukturelle und inhaltliche Hinweise

Mathematische Inhalte und Tätigkeiten

Mathematische Kompetenz zeigt sich, wenn mathematisches Wissen in konkreten Situationen angewendet wird oder im Zusammenspiel von mathematischen Inhalten und Tätigkeiten. Die formulierten Kompetenzen beziehen sich daher auf Kompetenzbereiche bzw. Inhalte (was?) und Handlungsaspekte bzw. Tätigkeiten (wie?).

Die Kompetenzbereiche und die Handlungsaspekte sind als gleichwertig zu sehen, aus der gewählten Reihenfolge ist keine Hierarchie abzuleiten. Das Lernen und Lehren von Mathematik kann sich daher nicht auf einzelne Zellen der untenstehenden Tabelle beschränken, sondern bezieht das gesamte Feld mathematischen Tuns ein, das durch Kompetenzbereiche und Handlungsaspekte aufgespannt wird.

Tabelle 1: Die Kompetenzbereiche und Handlungsaspekte im Überblick

		Kompetenzbereiche		
		Zahl und Variable	Form und Raum	Grössen, Funktionen, Daten und Zufall
Handlungsaspekte	Operieren und Benennen			
	Erforschen und Argumentieren			
	Mathematisieren und Darstellen			

Kompetenzbereiche (Inhalte)

Der Fachbereichslehrplan unterscheidet die drei Kompetenzbereiche *Zahl und Variable* (Arithmetik und Algebra), *Form und Raum* (Geometrie) sowie *Grössen, Funktionen, Daten und Zufall* (entspricht am ehesten dem *Sachrechnen*).

Zahl und Variable

Zahlen ermöglichen das Bestimmen von Anzahlen und Reihenfolgen. Auf dem fundamentalen Prinzip des Stellenwertsystems gründen die Einsichten in Eigenschaften und Strukturen von Zahlen, Zahlmengen und Operationen. Damit können beliebig grosse und kleine Zahlen in der gewünschten Genauigkeit dargestellt werden.

In der Algebra werden zusätzlich zu den Zahlen Variablen verwendet, um Strukturen und Beziehungen zu verallgemeinern.

Ein Grundverständnis für Zahlen, Variablen, Operationen und Terme ist notwendig, um sich in der Welt von heute zu orientieren und diese mitzugestalten.

Zentrale Inhalte:

- Anzahlen;
- Zahlenfolgen mit natürlichen, ganzen und gebrochenen Zahlen;
- Zehnersystem bzw. Stellenwertsystem;
- Zahlvorstellungen und -darstellungen;
- Rechengesetze und Rechenvorteile;
- Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren, Potenzieren;
- Überschlagen, Runden;
- Beziehungen zwischen Operationen und Ergebnissen.

Form und Raum	Punkte, Linien, Figuren und Körper bzw. deren Eigenschaften, Beziehungen und Muster sind Gegenstand des Kompetenzbereichs *Form und Raum*. Beispiele aus dem Alltag (z.B. in der Architektur, Kunst, Technik und Natur) können veranlassen, geometrische Objekte anzuschauen, zu deuten, zu verändern, darzustellen und in Beziehung zu setzen. Tragfähige arithmetische Zahlvorstellungen werden durch geometrische Darstellungen unterstützt. Umgekehrt lassen sich geometrische Objekte und deren Eigenschaften mit Hilfe von Zahlen, Variablen oder Termen beschreiben. Die Übergänge zwischen Form und Raum und den beiden andern Kompetenzbereichen sind fliessend. Zentrale Inhalte: • Orientierung im Raum; • Eigenschaften von Figuren und Körpern; • Skizzen, Zeichnungen und Konstruktionen; • Operationen mit Figuren und Körpern, z.B. Drehen, Verschieben, Spiegeln; • Flächeninhalt und Umfang von Figuren sowie Volumen und Oberflächen von Körpern; • Geometrische Gesetzmässigkeiten und Muster; • Modelle in der Ebene und im Raum; • Lagebeziehungen und Koordinaten von Figuren und Körpern.
Grössen, Funktionen, Daten und Zufall	Der Kompetenzbereich *Grössen, Funktionen, Daten und Zufall* beschäftigt sich mit Phänomenen aus der Umwelt. Dabei geht es um quantifizierbare Aspekte, die sich mithilfe von Zahlen erforschen und beschreiben sowie mit Tabellen, Graphen, Texten oder Diagrammen darstellen lassen. Grössen beziehen sich u.a. auf Längen, Flächeninhalte, Volumen, Gewichte bzw. Massen, Geldbeträge, Zeitpunkte und Zeitdauern. Sie werden mit Masszahlen beschrieben. Funktionen beschreiben Beziehungen zwischen zwei Grössen (z.B. zwischen Preis und Gewicht). Daten lassen sich mit Methoden der Statistik auswerten. Zufall bezieht sich auf Zufallsexperimente und Kombinatorik. Zentrale Inhalte: • Eigenschaften von Objekten (Länge, Fläche, Volumen, Gewicht); • Grössen bestimmen und mit ihnen rechnen; • SI-Einheiten (z.B. Längenmasse: km, m, dm, cm, mm); • Kombinatorik in konkreten Situationen; • Datenerhebungen und -analysen; • Wahrscheinlichkeiten im Alltag und in Zufallsexperimenten; • Funktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge; • Unterschiedliche Darstellungen funktionaler Zusammenhänge (Sprache, Tabelle, Term, Graph); • Lineare, proportionale und umgekehrt proportionale Zuordnungen.

Handlungsaspekte (Tätigkeiten)

	Der Fachbereichslehrplan unterscheidet die drei Handlungsaspekte *Operieren und Benennen*, *Erforschen und Argumentieren* sowie *Mathematisieren und Darstellen*.
Operieren und Benennen	Beim Operieren werden Begriffe, Zahlen, Formen oder Körper in Beziehung gesetzt oder verändert und Ergebnisse festgehalten. Das Benennen betont das Verwenden der mathematischen Fachsprache. Sie erleichtert eine klare Kommunikation und hilft, Missverständnisse zu vermeiden. Zentrale Tätigkeiten: • Zusammenhänge zum Rechnen nutzen; • Grundlegende Formeln und Gesetze anwenden (z.B. beim Umformen und

	Auswerten von Termen); • Ergebnisse berechnen (Kopfrechnen, mit Notieren eigener Rechenwege und schriftliche Verfahren); • Automatisiertes Abrufen von Rechnungen (z.B. im Einspluseins und Einmaleins); • Grössen bezeichnen, umrechnen und schätzen; • Instrumente, Werkzeuge und Hilfsmittel sowie Messgeräte verwenden; • Begriffe und Symbole deuten und verwenden; • Mit Formen operieren (zerlegen, zusammenführen, verschieben, drehen, spiegeln, vergrössern, verkleinern, überlagern); • Skizzieren, zeichnen und Grundkonstruktionen ausführen.
Erforschen und Argumentieren	Beim *Erforschen und Argumentieren* erkunden und begründen die Lernenden mathematische Strukturen. Dabei können beispielhafte oder allgemeine Einsichten, Zusammenhänge oder Beziehungen entdeckt, beschrieben, bewiesen, erklärt oder beurteilt werden. Zentrale Tätigkeiten: • Sich auf Unbekanntes einlassen, ausprobieren, Beispiele suchen; • Vermutungen und Fragen formulieren; • Sachverhalte, Darstellungen und Aussagen untersuchen; • Einer Frage durch Erheben und Analysieren von Daten nachgehen; • Zahlen, Figuren, Körper oder Situationen systematisch variieren; • Ergebnisse beschreiben, überprüfen, hinterfragen, interpretieren und begründen; • Muster entdecken, verändern, weiterführen, erfinden und begründen; • Mit Beispielen und Analogien argumentieren; • Beweise führen.
Mathematisieren und Darstellen	Beim Mathematisieren werden Situationen und Texte in Skizzen, Operationen und Terme übertragen. Umgekehrt gilt es, Operationen, Terme und Skizzen zu konkretisieren bzw. zu veranschaulichen. In mathematischen Kontexten bedeutet Mathematisieren, Beziehungen, Analogien oder Strukturen zu erkennen und durch Regeln, Gesetze oder Formeln zu verallgemeinern. Umgekehrt können Terme und Formeln visualisiert bzw. mit Modellen erläutert werden. Das Darstellen von Erkenntnissen erfolgt sprachlich, bildhaft, graphisch abstrakt und formal oder auch konkret mit Gegenständen und Handlungen. Der Begriff Darstellen wird weit gefasst. Er umfasst alle Tätigkeiten, die Gedanken, Muster oder Sachverhalte nachvollziehbar, erkennbar oder verständlich machen. Zentrale Tätigkeiten: • Eine Situation vereinfachen und darstellen; • Muster, Strukturen und Gesetzmässigkeiten erkennen und beschreiben; • Handlungen, Bilder, Grafiken, Texte, Terme oder Tabellen in eine andere Darstellungsform übertragen; • Mathematische Modelle, Lösungswege, Gedanken und Ergebnisse darstellen und interpretieren; • Mathematische Inhalte darstellen (mündlich und schriftlich, mit Tabellen, Figuren und Körpern, Grafiken, Texten oder Situationen); • Figurierte Zahlen (aufgrund der Legeordnung leicht bestimmbare Anzahlen) in Zahlenmuster oder Zahlenfolgen übertragen; • Zahlenmuster und Zahlenfolgen visualisieren (z.B. durch Punkte oder Zählstriche).

