

Bildungsplan 2016 Gymnasium

*Innovativer
Bildungsservice*

Beispielcurriculum für das Fach Mathematik

Klassen 5/6
Beispiel 1

Juli 2016



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula	I
Fachspezifisches Vorwort	II
Mathematik – Klasse 5.....	1
Natürliche Zahlen und Daten	1
Rechnen mit natürlichen Zahlen	3
Messen	6
Geometrische Grundbegriffe.....	8
Figuren und Flächeninhalte	11
Rechnen mit ganzen Zahlen	13
Mathematik – Klasse 6.....	15
Rationale Zahlen.....	15
Rechnen in \mathbb{Q}	17
Kreis und Winkel.....	19
Daten	21
Körper und Volumen.....	22
Zusammenhänge.....	25

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula

Beispielcurricula zeigen eine Möglichkeit auf, wie aus dem Bildungsplan unterrichtliche Praxis werden kann. Sie erheben hierbei keinen Anspruch einer normativen Vorgabe, sondern dienen vielmehr als beispielhafte Vorlage zur Unterrichtsplanung und -gestaltung. Diese kann bei der Erstellung oder Weiterentwicklung von schul- und fachspezifischen Jahresplanungen ebenso hilfreich sein wie bei der konkreten Unterrichtsplanung der Lehrkräfte.

Curricula sind keine abgeschlossenen Produkte, sondern befinden sich in einem dauerhaften Entwicklungsprozess, müssen jeweils neu an die schulische Ausgangssituation angepasst werden und sollten auch nach den Erfahrungswerten vor Ort kontinuierlich fortgeschrieben und modifiziert werden. Sie sind somit sowohl an den Bildungsplan als auch an den Kontext der jeweiligen Schule gebunden und müssen entsprechend angepasst werden. Das gilt auch für die Zeitplanung, welche vom Gesamtkonzept und den örtlichen Gegebenheiten abhängig und daher nur als Vorschlag zu betrachten ist.

Der Aufbau der Beispielcurricula ist für alle Fächer einheitlich: Ein fachspezifisches Vorwort thematisiert die Besonderheiten des jeweiligen Fachcurriculums und gibt ggf. Lektürehinweise für das Curriculum, das sich in tabellarischer Form dem Vorwort anschließt.

In den ersten beiden Spalten der vorliegenden Curricula werden beispielhafte Zuordnungen zwischen den prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen dargestellt. Eine Ausnahme stellen die modernen Fremdsprachen dar, die aufgrund der fachspezifischen Architektur ihrer Pläne eine andere Spaltenkategorisierung gewählt haben. In der dritten Spalte wird vorgeschlagen, wie die Themen und Inhalte im Unterricht umgesetzt und konkretisiert werden können. In der vierten Spalte wird auf Möglichkeiten zur Vertiefung und Erweiterung des Kompetenzerwerbs im Rahmen des Schulcurriculums hingewiesen und aufgezeigt, wie die Leitperspektiven in den Fachunterricht eingebunden werden können und in welcher Hinsicht eine Zusammenarbeit mit anderen Fächern sinnvoll sein kann. An dieser Stelle finden sich auch Hinweise und Verlinkungen auf konkretes Unterrichtsmaterial.

Die verschiedenen Niveaustufen des Gemeinsamen Bildungsplans der Sekundarstufe I werden in den Beispielcurricula ebenfalls berücksichtigt und mit konkreten Hinweisen zum differenzierten Vorgehen im Unterricht angereichert.

Fachspezifisches Vorwort

In den Klassenstufen 5 und 6 knüpft der Mathematikunterricht an die in der Grundschule erworbenen Kompetenzen an; zentrale Begriffe und Verfahren werden, soweit erforderlich, wiederholt und unter neuen Gesichtspunkten weiterentwickelt.

Das Denken von Kindern dieser Altersstufe ist auf Konkretes ausgerichtet, bei Problemlösungen sind sie noch auf Anschaulichkeit und konkrete Bezüge angewiesen. Ausgehend von Fragestellungen aus dem Alltag und der Erfahrungswelt setzen die Schülerinnen und Schüler sich aktiv mit zunehmend anspruchsvolleren mathematischen Fragestellungen auseinander, in denen im Laufe der Klasse 6 erste Ansätze zur Abstraktion möglich werden.

Die Erweiterung des Zahlbegriffs, die Ausdehnung des Grundprinzips des Messens, das Arbeiten mit geometrischen Objekten und Strukturen, die Begegnung mit funktionalen Zusammenhängen und deskriptiver Statistik sind zentrale Inhalte, anhand derer inhalts- wie prozessbezogene Kompetenzen geschult und weiterentwickelt werden. Die Schülerinnen und Schüler erfahren so einerseits die Bedeutung und die Vielschichtigkeit mathematischen Arbeitens, erkennen andererseits aber auch, dass diese Inhalte nicht isoliert nebeneinanderstehen, sondern auf vielfältige Weise miteinander verknüpft sind.

Ein wichtiges Anliegen des Unterrichts ist es, Bereitschaft und Freude an mathematischem Denken und Arbeiten zu wecken und fördern. Hierzu gehört eine Unterrichtsgestaltung, in der Ideen und Konzepte in der Klasse gemeinsam und kooperativ entwickelt werden und eine Fehlerkultur, die Fehler als Herausforderung begreift und die Schülerinnen und Schüler zu Diskussionen und Auseinandersetzungen in der Klassengemeinschaft anregt. Der Mathematikunterricht leistet damit auch einen bedeutsamen Beitrag zur Persönlichkeitsbildung.

Erläuterungen zum nachstehenden Beispielcurriculum

Dieses Beispielcurriculum veranschlagt 75% der insgesamt zur Verfügung stehenden Zeit. Die verbleibenden 25% sollten bedarfsgemäß für Übungs- und Vertiefungsphasen und zur Leistungsmessung verwendet werden.

Die dritte Spalte bildet Lernsequenzen ab, mögliche Unterrichtseinheiten sind fett hervorgehoben. In der vierten Spalte finden sich unter dem Stichwort *MINT* Möglichkeiten der Vertiefung für mathematisch interessierte Schülerinnen und Schüler, die über das Standardniveau hinausgehen. Auslassungszeichen in der zweiten Spalte ([...]) bedeuten, dass der betreffende Kompetenzerwerb hier nur teilweise angestrebt wird und entweder an anderer Stelle vervollständigt wird, oder schon bereits teilweise erfolgt ist.

Mathematik – Klasse 5

<p style="text-align: center;">Natürliche Zahlen und Daten ca. 20 Std.</p>			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.5 Daten erfassen, darstellen und auswerten		
<p>2.3 Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben</p> <p>2.5 Kommunizieren 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p>	<p>(1) [...] eine Datenerhebung planen und durchführen und dabei <i>Urlisten, Strichlisten, Häufigkeitstabellen</i> anfertigen</p> <p>(3) Daten graphisch darstellen <i>Balken-, Säulen [...] -diagramm</i>), ggf. auch unter Verwendung von Tabellenkalkulation</p>	<p>Daten erfassen Wir lernen uns im neuen Klassenverband kennen: Herkunft, Haustiere, Hobbies, ...</p> <p>Daten darstellen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Daten in Beobachtungen, Untersuchungen und einfachen Experimenten sammeln, strukturieren und in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen darstellen (Tabelle, Zeile, Spalte, Balken- oder Säulendiagramm)“</p> <p>Bezug zum <i>Basiskurs Medienbildung</i> „Produktion und Präsentation“ (hier: mittels eines Tabellenkalkulationsprogramms) L MB Produktion und Präsentation</p>