Weitere Hinweise

Fehlende Grundansprüche und Orientierungspunkte	Bei wenigen Kompetenzaufbauten sind keine Grundansprüche gesetzt worden. Bei diesen Aufbauten wird nicht vorausgesetzt, dass die Schülerinnen und Schüler im betreffenden Zyklus eine bestimmte Kompetenzstufe erreichen sollen. Sie müssen aber die Möglichkeit erhalten, an den Kompetenzstufen, die zum Auftrag des jeweiligen Zyklus gehören, zu arbeiten. Bei wenigen Kompetenzaufbauten sind keine Orientierungspunkte gesetzt worden. Dort kann auch erst nach Mitte des Zyklus mit der Arbeit an den jeweiligen Kompetenzstufen begonnen werden.
Erweiterungen	Im 3. Zyklus des Kompetenzaufbaus sind vor dem Grundanspruch einige Inhalte mit Erweiterung gekennzeichnet. Diese Inhalte müssen nicht von allen Schülerinnen und Schülern bearbeitet werden. Die Erweiterungen werden allenfalls in einer Aufnahmeprüfung für eine weiterführende Schule verlangt. Aus fachlicher Logik stehen sie vor dem Grundanspruch.

MA.1 Zahl und Variable

A Operieren und Benennen

1. andere Bezeichnung

			Querverweise
MA.1.A.1		Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können Anzahlen mit verschieden angeordneten Elementen vergleichen und die Begriffe ist/wird grösser/kleiner; ist/wird mehr/weniger; sind gleich viele; am meisten; am wenigsten verwenden.	
	b	» verstehen und verwenden die Begriffe plus, minus, gleich und die Symbole +, - , =.	
	c	» verstehen und verwenden die Begriffe mal, grösser als, kleiner als, gerade, ungerade, ergänzen, halbieren, verdoppeln, Zehner, Einer und die Symbole ·, <, >. » können natürliche Zahlen bis 100 lesen und schreiben.	
	d	» verstehen und verwenden den Begriff durch und das Symbol :.	
2	e	» verstehen und verwenden die Begriffe Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Rest, Zahlenstrahl, Quadratzahl, Hunderter, Tausender, Stellenwerte. » können natürliche Zahlen bis 1'000 lesen und schreiben.	
	f	» verstehen und verwenden die Begriffe Summand, Summe, Differenz, Faktor, Produkt, Quotient. » können natürliche Zahlen bis 1 Million lesen und schreiben.	
	g	» verstehen und verwenden die Begriffe Bruch, Prozent, Teiler, Vielfache, Zähler, Nenner, überschlagen, runden. » verwenden die Symbole %, ≈. » können Dezimalzahlen und Brüche lesen und schreiben.	
	h	» 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.	
3	i	» 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 √, ≤, ≥ verwenden und Rechner entsprechend nutzen. » können Zahlen bis 1 Milliarde lesen und schreiben.	
	j	» 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.	
	k	» 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	» verstehen und verwenden die Begriffe reelle Zahlen, irrationale Zahlen.	

			Querverweise
		2. Die Schülerinnen und Schüler können flexibel zählen, Zahlen nach der Grösse ordnen und Ergebnisse überschlagen.	
	MA.1.A.2	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können bis zu 20 Elemente auszählen und Zahlpositionen vergleichen.	
	b	» können im Zahlenraum bis 20 von beliebigen Zahlen aus vorwärts und rückwärts zählen. » können in 2er-Schritten vorwärts zählen, von 2 bis 20. » können Fingerbilder von 1 bis 10 spontan zeigen sowie Anzahlen bis 5 ohne Zählen erfassen.	
	c	» können im Zahlenraum bis 100 in 1er-, 2er-, 5er- und 10er-Schritten vorwärts zählen. » können im 100er-Raum Zahlen ordnen (z.B. auf dem Zahlenstrahl und auf der 100er-Tafel).	
	d	» können im Zahlenraum bis 100 von beliebigen Zahlen aus vorwärts und rückwärts zählen. » können im Zahlenraum bis 100 von beliebigen 10er-Zahlen aus in 2er-, 5er- und 10er-Schritten vorwärts und rückwärts zählen.	
2	e	» können im Zahlenraum bis 1'000 von beliebigen Zahlen aus in 1er-, 2er-, 10er- und 100er-Schritten vorwärts und rückwärts zählen. » können Zahlen bis 1'000 ordnen.	
	f	» können im Zahlenraum bis 1 Million von beliebigen Zahlen aus in angemessenen Schritten vorwärts und rückwärts zählen (z.B. von 320'000 in 20'000er-Schritten). » können Zahlen bis 1 Million ordnen (z.B. die ungefähre Position von 72'000 auf einem Zahlenstrahl bestimmen).	
	g	» können von beliebigen Dezimalzahlen aus in angemessenen Schritten vorwärts und rückwärts zählen (z.B. von 0.725 in 0.005er-Schritten). » können Brüche mit den Nennern 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 20, 50, 100 ordnen. » können Dezimalzahlen ordnen (z.B. 1.043; 1.43; 1.05; 1.5; 1.403). » können Grundoperationen mit natürlichen Zahlen überschlagen (z.B. 13'567 + 28'902 ≈ 40'000; 592'000 : 195 ≈ 600'000 : 200).	
	h	» können Summen und Differenzen mit Dezimalzahlen überschlagen (z.B. 0.723 - 0.04 ≈ 0.7; 23'268 + 4'785 ≈ 28'000). » können in Prozentrechnungen Ergebnisse überschlagen (z.B. 263 von 830 sind etwa 30%; 45% von 13'000 sind mehr als 5'000).	
3	i	» Erweiterung: können Produkte und Quotienten von Dezimalzahlen überschlagen. (z.B. 0.382 : 42.8 → 0.4 : 40 = 0.4 : 4 : 10 = 0.01; 32.7 : 0.085 → 30 : 0.1 = 300 : 1 = 300).	
	j	» können positive und negative rationale Zahlen auf dem Zahlenstrahl ordnen.	

Lehrplan 21

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 ...