<p>2.3 Modellieren 5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben</p> <p>2.5 Kommunizieren 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen</p>	<p>(5) Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texten, Diagrammen, bildlichen Darstellungen) entnehmen</p> <p>(7) Daten aus ihrer Erfahrungswelt auch bei unterschiedlichen Darstellungsformen auswerten, vergleichen [...]</p>	<p>Mit Daten umgehen, Datendarstellungen vergleichen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“</p>
	<p>3.1.1 Zahlbereiche erkunden, Mit Zahlen Rechnen</p>		
<p>2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 5. Routineverfahren anwenden</p>	<p>(1) die Prinzipien des dezimalen <i>Stellenwertsystems</i> im Vergleich zu einem anderen Zahlensystem beschreiben</p> <p>(2) <i>natürliche Zahlen</i> bis zur Größenordnung Billion lesen und nach Hören in Ziffern schreiben</p> <p>(18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht <i>runden</i> und gerundete Angaben interpretieren</p> <p>(6) [...] Zahlen und Punkte auf der Zahlengeraden einander zuordnen und [...] Zahlen vergleichen und anordnen</p>	<p>Natürliche Zahlen in der Stellenwerttafel</p> <p>Große Zahlen</p> <p>Zahlen runden</p> <p>Das Prinzip eines Stellenwertsystems verstehen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „den Aufbau des dezimalen Stellenwertsystems nutzen und seine Struktur erkennen und verstehen (Einer, Zehner, Hunderter – als Dreier-Gruppierung, Tausender, Zehntausender, Hunderttausender, Million; Bündeln, Entbündeln)“</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Zahlen bis 1.000.000 sprechen, lesen und in Ziffern schreiben“, „sich sicher im Zahlenraum bis 1.000.000 bewegen (zum Beispiel Zählen in Schritten, Zahlen der Größe nach ordnen, Zahlen verorten“</p> <p>Prinzipien entweder in Analogie (zum Dualsystem als anderem Stellenwertsystem) oder kontrastierend (zum römischen Zahlensystem als einem Nicht-Stellenwertsystem) herausarbeiten</p> <p><i>MINT: Umrechnung vom Binärsystem ins Hexadezimalsystem und umgekehrt</i></p> <p>Wird in BNT evtl. benötigt bzw. Situationen könnten aus BNT entnommen werden</p>

Rechnen mit natürlichen Zahlen			
ca. 24 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Mit [natürlichen] Zahlen rechnen		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>6. Algorithmen reflektiert anwenden</p> <p>7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p>	<p>(12) <i>natürliche Zahlen</i> [...] schriftlich <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren</i> [...]</p> <p>(23) Fachbegriffe [...] <i>Addition, Subtraktion, Multiplikation</i> [...] und [...] <i>Summand, Faktor, Minuend, Subtrahend</i> [...] verwenden</p> <p>(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, unter anderem um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen</p> <p>(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen</p> <p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p> <p>(19) die Genauigkeit von Ergebnissen, die durch Rechnen mit gerundeten Werten gewonnen wurden, bewerten</p>	<p>Addieren und Subtrahieren</p> <p>Addieren und subtrahieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlich</p> <p>Kontrolle durch Überschlag</p> <p>Subtraktion als Umkehroperation</p> <p>Klammern</p> <p>Mehrgliedrige Terme</p> <p>Klammer hat Vorrang</p> <p>Nicht: Minusklammer formal</p> <p>Multiplizieren</p> <p>Multiplizieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlich</p> <p>Kontrolle durch Überschlag</p> <p>Rechnen mit gerundeten Werten</p> <p>Punkt vor Strichrechnung</p> <p>Klammer vor Punkt vor Strichrechnung, nur für einfache Zahlterme</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „schriftliche Verfahren der Addition, der Subtraktion, der Multiplikation wie auch der Division und der Division mit Rest geläufig ausführen und anwenden“</p> <p>Einführung der Fachbegriffe</p> <p>Bei Produkten maximal ein Faktor höchstens 3-stellig</p> <p>Einführung der Fachbegriffe</p> <p>Keine exakte Begründung des Rechnens mit gerundeten Zahlen, aber intuitive Verwendung der Regel von geltenden Ziffern</p>

<p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p>2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p>	<p>(14) <i>Potenzen</i> als Kurzschreibweise eines Produkts erklären und verwenden sowie die <i>Quadratzahlen</i> von 1^2 bis 20^2 wiedergeben und erkennen</p> <p>(23) Fachbegriffe [...] <i>Basis, Exponent</i> verwenden</p> <p>(20) natürliche Zahlen in <i>Zehnerpotenzschreibweise</i> angeben</p> <p>(12) <i>natürliche Zahlen</i> [...] schriftlich [...] <i>dividieren</i> [...]</p> <p>(23) Fachbegriffe für [...] <i>Division</i> [...] <i>Dividend, Divisor</i> verwenden</p> <p>(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, unter anderem um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen</p> <p>(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen</p> <p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p> <p>(3) Eigenschaften <i>natürlicher Zahlen</i> untersuchen (einfache <i>Primzahlen</i> erkennen, Primfaktoren bestimmen, Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 9, 10 anwenden)</p>	<p>Potenzen</p> <p>Quadratzahlen kennen und Potenzen berechnen</p> <p>Zehnerpotenzen und große Zahlen</p> <p>Große Zahlen in Zehnerpotenzdarstellung, nicht zwingend in Normdarstellung Zehnerpotenzen als Abkürzung der Stufenzahlen</p> <p>Dividieren</p> <p>Dividieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlich</p> <p>Division als Umkehroperation</p> <p>Teiler und Vielfache</p> <p>Teiler und Vielfache einer Zahl (in Mengenschreibweise) auflisten</p> <p>Teilbarkeitsregeln</p> <p>Endstellenregel (für 2, 5, 10) Quersummenregel (für 3, 9) Teilbarkeitsregel für 6</p>	<p>Einführung Fachbegriffe</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „schriftliche Verfahren der Addition, der Subtraktion, der Multiplikation wie auch der Division und der Division mit Rest geläufig ausführen und anwenden“</p> <p>Einführung der Fachbegriffe</p> <p>Divisor maximal 2-stellig</p> <p>https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/ ZPG IV: Prozessbezogene Kompetenzen</p>
---	---	---	---

<p>4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden</p> <p>2.2 Probleme lösen 5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</p>		<p>Primzahlen Einfache Primfaktoren abspalten</p> <p>Begründen und Beweisen im Umfeld der Teilbarkeitslehre Erste Begegnung mit der Formulierung „Wenn-Dann“</p>	<p>Keine vollständige Primfaktorzerlegung notwendig <i>MINT: Sieb des Eratosthenes</i></p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“, „arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben“</p> <p>Intuitive Verwendung der Rechengesetze für Rechenvorteile, nicht formalisieren</p> <p>Z. B.: $3 + \square = 8$</p>
	<p>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</p>		
	<p>(2) einfache Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen</p>	<p>Zahlterme finden oder aufstellen Zahlenfolgen als Muster erkennen und fortsetzen</p>	
	<p>3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten</p> <p>(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben</p> <p>(26) [...] <i>Zahlterme</i> mit den Fachbegriffen <i>Summe, Differenz, Produkt, Quotient, Potenz</i> beschreiben</p> <p>(25) den Wert von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen [...]</p> <p>(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen</p> <p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p>	<p>Zahlterme geschickt berechnen Fachbegriffe für Zahlterme verwenden und nutzen</p>	
		<p>Rechengesetze verwenden Klammer vor Potenz vor Punkt- vor Strichrechnung Nur für einfache Zahlterme</p> <p>Zahlenrätsel Lösung von Gleichungen durch Probieren oder Umkehroperation finden oder erkennen</p>	

Messen			
ca. 12 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.2 Mit Größen umgehen		
<p>2.5 Kommunizieren 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2.2 Probleme lösen 11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen 13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5. Routineverfahren anwenden [...]</p> <p>2.2 Probleme lösen 2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten 13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen</p>	<p>(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern (2) in ihrem Umfeld <i>Längen</i>, [...] <i>Massen</i>, <i>Zeitspannen</i> messen (3) Größenangaben durch <i>Maßzahl</i> und <i>Einheit</i> darstellen (6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden (4) die Bedeutung gängiger Vorsilben wie zum Beispiel <i>milli</i>, <i>centi</i>, <i>dezi</i>, <i>kilo</i>, <i>Mega</i> erklären (5) <i>Einheiten</i> für <i>Masse</i>, <i>Zeit</i> (-spanne), <i>Geld</i>, <i>Länge</i> [...] verwenden und umwandeln (8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden</p>	<p>Messen und Schätzen von Größen aus der Erfahrungswelt</p> <p>Einheiten kennen und umwandeln Längen (mm, cm, dm, m, km) Massen (mg, g, kg, t, Mt) Zeitspannen (ms, s, min, h, d) Geldwerte (ct, €) Kenntnis der Umrechnungszahlen</p> <p>Rechnen mit Größen Anwendungsaufgaben lösen</p> <p>Mit Zeitpunkten und Zeitspannen rechnen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „mit geeigneten Einheiten in allen relevanten Größenbereichen messen [...]“, „Größen [...] vergleichen, mit geeigneten Einheiten [...] messen, Größenangaben passenden Repräsentanten zuordnen und umgekehrt, Messgeräte sachgerecht nutzen, Größenvorstellungen beim Schätzen anwenden“</p> <p>Praktisches Arbeiten mit Meterstab, Waage und Stoppuhr Fermi-Aufgaben</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Längen (km, m, cm, mm), Geldwerte (€, Cent), Zeit (Jahr, Monat, Woche, Tag, h, min, s), Gewichte (t, kg, g), Größenangaben in unterschiedlichen Schreibweisen darstellen und in benachbarte Einheiten umwandeln, im Alltag vorkommende einfache Bruchzahlen“</p> <p>Einsatz einer Stellenwerttafel bei Längen und Massen</p> <p>LBO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p>Größenangaben auch in Dezimalschreibweise und in im Alltag vorkommende einfache Bruchzahlen ($\frac{1}{2}$ kg; $\frac{3}{4}$ h)</p> <p>Wahl sinnvoller Einheiten Zeitzone, Fahrpläne</p>