1	a	» können im Zahlenraum bis 20 ohne Zählen verdoppeln, halbieren, addieren und subtrahieren.	
	b	» können bis 100 ohne 10er-Überträge addieren und subtrahieren ohne Zählen (z.B. 35 + 13) » können auf den nächsten 10er ergänzen. » können bis 100 verdoppeln (5er- und 10er-Zahlen) und halbieren (10er-Zahlen). » können zweistellige Zahlen in 10er und 1er zerlegen (z.B. 25 in zwei 10er und fünf 1er).	
	c	» können im Zahlenraum bis 100 verdoppeln, halbieren, addieren und subtrahieren. » kennen Produkte aus dem kleinen Einmaleins mit den Faktoren 2, 5 und 10. » können Produkte aus dem kleinen Einmaleins in Faktoren zerlegen (z.B. 36 = 6 · 6 = 4 · 9).	
2	d	» können beim Addieren und Subtrahieren Rechenwege notieren und Ergebnisse überprüfen. » können schriftlich addieren und subtrahieren. » kennen die Produkte des kleinen Einmaleins.	
	e	» können bis 4 Wertziffern im Kopf addieren und subtrahieren (z.B. 320'000 + 38'000; 402 + 90). » können bis 4 Wertziffern multiplizieren (im Kopf oder mit Notieren eigener Rechenwege, z.B. 45 · 240). » können natürliche Zahlen durch einstellige Divisoren dividieren (im Kopf oder mit Notieren eigener Rechenwege, z.B. 231 : 7).	
	f	» können Dezimalzahlen bis 5 Wertziffern addieren und subtrahieren (im Kopf oder mit Notieren eigener Rechenwege, z.B. 30.8 + 5.6). » können Brüche mit den Nennern 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 20, 50, 100 am Rechteckmodell kürzen, erweitern, addieren und subtrahieren. » können Grundoperationen mit dem Rechner ausführen.	
	g	» können Dezimalzahlen bis 5 Wertziffern multiplizieren und die Ergebnisse überprüfen (im Kopf oder mit Notieren eigener Rechenwege, z.B. 308 · 52; 12 · 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 ⅕ in 2 enthalten? → 2 : ⅕).	
3	h	» können Prozentrechnungen mit dem Rechner ausführen. » Erweiterung: können natürliche Zahlen in Primfaktoren zerlegen.	
	i	» 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: $\frac{a}{b}+\frac{c}{d}$; $\frac{a}{b}-\frac{c}{d}$; $\frac{a}{b}\cdot\frac{c}{d}$; $a:\frac{c}{b}:d=\frac{a}{c}\cdot\frac{b}{d}$.	
	j	» 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 ...

1	a	» können unterschiedliche Anzahlen einander angleichen (z.B. 8 und 4 Knöpfe ? 6 und 6 Knöpfe).	
	b	» können Zahlen bis 20 verschieden zerlegen (z.B. 5 = 1 + 4 = 3 + 2 = 3 + 1 + 1) und umformen (Kommutativgesetz: z.B. 5 + 3 = 3 + 5).	
	c	» können die Addition als Umkehroperation der Subtraktion nutzen (z.B. 18 - 15 = 3, weil 15 + 3 = 18). » können Beziehungen zwischen Additionen mit dem Kommutativgesetz (z.B. 2 + 18 = 18 +2) und dem Assoziativgesetz (z.B. 17 + 18 = 17 + 3 + 15 = 20 + 15) nutzen.	
	d	» können Beziehungen zwischen Produkten nutzen (z.B. 6 · 8 ist um 8 grösser als 5 · 8 oder mit dem Kommutativgesetz: z.B. 8 · 3 = 3 · 8).	
2	e	» verstehen die Division als Umkehroperation der Multiplikation und den Zusammenhang zur Addition (z.B. 28 : 7 = 4 → 28 = 4 · 7 → 28 = 7 + 7 + 7 + 7). » können Beziehungen zwischen dem kleinen Einmaleins und dem Zehnereinmaleins nutzen.	
	f	» können Produkte durch Verdoppeln und Halbieren umformen (z.B. 8 · 26 = 4 · 52 = 2 · 104). » können das Assoziativgesetz bei Summen und Produkten nutzen (z.B. 136 + 58 + 42 = 136 + (58 + 42); 38 · 4 · 25 = 38 · (4 · 25)). » können natürliche Zahlen auf 10er, 100er und 1'000er runden.	
	g	» erkennen Zahlen, die durch 2, 5, 10, 100, 1'000 teilbar sind. » können Dezimalzahlen runden (z.B. 17'456 auf 100er; 1.745 auf Zehntel).	
	h	» können Gleichungen mit Variablen durch Einsetzen oder Umkehroperationen lösen. » können die Rechenregeln Punkt vor Strich und die Klammerregeln befolgen (z.B. 4 + 8 - 2 · 3 = 6; (4 + 8 - 2) · 3 = 30; 4 + (8 - 2) · 3 = 22). » Erweiterung: können Teilbarkeitsregeln durch 3, 4, 6, 8, 9, 25, 50 nutzen und Teiler natürlicher Zahlen bestimmen.	
3	i	» können ein Produkt mit gleichen Faktoren als Potenz schreiben und umgekehrt (z.B. 15 · 15 · 15 = 15^3 ; a · a · a · a = a^4). » können das Distributivgesetz bei Termumformungen anwenden (z.B. a · (b + c) = a · b + a · c = ab + ac). » können Rechenergebnisse sinnvoll runden. » Erweiterung: verstehen die Konventionen über die Notation algebraischer Terme (z.B. abc = a · b · c aber 789 ≠ 7 · 8 · 9).	
	j	» 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 → 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	» können Terme mit Variablen addieren und subtrahieren (z.B. a + 2a + b + 3b + ¼ + ⅜ = 3a + 4b + ⅝).	

			Querverweise
	l	» 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	» 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 Zahl und Variable

B Erforschen und Argumentieren

1. Die Schülerinnen und Schüler können Zahl- und Operationsbeziehungen sowie arithmetische Muster erforschen und Erkenntnisse austauschen.

Querverweise
EZ - Sprache und Kommunikation (8)

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

1	a	» können Muster mit Anzahlen bilden, sich Muster einprägen, abdecken und weiterführen (z.B. rot, gelb / rot, rot, gelb, gelb / rot, gelb).
	b	» können Additionen bis 20 systematisch variieren, Auswirkungen beschreiben bzw. mit Anschauungsmaterial aufzeigen (z.B. 8 + 8 = 16, 8 + 9 = 17; die Summe erhöht sich um 1, weil der zweite Summand um 1 zunimmt). » können Zahlenfolgen (figurierte Zahlen) bilden, weiterführen und verändern (z.B. 1, 2, 3 / 2, 3, 4 / 3, 4, 5 / 4, 5, 6).
	c	» können Summen und Differenzen bis 100 systematisch variieren und Auswirkungen mit Hilfe von Anschauungsmaterial austauschen (z.B. Basiszahlen einer Zahlenmauer variieren; 25 + 11, 35 + 11, 45 + 11, ... untersuchen).
	d	» können Produkte systematisch variieren und Auswirkungen beschreiben bzw. mit Anschauungsmaterial zeigen (z.B. 3 · 3, 6 · 3; 3 · 4, 6 · 4; 3 · 5, 6 · 5). » suchen eigene Lösungswege und tauschen sie aus.
2	e	» können Operationen systematisch variieren und Erkenntnisse austauschen (z.B. mit 3 Zahlen < 10 gleiche Ergebnisse bilden: 30 = 8 · 3 + 6 = 7 · 4 + 2 = 7 · 3 + 9; 32 = ...).
	f	» lassen sich auf offene Aufgaben ein, erforschen Beziehungen, formulieren Vermutungen und suchen Lösungsalternativen.
	g	» können operative Beziehungen zwischen natürlichen Zahlen erforschen und beschreiben (z.B. die Differenz von 2 Umkehrzahlen ist ein Vielfaches von 9: 41 - 14 = 27; 83 - 38 = 45).
	h	» können heuristische Strategien verwenden: ausprobieren, Beispiele suchen, Analogien bilden, Regelmässigkeiten untersuchen, Annahmen treffen, Vermutungen formulieren. » können systematische Aufgabenfolgen bilden, weiterführen, verändern und beschreiben (z.B. auf einer Zahlentafel 5 Zahlen mit einer Figur abdecken und die Summe berechnen. Die Figur um eine, zwei, drei, ... Position(en) verschieben).
	i	» 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 ½, ⅓, ¼, ... 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 R1, 100 : 9 = 11 R1, 1'000 : 9 = ...).
3	j	» können heuristische Strategien verwenden: Vermutungen überprüfen, Vorwärtsarbeiten, Rückwärtsarbeiten, Rückschau halten. » Erweiterung: können arithmetische Muster bilden, weiterführen, verändern und algebraisch beschreiben (z.B. 1 · 4 - 2 · 3 / 2 · 5 - 3 · 4 / 3 · 6 - 4 · 5 / ... → a · (a + 3) - (a + 1)(a + 2)).

			Querverweise
	k	» können arithmetische und algebraische Zusammenhänge erforschen, Strukturen auf andere Zahlbeispiele übertragen und Beobachtungen festhalten (z.B. $10^2 + 10 + 11 = 11^2$; $11^2 + 11 + 12 = 12^2$).	
	l	» 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).	