	(9) den <i>Umfang</i> von <i>Rechteck, Quadrat, Dreieck, Trapez, Parallelogramm</i> [...] sowie den <i>Umfang</i> zusammengesetzter Figuren bestimmen	Umfang geradlinig begrenzter Figuren Auch bei gegebenem Umfang und gegebener Länge einer Seite eines Rechtecks die Länge der anderen Seite ermitteln	<i>MINT: Formel für Umfang des Rechtecks als Veranschaulichung des Distributivgesetzes</i> <i>MINT: Vergleich von Figuren mit gleichem Umfang</i>
	3.1.4 Zusammenhänge beschreiben		
2.3 Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren 4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren	(6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen (<i>Länge – Umfang</i> [...]) anschaulich erläutern (7) Originallängen, Bildlängen oder <i>Maßstäbe</i> im Zusammenhang mit <i>maßstäbliche</i> Angaben berechnen (8) <i>maßstäbliche</i> Zeichnungen anfertigen, auch mit selbstgewähltem, geeignetem <i>Maßstab</i>	Veränderungen des Umfangs bei Variation der Seitenlängen Rechteck und Quadrat Maßstab Ermitteln und Anwenden von Maßstäben Maßstäbliche Zeichnungen Vergrößern und Verkleinern Maßstab bei Landkarten	http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1 Landesbildungsserver: Leitidee Messen Bezug zur Geographie

Geometrische Grundbegriffe			
ca. 16 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 8. Hilfsmittel (zum Beispiel [...] Geodreieck [...]) problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p>2.5 Kommunizieren 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>	<p>(8) sicher mit Geodreieck, Lineal [...] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen</p> <p>(1) Lagebeziehungen von <i>Strecken</i> und <i>Geraden</i> (<i>parallel</i>, <i>senkrecht</i>) mithilfe eines Geodreiecks untersuchen</p> <p>(10) <i>Orthogonalen</i>, <i>Parallelen</i> [...] mithilfe eines Geodreiecks zeichnen</p>	<p>Strecke und Geraden Erkennen und benennen von Strecken und Geraden in vorgegebenen ebenen Figuren und Abbildungen Eintragen von Strecken und Geraden in vorgegebene Punktemuster</p> <p>Länge einer Strecke Abmessen von Streckenlängen Zeichnen von Strecken vorgegebener Länge</p> <p>Gerade durch zwei Punkte Bezeichnungen für Geraden und Strecken</p> <p>Orthogonalität und Parallelität bei Geraden Einführung der Begriffe z. B. durch Papierfaltungen Geraden mithilfe des Geodreiecks auf Orthogonalität und Parallelität untersuchen Zeichnen von Orthogonalen und Parallelen mithilfe des Geodreiecks</p>	<p>Gerade durch die Punkte P und Q: \overline{PQ} Strecke mit den Endpunkten P und Q: \overline{PQ}</p> <p>Optische Täuschungen zur Motivation des Nachprüfens denkbar</p>

<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden 5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren 13. Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt prüfen [...]</p>	<p>(11) den <i>Abstand</i> zwischen <i>Punkt</i> und <i>Gerade</i> bestimmen, [...] sowie den <i>Abstand</i> zwischen <i>Parallelen</i> bestimmen</p> <p>(4) <i>Achsensymmetrie</i> und <i>Punktsymmetrie</i> bei Figuren erkennen und die <i>Symmetrieachse</i> beziehungsweise das <i>Symmetriezentrum</i> identifizieren</p> <p>(13) <i>Achsen Spiegelungen</i> und <i>Punktspiegelungen</i> durchführen</p>	<p>Transitivität bzw. Intransitivität sowie Verknüpfungen von Parallelitäts- und Orthogonalitätsrelation</p> <p>Abstände</p> <p>Abstand eines Punktes von einer Geraden als kürzeste Entfernung Auch Einführung der Begriffe Lot und Lotfußpunkt</p> <p>Abstand zweier Parallelen</p> <p>Bestimmung von Abständen mithilfe des Geodreiecks</p> <p>Erste einfache Modellierungsaufgaben im Zusammenhang mit Abstandsbestimmungen</p> <p>Achsensymmetrie bei Figuren Symmetrieachse</p> <p>Achsensymmetrie: Ausgehend z. B. von Papierfaltungen</p> <p>Untersuchung von Figuren auf Achsensymmetrie und Identifikation der Symmetrieachse</p> <p>Achsen Spiegelungen</p> <p>Erzeugung achsensymmetrischer Figuren</p> <p>Punktsymmetrie bei Figuren Symmetriezentrum</p> <p>Punktsymmetrie: Ausgehend z. B. von einer Spielkarte (Halbdrehung)</p> <p>Untersuchung von Figuren auf Punktsymmetrie und Identifikation des Symmetriezentrums</p>	<p>Z. B.: „Wenn g parallel h und h orthogonal k, dann ...“</p> <p>Maßstab</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „achsensymmetrische Figuren herstellen (zum Beispiel falten, schneiden und zeichnen)“, „die Achsensymmetrie ebener Figuren erkennen, beschreiben und nutzen, auch aus ihrer Erfahrungswelt (Spiegelachse, symmetrisch)“, „vorgegebene geometrische Figuren zu achsensymmetrischen Figuren vervollständigen“</p> <p><i>MINT: Verkettung von Achsen Spiegelungen z. B. mit Geometriesoftware</i></p> <p>Sprechweise bei Spiegelungen: Punkt und Bildpunkt</p> <p>Bestimmung des Bildpunktes durch Abmessen</p>
--	---	---	---

		<p>Punktspiegelungen Erzeugung punktsymmetrischer Figuren</p>	Bestimmung des Bildpunktes durch Abmessen
<p>2.3 Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>10. Die Ergebnisse aus einer Modellierung in die Realität übersetzen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p>	<p>(12) geometrische Objekte in selbstständig skalierten zweidimensionalen <i>kartesischen Koordinatensystemen</i> darstellen</p>	<p>Arbeiten mit Koordinatensystemen Ablezen von Koordinaten aus einem Koordinatensystem</p> <p>Sprechweise: Ursprung, x-Achse, y-Achse, x-Koordinate und y-Koordinate</p> <p>Eintragen von Punkten in ein Koordinatensystem</p> <p>Vermischte Übungen im Umfeld von Parallelität, Orthogonalität, Abstände, Achsen- und Punktsymmetrie unter Verwendung von Koordinatensystemen</p> <p>Einfache Modellierungsaufgaben</p>	<p>http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/ Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form</p>
	<p>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</p>		
	<p>(3) <i>Punkte</i> in ein <i>Koordinatensystem</i> eintragen und die <i>Koordinaten</i> von <i>Punkten</i> ablesen</p>		
	<p>3.1.1 Zahlbereiche erkunden</p>		
	<p>3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben</p>		
<p>2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten und Lösungswege [...] mündlich darstellen und erläutern</p>	<p>(6) [...] <i>Vierecke</i> (<i>Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm, Trapez</i>) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben</p>	<p>Besondere Vierecke Definierende Eigenschaften von Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm und Trapez</p> <p>Bezeichnungen für Eckpunkte und Seiten bei Vierecken</p> <p>Klassifikation von Vierecken</p> <p>Ergänzen von Teilfiguren zu besonderen Vierecken, auch im Koordinatensystem</p> <p>Symmetrieeigenschaften der besonderen Vierecke</p> <p>Beziehungen der besonderen Vierecke untereinander</p> <p>Formulierung von Allaussagen, z. B. „Jede Raute ist ein Parallelogramm.“ Übungsfeld zum Begründen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „ebene Figuren erkennen und benennen, auch in ihrer Erfahrungswelt (Rechteck, Quadrat, Dreieck, Kreis)“, „ebene Figuren beschreiben, untersuchen und nach Eigenschaften sortieren (Ecke, Seite, parallel, senkrecht)“, „ebene Figuren herstellen und zeichnen (zum Beispiel frei Hand, mit Lineal, Geodreieck, Zirkel, kariertes und unliniertes Papier)“</p> <p><i>MINT: Eigenschaften des Mittenvierecks eines beliebigen Vierecks, Eigenschaften der Diagonalen bei besonderen Vierecken</i></p> <p>Insbesondere Gegenbeispiele zum Widerlegen einer Aussage wie z.B. „Wenn ein Viereck gleich lange Seiten hat, dann ist es ein Quadra.“</p>