			Querverweise EZ - Lernen und Reflexion (7)
	2.	**Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen, Vermutungen und Ergebnisse zu Zahlen und Variablen erläutern, überprüfen, begründen.**	
	MA.1.B.2	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können Aussagen zu Anzahlen und Zahlpositionen an konkretem Material überprüfen (z.B. ein Turm mit 3 Klötzen ist höher als einer mit 2).	
	b	» können Summen und Differenzen mit Anschauungsmaterial überprüfen.	
	c	» können Produkte mit einer Summe überprüfen (z.B. $3 \cdot 4 = 4 + 4 + 4$). » können Differenzen mit der Umkehroperation überprüfen (z.B. $27 - 6 = 21 \rightarrow 21 + 6 = 27$).	
	d	» können Quotienten mit der Umkehroperation überprüfen (z.B. $21 : 3 = 7 \rightarrow 7 \cdot 3 = 21$).	
2	e	» können Divisionen mit Rest mit der Umkehroperation begründen (z.B. 32 : 6 gibt Rest, weil 32 keine Zahl aus der 6er-Reihe ist).	
	f	» können Ergebnisse mit Überschlagsrechnungen überprüfen. » können die Anzahl Stellen von Produkten und Quotienten erforschen und begründen.	
	g	» können Ergebnisse zu Grundoperationen durch Vereinfachen (z.B. $8 \cdot 13 = 4 \cdot 26 = 2 \cdot 52$), Zerlegen (z.B. $17.8 + 23.5 = 17 + 3 + 20 + 1.3$) und Umkehroperationen überprüfen.	
	h	» 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).	
3	i	» Erweiterung: können Äquivalenzumformungen mit Kontrollrechnungen überprüfen.	
	j	» können algebraische Aussagen durch Einsetzen von Zahlen überprüfen (z.B. $a^3 + 5a$ ist durch 6 teilbar: $4^3 + 5 \cdot 4 = 84 \rightarrow 84 : 6 = 14$; $a^{2b} = (a^2)^b$; $2^6 = (2^2)^3 = 2^{2 \cdot 3} = 4^3$; $2^8 = 4^4$; $3^4 = 9^2$).	
	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.	

			Querverweise
		3. Die Schülerinnen und Schüler können beim Erforschen arithmetischer Muster Hilfsmittel nutzen.	EZ - Zusammenhänge und Gesetzmässigkeiten (5)
	MA.1.B.3	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können Anschauungsmaterialien beim Erforschen arithmetischer Muster nutzen (z.B. 20er-Feld und Plättchen).	
	b	» können Punktefeld, 100er-Tafel und Zahlenstrahl beim Erforschen arithmetischer Muster nutzen (z.B. die Positionen der 9er-Reihe auf der 100er-Tafel).	
2	c	» können Stellenwerttafel beim Erforschen arithmetischer Strukturen nutzen (z.B. Plättchen in die Stellenwerttafel legen und verschieben).	
	d	» können Anweisungen zu Handlungssequenzen (z.B. in Flussdiagrammen) befolgen und beim Erforschen arithmetischer Strukturen nutzen (z.B. 1. Starte mit einer zweistelligen Zahl / 2. Wenn die Zahl gerade ist: Dividiere durch 2, sonst: Multipliziere mit 3 und addiere 1 / 3. Wiederhole 2.).	
	e	» können elektronische Medien beim Erforschen arithmetischer Strukturen nutzen (z.B. umwandeln von 1/11, 2/11, 3/11, ... 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 = ½(s·h).	MI - Produktion und Präsentation

MA.1 Zahl und Variable
C 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 ...

1	a	» können zeigen, wie sie zählen.
	b	» können Summen darstellen und Darstellungen nachvollziehen (z.B. auf dem 20er-Feld oder auf dem Zahlenstrahl).
	c	» können Rechenwege zu Additionen und Subtraktionen darstellen und nachvollziehen (z.B. 18 + 14 mit Hilfe des Rechenstrichs).
	d	» erkennen in grafischen Modellen multiplikative Beziehungen, insbesondere Verdoppelungen und 1 · mehr bzw. 1 · weniger (z.B. 3 · 4 und 6 · 4 in einem Punktefeld als Verdoppelung).
2	e	» können Rechenwege zu den Grundoperationen darstellen, austauschen und nachvollziehen (z.B. 80 + 5 + 5 + 5 + 5 = 80 + 4 · 5; 347 - 160 → 160 + 40 + 147 = 347).
	f	» können Rechenwege zu Grundoperationen mit Dezimalzahlen darstellen, austauschen und nachvollziehen (z.B. 35.7 + 67.8 in mehrere Summanden zerlegen und auf dem Rechenstrich darstellen).
	g	» können Summen, Differenzen und Produkte von Brüchen und von Dezimalzahlen mit geeigneten Modellen darstellen und beschreiben (z.B. Produkt: ⅓ von ¾ mit dem Rechteckmodell; Summe: ½ + ¼ mit dem Kreismodell).
3	h	» können Operationen mit Zahlen und Variablen darstellen und beschreiben (z.B. 18 · 22 = (20 - 2)(20 + 2) → (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).

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 ...

1	a	» können Anzahlen verschieden darstellen (z.B. mit Punkten oder Strichen) und verschieden anordnen (z.B. auf einer Linie und in der Fläche verteilt).
	b	» können Anzahlen bis 20 strukturiert darstellen (z.B. an 5ern und 10ern orientiert: 9 = 5 + 4; 12 = 10 + 2). » können Additionen und Subtraktionen mit Handlungen, Rechengeschichten und Bildern konkretisieren.

			Querverweise
	c	» können die Bedeutung der Ziffern im Stellenwertsystem darstellen (z.B. 5 10-er-Stäbe und 7 1er-Würfel stellen 57 dar). » können Beziehungen in und zwischen Additionen und Subtraktionen zeigen oder beschreiben (z.B. in einer systematischen Aufgabenfolge die Veränderung der Summen aufzeigen).	
	d	» können Grundoperationen mit Handlungen, Sachbildern, Rechengeschichten und grafischen Strukturen veranschaulichen und Veranschaulichungen interpretieren. » können Beziehungen in und zwischen Grundoperationen zeigen und beschreiben (z.B. die Veränderung der Produkte 1 · 3, 2 · 4, 3 · 5, 4 · 6, ...).	
2	e	» können die Bedeutung der Ziffern im Stellenwertsystem darstellen (z.B. 2 100er-Platten, 5 10-er-Stäbe und 7 1er-Würfel stellen 257 dar).	
	f	» können Zahlenfolgen und Produkte veranschaulichen (z.B. 14 · 14 mit dem Malkreuz; die Zahlenfolge 1, 3, 6, 10, ... mit Punkten).	
	g	» können Gesetzmässigkeiten im Bereich der natürlichen Zahlen mit Beispielen konkretisieren (z.B. Quadratzahlen haben eine ungerade Anzahl Teiler → 16: 1, 2, 4, 8, 16). » können Brüche mit den Nennern 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 darstellen und vergleichen sowie Darstellungen interpretieren (z.B. Kreis-, Rechteckmodell, Zahlenstrahl). » können Zahlenfolgen mit positiven rationalen Zahlen beschreiben (z.B. ½, ¼, ⅛, ...; 0.7, 0.77, 0.777, ...).	
	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).	
3	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 · 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 · 4 + 3 · 5 ? a(b + c) = ab + ac). » Erweiterung: können arithmetische Strukturen algebraisch formulieren (z.B. die Produkte 2 · 3 · 4 / 3 · 4 · 5 / 5 · 6 · 7, ... sind durch 6 teilbar ? a(a + 1) · (a + 2) · ? ist ganzzahlig).	
	j	» können Terme geometrisch interpretieren (z.B. $a^2 \cdot b$ als Quader mit quadratischer Grundfläche, a · 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	» können Aussagen zu Zahlenfolgen und Termen numerisch belegen oder veranschaulichen (z.B. ½n(n+1) + ½(n+1)(n+2) ist eine Quadratzahl n = 1 → 1 + 3 = 4, n = 2 → 3 + 6 = 9, ... n = 6 → 21 + 28 = 49). » können lineares, quadratisches und exponentielles Wachstum in Termen, Zahlenfolgen und Graphen erkennen und Unterschiede beschreiben.	

MA.2 Form und Raum

A 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 ...

1	a	» können Linien aufzeichnen und ordnen (z.B. kurze, lange, gerade, gewellte Linien). » können Kreis, Dreieck, Rechteck, Quadrat, Würfel und Kugel benennen.	
	b	» können Strecken, Kreise, Dreiecke, Quadrate, Rechtecke sowie Kugeln und Würfel ordnen und beschreiben. Sie verwenden die Begriffe länger, kürzer, am längsten, am kürzesten, grösser, kleiner, am grössten, am kleinsten. » können überschneidende Figuren identifizieren (z.B. Umfang nachfahren) und benennen.	
	c	» beschreiben Raumlagen mit den Begriffen zwischen, neben, auf, über, unter, innerhalb, ausserhalb, in der Mitte, vor, hinter, links, rechts.	NMG.8.4.a
	d	» verstehen und verwenden die Begriffe Figur, Länge, Breite, Fläche, Körper, spiegeln, verschieben.	
2	e	» verstehen und verwenden die Begriffe Punkt, Ecke, Kante, Seitenfläche, Würfel, Quader.	
	f	» erkennen und benennen geometrische Körper (Würfel, Quader, Kugel, Zylinder, Pyramide) und Figuren in der Umwelt und auf Bildern.	
	g	» verstehen und verwenden die Begriffe Seite, Diagonale, Durchmesser, Radius, Flächeninhalt, Mittelpunkt, Parallele, Linie, Gerade, Strecke, Raster, Schnittpunkt, schneiden, Senkrechte, Symmetrie, Achsenspiegelung, Umfang, Winkel, rechtwinklig, Verschiebung, Geodreieck. » verwenden die Symbole für rechte Winkel und parallele Linien.	
	h	» verstehen und verwenden die Begriffe Koordinaten, Ansicht, Seitenansicht, Aufsicht, Vorderansicht.	
3	i	» verstehen und verwenden die Begriffe Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Höhe, Lot, Grundlinie, Grundfläche, Mittelsenkrechte, Schenkel, Netz (Abwicklung), Umkreis, Inkreis, Viereck, Vieleck, Rhombus, Parallelogramm, Drachenviereck, Trapez, gleichschenklig, 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.	
	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 ...

1	a	» können sich Muster mit 3 verschiedenen Figuren einprägen, diese weiterführen und eigene Muster bilden (z.B. Kreis, Dreieck, Quadrat).
	b	» können Dreieck, Quadrat, Rechteck und Kreis nachzeichnen und ohne Vorlage zeichnen sowie Kugel und Würfel formen. » können Figuren und Körper aus Teilstücken zusammensetzen.
	c	» können Figuren in Rastern nachzeichnen, symmetrisch ergänzen bzw. spiegeln und Symmetrieachsen einzeichnen. » können Rechteck, Quadrat, Dreieck, Kreis, Kugel und Würfel zerlegen und zusammensetzen (z.B. falten, schneiden und aufkleben; Tangramteile). » können Bandornamente beschreiben, fortsetzen und variieren (z.B. Kreis, Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kreis fortsetzen und Reihenfolge oder Lage variieren).
2	d	» können Figuren in Rastern vergrössern, verkleinern und verschieben. » können Vielecke in Drei- und Vierecke zerlegen und Figuren zusammensetzen (z.B. mit Dreiecken Figuren legen).
	e	» können mit Grundfiguren verschieden parkettieren (z.B. mit Dreiecken oder Pentominos). » können Figuren an Achsen spiegeln und Spiegelbilder skizzieren.
	f	» können reale Körper verschieben, kippen, drehen und erkennen entsprechende Abbildungen (z.B. einen Würfel zwei Mal kippen).
	g	» können Linien und Figuren mit dem Geodreieck vergrössern, verkleinern, spiegeln und verschieben und erkennen entsprechende Abbildungen.
3	h	» können Figuren in Rastern um 90°, 180° (Punktspiegelung) und 270° drehen und erkennen entsprechende Abbildungen.
	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.
	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).

			Querverweise
		3. Die Schülerinnen und Schüler können Längen, Flächen und Volumen bestimmen und berechnen.	EZ - Zusammenhänge und Gesetzmässigkeiten (5)
	MA.2.A.3	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» erfahren die Konstanz von Längen und Volumen bei Veränderung der Gestalt (z.B. gleich bleibende Länge nach Biegen von Drähten). » können die Längen unterschiedlicher Linienverläufe vergleichen (z.B. Wege auf einem Karopapier).	
	b	» können Längen mit Hilfsgrössen (z.B. Fingerlänge oder Raster) vergleichen und auf 1 cm genau messen. » können den Inhalt von Gefässen mit einem Becher messen und vergleichen.	
	c	» können Seitenlängen und Flächeninhalte von Drei- und Vierecken sowie Volumen von Würfeln und Quadern vergleichen (z.B. in zwei verschieden grosse Rechtecke mit Quadraten belegen).	
2	d	» können Flächen mit Einheitsquadraten auszählen (z.B. das Schulzimmer mit Meterquadraten).	
	e	» können den Umfang von Vielecken messen und berechnen. » können den Flächeninhalt von Quadraten und Rechtecken berechnen. » können Quader aus einer gegebenen Anzahl Würfeln bilden und Quader in eine bestimmte Anzahl Quader zerlegen.	
	f	» 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).	
3	g	» 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	» können Längen und Flächeninhalte mithilfe des Satzes von Pythagoras berechnen. » können bei geometrischen Berechnungen Formeln und Tabellenkalkulation verwenden.	MI - Produktion und Präsentation
	i	» 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.	
	j	» können Strecken, Flächen und Volumen an Pyramiden, Kegeln und Kugeln berechnen. » können Winkel aufgrund von Winkelsummen, Satz von Thales, Ähnlichkeit und Kongruenz bestimmen.	
	k	» können Ähnlichkeiten erkennen und bei ähnlichen Figuren und Körpern Längen, Flächeninhalte und Volumen berechnen.	

MA.2 Form und Raum

B Erforschen und Argumentieren

			Querverweise
		1. Die Schülerinnen und Schüler können geometrische Beziehungen, insbesondere zwischen Längen, Flächen und Volumen, erforschen, Vermutungen formulieren und Erkenntnisse austauschen.	EZ - Räumliche Orientierung (4)
	MA.2.B.1	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können Kreis, Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kugel und Würfel durch Ertasten identifizieren.	
	b	» experimentieren mit dem Spiegel und entdecken Symmetrien.	
	c	» erforschen Symmetrien an Figuren und Objekten und formulieren Vermutungen (z.B. Symmetrien an einer Hausfassade).	
	d	» erforschen Figuren und Körper und können Beziehungen formulieren (z.B. die Seitenflächen eines Quaders sind Rechtecke).	
2	e	» können Figuren mit gegebenem Umfang bilden (z.B. Dreiecke mit 5, 6, oder 7 Streichhölzern legen).	
	f	» können Beziehungen zwischen Seitenlängen und Flächeninhalt bei Rechtecken in einem Raster erforschen.	
	g	» können Strecken an Figuren systematisch variieren, Auswirkungen erforschen, Vermutungen formulieren und austauschen (z.B. Flächeninhalt eines Rechtecks bei gegebenem Umfang mit einem Raster).	
	h	» 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).	
3	i	» 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	» 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	» 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	» können Probleme aus der kombinatorischen Geometrie untersuchen (z.B. Anzahl Raumdiagonalen in platonischen Körpern).	

			Querverweise
	2.	**Die Schülerinnen und Schüler können Aussagen und Formeln zu geometrischen Beziehungen überprüfen, mit Beispielen belegen und begründen.**	EZ - Eigenständigkeit und soziales Handeln (9)
MA.2.B.2		Die Schülerinnen und Schüler ...	
2	a	» können Eigenschaften von Figuren und Körpern erforschen und beschreiben (z.B. beim Halbieren eines Quadrates entstehen u.a. Dreiecke oder Rechtecke).	
2	b	» können heuristische Strategien verwenden: Linien und Winkel verändern, Beispiele skizzieren, Figuren und Körper vergleichen. » können Würfel- und Quadernetze durch Falten überprüfen.	
2	c	» können Aussagen zu geometrischen Beziehungen im Dreieck, Viereck und Kreis überprüfen (z.B. ein Kreis und ein Viereck können sich in mehr als 4 Punkten schneiden).	
3	d	» 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).	
3	e	» 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).	
3	f	» 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°).	
3	g	» können Volumenformeln für Prismen und Pyramiden erläutern (z.B. einen Würfel durch Schnitte in Pyramiden zerlegen und deren Volumen bestimmen). » können Sätze zur ebenen Geometrie mit Beispielen belegen und die Begründungen nachvollziehen (z.B. Satz von Pythagoras, Peripheriewinkelsatz, Satz von Thales).	
3	h	» können geometrisches und algebraisches Wissen verbinden und Folgerungen ziehen (z.B. in einem rechtwinkligen, gleichschenkligen Dreieck können nicht alle Seitenlängen ganzzahlig sein).	

MA.2 Form und Raum

C Mathematisieren und Darstellen

			Querverweise
		1. Die Schülerinnen und Schüler können Körper und räumliche Beziehungen darstellen.	EZ - Fantasie und Kreativität (6)
	MA.2.C.1	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können mit verschiedenen Techniken und Materialien Figuren darstellen (z.B. malen, biegen).	
	b	» können Objekte als Figuren und Körper darstellen (z.B. Tisch als Rechteck, eine Baumkrone als Kugel).	
	c	» können mit Bauklötzen vorgegebene Körper darstellen.	
	d	» können die Aufsicht von Würfelgebäuden auf Karopapier zeichnen.	
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.	
	h	» können zusammengesetzte Körper skizzieren und beschreiben (z.B. aus Schachteln, Rollen und Prismen).	
3	i	» können das Schrägbild, die Aufsicht, Vorderansicht und Seitenansicht von rechtwinkligen Körpern in einem Raster zeichnen (z.B. 3 versetzt angeordnete Quader).	MA.2.C.1.l
	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 Massstab 1: 50).	MA.2.C.1.i

2. Die Schülerinnen und Schüler können Figuren falten, skizzieren, zeichnen und konstruieren sowie Darstellungen zur ebenen Geometrie austauschen und überprüfen.

		MA.2.C.2 Die Schülerinnen und Schüler ...	Querverweise
1	a	» können symmetrische Figuren durch Falten halbieren (z.B. Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kreis, Bäume, Tiere). » können mit der Schere Streifen, Ecken und Rundungen schneiden und sammeln Erfahrungen mit Scherenschnitten.	
	b	» können den Flächeninhalt von Quadraten und Rechtecken halbieren (z.B. ein Rechteck in vier gleiche Streifen falten und 2 von 4 Streifen anmalen).	
	c	» können Quadrate, Rechtecke, Kreise in 2, 4, 8 oder 16 gleich grosse Teile falten.	
	d	» können nach bildlicher Anleitung falten (z.B. ein Schiff).	
2	e	» können Rechtecke mit gegebenen Seitenlängen zeichnen. » können Flächenornamente mit Zirkel und Lineal zeichnen, verändern und beschreiben.	
	f	» können mit Rastern, Zirkel und Geodreieck zeichnen (z.B. parallele Linien, rechte Winkel, rechtwinklige Dreiecke, Quadrate und Rechtecke).	
	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).	MI.2.2.f
3	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.	
	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).	
	j	» können geometrische Darstellungen und Konstruktionen fachsprachlich beschreiben.	

			Querverweise
		3. Die Schülerinnen und Schüler können sich Figuren und Körper in verschiedenen Lagen vorstellen, Veränderungen darstellen und beschreiben (Kopfgeometrie).	EZ - Räumliche Orientierung (4)
MA.2.C.3		Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können verdeckte Figuren und Körper ertasten und nachzeichnen bzw. -formen und beschreiben.	
	b	» können Unterschiede zwischen sichtbaren Formen oder Raumlagen und Erinnerungsbildern ermitteln.	
	c	» können Figuren, Körper und deren Anordnung aus der Erinnerung nachzeichnen oder nachbauen (z.B. ein Gebäude mit 7 Würfeln nachbauen oder Stäbe entsprechend einer Vorlage umlegen).	
2	d	» können die Lage einer Figur oder eines Quaders in der Vorstellung verändern sowie Veränderungen beschreiben (z.B. ein Pult im Kopf um 180° drehen). » können Würfel- und Quadernetze in der Vorstellung überprüfen.	
	e	» können Körper in der Vorstellung zerlegen und zusammenfügen (z.B. eine vorgegebene Figur aus zwei Teilen des Somawürfels nachbauen). » können Operationen am Modell ausführen und Ergebnisse beschreiben (z.B. einen Würfel 4 Mal kippen, so dass die gleiche Augenzahl wieder oben liegt).	
3	f	» können Figuren und Körper in der Vorstellung drehen und schieben (z.B. Ansichten eines Körpers mit 5 bis 8 Würfeln).	
	g	» können Körper in der Vorstellung verändern und Ergebnisse beschreiben (z.B. alle Ecken eines Würfels in der Vorstellung abschleifen und den neuen Körper beschreiben). » können Operationen im Kopf ausführen und Ergebnisse darstellen (z.B. ein Würfelgebäude mit 4 Würfeln um 90° drehen und skizzieren).	

			Querverweise
		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.	
MA.2.C.4		Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können in einem Punkteraster gezeichnete Grundfiguren und zusammengesetzte Figuren in ein leeres Punkteraster übertragen.	
	b	» können Positionen in einem Koordinatensystem bestimmen (z.B. Schiffe versenken auf der 100er-Tafel mit den Koordinaten 2 E 5 Z / 7 E 1 Z / ...).	
	c	» können Objekte in einem Plan darstellen (z.B. Sitzordnung im Klassenzimmer).	
2	d	» können Figuren in einem Koordinatensystem zeichnen, horizontal und vertikal verschieben sowie die Koordinaten der Eckpunkte angeben.	
	e	» können Pläne und Fotografien zur Orientierung im Raum lesen und nutzen.	

			Querverweise
	f	» können zu Koordinaten Figuren zeichnen sowie die Koordinaten von Punkten bestimmen (z.B. Figuren auf dem Geobrett nach Koordinaten aufspannen und zeichnen).	NMG.8.5.f
	g	» können einen Wohnungsplan nach Massstab zeichnen bzw. entsprechende Pläne lesen. » können Wege und Lagebeziehungen skizzieren (z.B. Schulweg) bzw. entsprechende Pläne nutzen.	NMG.8.5.h
3	h	» können Lagebeziehungen von Objekten massstabgetreu in einem Koordinatensystem darstellen (z.B. den Pausenplatz).	
	i	» können Figuren im kartesischen Koordinatensystem darstellen (auch mit negativen und nicht ganzzahligen Koordinaten). » können in einem Koordinatensystem Abstände und Flächeninhalte berechnen.	
	j	» können geometrische Abbildungen im Koordinatensystem darstellen (z.B. Spiegelung eines Dreiecks an der Geraden x = 2).	

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 ...

1	a	» können Gegenstände und Situationen mit lang/kurz (zeitlich und räumlich), schnell/langsam, vorher/nachher, breit/schmal, dick/dünn, gross/klein, schwer/leicht beschreiben.	
	b	» verstehen und verwenden die Begriffe Geld, Münzen und Noten zwischen 1 und 20 Franken. » können Unterschiede zwischen Gegenständen und Situationen mit Steigerungsformen beschreiben, insbesondere bezüglich Preisen, Längen, Zeitpunkten, Zeitdauern, Gewichten und Inhalten (z.B. B ist schwerer als A, C ist am schwersten).	NMG.6.5.b NMG.9.1.b
	c	» verstehen und verwenden die Begriffe Länge, Meter, Zentimeter, Zeit, Stunden, Minuten, Franken, Rappen, Preis. » können sich an Referenzgrössen orientieren: 1 Zentimeter, 1 Meter. » können Masseinheiten zu Geld und Länge und die Abkürzungen Fr., Rp., cm, m verwenden.	NMG.6.5.c
	d	» können mit Münzen und Noten bis 100 Fr. Beträge legen.	
2	e	» verstehen und verwenden die Begriffe Gewicht, Inhalt, Zeitpunkt, Zeitdauer, Sekunde. » können sich an Referenzgrössen orientieren: 1 km, 1 dm, 1 mm, 1 kg, 100 g, 1 l, 1 dl, 1 h, 1 min (z.B. 1 kg mit einer Packung Mehl assoziieren). » können Masseinheiten und deren Abkürzungen benennen und verwenden: Längen (km, dm, mm), Hohlmasse (l, dl), Gewichte (kg, g), Zeit (h, min).	
	f	» können Masseinheiten und deren Abkürzungen benennen und verwenden: Hohlmasse (l, dl, cl, ml), Gewichte (t, kg, g, mg), Zeit (h, min, s). » können sich an Referenzgrössen orientieren: 1 s, 1 min. » können Vorsätze verstehen und verwenden: Kilo, Dezi, Centi, Milli.	
	g	» verstehen und verwenden die Begriffe (un)wahrscheinlich, (un)möglich, sicher.	
	h	» verstehen und verwenden die Begriffe Proportionalität, Flächeninhalt, Volumen, Inhalt, Mittelwert, Kreisdiagramm, Säulendiagramm, Liniendiagramm, Daten, Häufigkeit, Zufall, Speicher. » können sich an Referenzgrössen orientieren: 1 m^2, 1 dm^2, 1 cm^2, 1 mm^2, 1 bit, 1 Byte, 1 kB. » können Masseinheiten benennen und deren Abkürzungen verwenden: Flächenmasse (km^2, m^2, dm^2, cm^2, mm^2), Zeit (d, h, min, s).	MI.2.3.f
	i	» können sich an Referenzgrössen orientieren: 1 m^3, 1 dm^3, 1 cm^3. » können Vorsätze verstehen und verwenden: Mega, Giga, Tera.	
3	j	» verstehen und verwenden die Begriffe Koordinatensystem, Währung, arithmetisches Mittel (Erweiterung: indirekte Proportionalität). » können Masseinheiten und deren Abkürzungen verwenden sowie sich an Referenzgrössen orientieren: Flächenmasse (km^2, ha, a, m^2, dm^2, cm^2, mm^2), Raummasse (km^3, m^3, dm^3, cm^3, mm^3), Geld (CHF, €, $).	

			Querverweise
	k	» verstehen und verwenden die Begriffe absolute und relative Häufigkeit, x-Koordinate, y-Koordinate, x-Achse, y-Achse, Einheitsstrecke, Wahrscheinlichkeit. » können Masseinheiten und deren Abkürzungen verwenden: Geschwindigkeit (km/h, m/s, kB/s, dpi).	
	l	» verstehen und verwenden die Begriffe Steigung in %, Zins, Zinssatz, Kapital, Rabatt, Brutto, Netto.	
	m	» verstehen und verwenden die Begriffe (lineare) Funktion, sichere, mögliche, unmögliche Ereignisse, Flussdiagramm, Bit, Byte. » können Vorsätze verstehen und verwenden: Mikro, Nano. » können Masseinheiten und deren Abkürzungen verwenden: Dichte (kg/dm³, g/cm³).	
	n	» verstehen und verwenden die Begriffe exponentielles Wachstum, Fakultät.	

		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 ...	
1	a	» können Längen und Volumen verteilen (z.B. eine Schnur in etwa gleiche Teile schneiden oder Wasser auf Becher verteilen). » können den Tagesverlauf in Morgen, Mittag, Nachmittag, Abend und Nacht einteilen (z.B. den Tagesabschnitten Aktivitäten zuordnen).	NMG.9.1.a
	b	» können ganze Frankenbeträge bis 20 Franken legen sowie addieren und subtrahieren. » können die Uhrzeit auf halbe Stunden bestimmen.	
	c	» können Längen bis 1 m schätzen, messen und addieren (z.B. 15 cm + 35 cm). » können Längen und Geldbeträge verdoppeln und halbieren, 1 Meter in 2, 5 und 10 gleiche Teile aufteilen sowie ganze Frankenbeträge bis 100 Fr. mit Münzen und Noten legen.	
	d	» können Geldbeträge mit Fr. und Rp. bilden, addieren und subtrahieren (z.B. 20 Fr. mit 2 · 5 Fr. + 5 · 2 Fr. bilden; 25 Fr. 60 Rp. + 14 Fr. 30 Rp.). » können analoge und digitale Uhrzeiten bestimmen.	
2	e	» können Grössen schätzen, messen und in benachbarte Masseinheiten umwandeln: l, dl; m, cm, mm; kg, g (z.B. 2'000 g = 2 kg). » können Grössen addieren, subtrahieren und vervielfachen: l, dl; m, cm, mm; kg, g (z.B. 3 cm 5 mm + 2 cm 7 mm). » können Längen, Volumen und Gewichte schätzen und mit Repräsentanten vergleichen.	
	f	» können Längen, Gewichte, Inhalte, Zeitpunkte und Zeitdauern schätzen und messen sowie mit einer geeigneten Masseinheit angeben.	NMG.3.1.f
	g	» können mit Längen, Gewichten, Volumen und Zeitangaben rechnen sowie entsprechende Grössen in benachbarte Masseinheiten umwandeln.	
	h	» können Grössen (Geld, Längen, Gewicht bzw. Masse, Zeit, Volumen [l]) schätzen, bestimmen, vergleichen, runden, mit ihnen rechnen, in benachbarte Masseinheiten umwandeln und in zweifach benannten Einheiten schreiben.	

			Querverweise
3	i	» können Flächeninhalte und Volumen [m³] in einer geeigneten Masseinheit schätzen und in benachbarte Masseinheiten 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	» können das System der dezimalen Masseinheiten (SI-System) nutzen und die Vorsätze Mega, Kilo, Dezi, Centi und Milli den Zehnerpotenzen zuordnen.	
	k	» können Berechnungen mit zusammengesetzten Masszahlen durchführen und Grössenangaben von einer Einheit in eine andere umrechnen. » können Geschwindigkeiten umwandeln (z.B. von 200m/10s in 72 km/h).	

			Querverweise
	3.	**Die Schülerinnen und Schüler können funktionale Zusammenhänge beschreiben und Funktionswerte bestimmen.**	
	MA.3.A.3	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können Wertetabellen beschreiben (z.B. 1 Flasche ? 2 Franken; 2 Flaschen ? 4 Franken; 3 Flaschen ? 6 Franken).	
	b	» können lineare Zahlenfolgen und Wertetabellen mit ganzen Zahlen beschreiben und weiterführen (z.B. 0, 9, 18, 27, 36, ...; 1 m → 8 Fr.; 2 m → 16 Fr.; 3 m → 24 Fr., ...).	
2	c	» können lineare und nichtlineare Zahlenfolgen weiterführen (z.B. 90, 81, 70, 57, ...; 1, 4, 9, 16, ...; 1, 3, 6, 10, 15, ...).	
	d	» können Wertetabellen zu proportionalen Zusammenhängen mit Geldbeträgen beschreiben und weiterführen (z.B. 100 g → 5.40 Fr.; 200 g → 10.80 Fr.; 300 g → 16.20 Fr., ...).	
	e	» können funktionale Zusammenhänge in Wertetabellen erfassen (z.B. zurückgelegte Distanzen bei einer Geschwindigkeit von 4.5 km/h nach 10 min, 20 min, 30 min, ...). » können mit proportionalen Beziehungen rechnen (z.B. 300 g Käse zu 20 Fr./kg; Treibstoffverbrauch für 700 km zu 6 l/100 km).	NMG.3.1.g
	f	» 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).	
3	g	» 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?).	
	h	» 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).	

			Querverweise
	i	» 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 → 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).	MI - Produktion und Präsentation
	j	» können den Schnittpunkt zweier Geraden algebraisch und graphisch bestimmen.	
	k	» können zu linearen Funktionen den Funktionsgraphen zeichnen, die Steigung, den y-Achsenabschnitt und die Nullstelle bestimmen.	

MA.3 B Grössen, Funktionen, Daten und Zufall

Erforschen und Argumentieren

			Querverweise
		1. Die Schülerinnen und Schüler können zu Grössenbeziehungen und funktionalen Zusammenhängen Fragen formulieren, diese erforschen sowie Ergebnisse überprüfen und begründen.	EZ - Eigenständigkeit und soziales Handeln (9)
	MA.3.B.1	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können Anzahlen, Längen, Flächen und Volumen miteinander vergleichen.	
	b	» können Anzahlen und Preise variieren und Auswirkungen untersuchen (z.B. 3 Bälle zu 4 Franken und 5 Bälle zu 2 Franken).	
	c	» können Sachsituationen bezüglich Anzahlen, Strecken, Zeitpunkten, Zeitdauern und Preisen erforschen sowie Zusammenhänge beschreiben und erfragen (z.B. Zeitdauer für den Hin- und Rückweg mit dem Hinweg vergleichen).	
	d	» können Beziehungen zwischen Längen, Preisen und Zeiten überprüfen (z.B. grössere Gegenstände sind teurer oder weitere Wege brauchen mehr Zeit).	
2	e	» können zu Beziehungen zwischen Grössen Fragen formulieren, erforschen, und funktionale Zusammenhänge überprüfen (z.B. die Füllhöhe von ½ Liter, 1 Liter, 2 Liter in verschiedenen Gefässen; das Verhältnis zwischen Preis und Gewicht eines Produkts; das Gewicht eines Lightgetränks und einer Limonade).	
	f	» 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	» können funktionale Zusammenhänge, insbesondere zu Preis - Leistung und Weg - Zeit, formulieren und begründen (z.B. Kauf von Getränken, die in verschiedenen Packungsgrössen angeboten werden).	
3	h	» 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).	MI - Produktion und Präsentation
	i	» 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	» 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.	

		2. Die Schülerinnen und Schüler können Sachsituationen zur Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit erforschen, Vermutungen formulieren und überprüfen.	Querverweise EZ - Fantasie und Kreativität (6) MINT.3.A.1
MA.3.B.2		Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können Anordnungen variieren, ordnen und notieren (z.B. zweistellige Zahlen mit den Ziffern 1, 2, 3; gleich lange Wege in einem schematischen Stadtplan; Sitzordnungen von drei Kindern). » können die Beeinflussbarkeit von Situationen einschätzen (z.B. Beeinflussbarkeit des Wetters; Beeinflussbarkeit der Dauer des Schulwegs).	
2	b	» können systematisch kombinieren und variieren (z.B. Paarbildungen mit 6 Kindern). » können zu statistischen Daten Fragen stellen und beantworten (z.B. der längste Schulweg ist mehr als doppelt so lang wie der kürzeste; die meisten Kinder wohnen weniger als 1 km von der Schule entfernt).	
	c	» können auszählbare Kombinationen und Permutationen erforschen, Beobachtungen festhalten und Aussagen überprüfen (z.B. Kombinationen von Zahlen beim Veloschloss; Permutationen mit Buchstaben ADEN, ADNE, AEDN, ...).	
	d	» 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, ...).	
3	e	» 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 unbekannten Fragestellungen zu Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit auseinanderzusetzen.	
	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).	MINT.3.A.1.b

MA.3 Grössen, Funktionen, Daten und Zufall

C Mathematisieren und Darstellen

1. Die Schülerinnen und Schüler können Daten zu Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit erheben, ordnen, darstellen, auswerten und interpretieren.

Querverweise

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

1	a	» sammeln und ordnen (z.B. Steine nach Farbe ordnen und zählen).	
	b	» können Häufigkeiten, Längen und Preise erheben, protokollieren, ordnen und interpretieren (z.B. Strichlisten zu Augenzahlen beim Würfeln; Körperlängen). » können Anzahlen aus dem Umfeld darstellen (z.B. 7 blonde Kinder mit 7 Karos, 5 braunhaarige Kinder mit 5 Karos).	
	c	» können Längen und Preise grafisch darstellen (z.B. 1 Fr. oder 1 cm mit je einem Karo).	
2	d	» können Daten zu Längen, Inhalten, Gewichten, Zeitdauern, Anzahlen und Preisen in Tabellen und Diagrammen darstellen und interpretieren (z.B. zu Haustieren). » können Zufallsexperimente durchführen, Ergebnisse protokollieren und interpretieren (z.B. 50 mal zwei Würfel werfen).	
	e	» können Daten statistisch erfassen, ordnen, darstellen und interpretieren (z.B. Schulwege: Distanz, Transportmittel, Zeitdauer).	
	f	» können Datensätze nach Kriterien auswerten und in Datensätzen Mittelwert, Maximum und Minimum bestimmen.	
	g	» können Daten zu Längen, Inhalten, Gewichten, Zeitdauern, Anzahlen und Preisen mit dem Computer in Diagrammen darstellen und interpretieren. » können die Wahrscheinlichkeit einzelner Ereignisse vergleichen.	MI - Produktion und Präsentation
3	h	» können mehrstufige Zufallsexperimente mit Würfeln, Münzen oder Karten durchführen und mögliche Ereignisse darstellen (z.B. ein Baumdiagramm zum dreimaligen Werfen einer Münze zeichnen).	
	i	» 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	» 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.	

2. Die Schülerinnen und Schüler können Sachsituationen mathematisieren, darstellen, berechnen sowie Ergebnisse interpretieren und überprüfen.

Querverweise
EZ - Sprache und Kommunikation (8)
MINT.6.A.1
MINT.4.A.2

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

1	a	» können in Sachsituationen Anzahlen, Muster und Ordnungen vergleichen (mehr, weniger, gleichviel, länger, kürzer, gleich lang).
	b	» können zu Sachsituationen, Rechengeschichten und Bildern Grundoperationen notieren, lösen und Ergebnisse interpretieren (z.B. 13 Mädchen und 5 Jungen als 18 Kinder; 1 Buch kostet 10 Fr. → 5 Bücher kosten 5 · 10 Fr.). » erkennen wesentliche und unwesentliche Angaben zur Lösung von Aufgaben (z.B. ein Buch ist 5 cm dick, hat 75 Seiten und ist gratis. Wie viel bezahlt man dafür?).
	c	» können zu Rechengeschichten Grundoperationen mit Platzhaltern bzw. Umkehroperationen bilden, diese lösen und interpretieren (z.B. ein Geschenk kostet 36 Fr., 23 Fr. wurden gespart. Wie viel fehlt noch?).
2	d	» können zu Texten, Tabellen und Diagrammen Fragen stellen, eigene Berechnungen ausführen sowie Ergebnisse interpretieren und überprüfen.
	e	» erkennen in Sachsituationen Proportionalitäten (z.B. zwischen Anzahl Schritten und Distanz). » können Informationen aus Sachtexten, Tabellen, Diagrammen und Bildern aus den Medien verarbeiten.
3	f	» 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	» 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).
	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
		3. Die Schülerinnen und Schüler können Terme, Formeln, Gleichungen und Tabellen mit Sachsituationen konkretisieren.	
	MA.3.C.3	Die Schülerinnen und Schüler ...	
1	a	» können Anzahlen mit Beispielen konkretisieren.	
	b	» können Additionen und Subtraktionen mit Rechengeschichten, Bildern und Handlungen eine Bedeutung geben (z.B. 12 + 8 → auf dem Pausenplatz sind 12 Mädchen und 8 Jungen).	
	c	» können Grundoperationen und Tabellen mit Rechengeschichten, Bildern und Handlungen eine Bedeutung geben (z.B. 5 · 8 → ein Kind baut 5 Häuser mit je 8 Klötzen).	
	d	» können Gleichungen mit einem Platzhalter durch Rechengeschichten oder Bilder konkretisieren (z.B. 28 + _ = 50 → ein Bus hat 50 Sitzplätze, 28 sind bereits besetzt).	
2	e	» können Rechentermen und Tabellen eine Bedeutung geben (z.B. 125 Fr. + 4 Fr. + 4 Fr. + 4 Fr. - 34 Fr. → 125 Fr. Ersparnisse. 3 Wochen zu je 4 Franken Sackgeld. Kauf eines Balles für 34 Fr.).	
	f	» können zu einer proportionalen Wertetabelle Zusammenhänge beschreiben (z.B. die Anzahl min je zurückgelegtem km).	
3	g	» Erweiterung: können Buchstabenterme, Formeln und lineare Funktionsgleichungen mit Sachsituationen konkretisieren (z.B. die Funktionsgleichung y = 2x + 3 mit Preis = 2 · Anzahl + 3).	