Figuren und Flächeninhalte			
ca. 12 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.2 Mit Größen umgehen		
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>2.2 Probleme lösen 6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von [...] Hilfslinien vereinfachen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen</p>	<p>(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern</p> <p>(2) in ihrem Umfeld [...] <i>Flächeninhalte</i>, [...] messen</p> <p>(5) Einheiten für [...] <i>Flächeninhalt</i> [...] verwenden und umwandeln</p> <p>(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden</p> <p>(8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden</p> <p>(11) die Formel für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Rechtecks</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären</p> <p>(12) die Formeln für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Parallelogramms</i> und eines <i>Dreiecks</i> geometrisch erklären [...]</p> <p>(13) den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Quadrat</i>, <i>Rechteck</i>, <i>Parallelogramm</i>, <i>Trapez</i>, <i>Dreieck</i> [...] berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen</p>	<p>Flächeneinheiten</p> <p>Vergleich von Flächen</p> <p>Grundprinzip des Messens</p> <p>Auslegen mit Einheitsquadraten und abzählen</p> <p>Einheiten kennen und umwandeln (mm^2, cm^2, dm^2, m^2, a, ha, km^2)</p> <p>Kenntnis der Umrechnungszahlen zwischen benachbarten Einheiten</p> <p>Zusammenhang zwischen Flächeneinheiten</p> <p>Formel für den Flächeninhalt eines Rechtecks</p> <p>Quadrat als Sonderfall</p> <p>Flächeninhalt bei Parallelogramm, Trapez, Dreieck</p> <p>Die Grundidee „Zerlegen und Ergänzen“ führt im Ergebnis auf die Flächenformel.</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „den Flächeninhalt ebener Figuren durch Auslegen messen, bestimmen und durch Zerlegen vergleichen“</p> <p>Z. B. Karos, Quadratzentimeter, Quadratdezimeter</p>

Beispielcurriculum für das Fach Mathematik/Klasse 5/Beispiel 1 – Gymnasium

	3.1.3 Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren		
	(11) [...] bei <i>Dreiecken Höhen</i> einzeichnen [...]	Flächeninhalt eines Vielecks Anwendungsaufgaben Wahl sinnvoller Einheiten	Einführung des Begriffs Höhe (auch außenliegend)

Rechnen mit ganzen Zahlen			
ca. 24 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Zahlbereiche erkunden		
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln	(4) <i>ganze Zahlen</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten Skala und Änderung (6) [negative] <i>Zahlen</i> und Punkte auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen und [negative] <i>Zahlen</i> vergleichen und anordnen (7) den <i>Betrag</i> einer Zahl angeben	Negative Zahlen Negative Zahlen im Zusammenhang mit Skalen und Änderungen (Temperatur, Kontostand, Meereshöhe) Die Zahlengerade Erweiterung des Zahlenstrahls zur Zahlengeraden Kleiner- und Größerrelation bei ganzen Zahlen Vollständiges Koordinatensystem Gegenzahl und Betrag einer Zahl	Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Zahleigenschaften und Zahlbeziehungen erkennen, beschreiben und darstellen (gerade – ungerade Zahlen, Vorgänger – Nachfolger, Nachbarzahlen, die Hälfte, das Doppelte, größer als, kleiner als, gleich, liegt näher bei, liegt zwischen, runden)“
	3.1.4 Zusammenhänge beschreiben		
	(3) <i>Punkte</i> in ein <i>Koordinatensystem</i> eintragen und die <i>Koordinaten</i> von <i>Punkten</i> ablesen		
	3.1.1 Mit Zahlen rechnen		
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen 7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen 2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln [...]	(17) [ganze] <i>Zahlen</i> [...] <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren</i> (11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, unter anderem um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen (21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen (27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen	Addieren und Subtrahieren von ganzen Zahlen Wiederholung der Fachbegriffe Kontrolle der Rechnungen durch Überschlag Addition und Subtraktion als Umkehroperationen Mehrgliedrige Ausdrücke verwenden	

		<p>Multiplizieren und Dividieren von ganzen Zahlen</p> <p>Multiplikation und Division als Umkehroperationen</p>	
	<p>3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten</p>		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>6. Algorithmen reflektiert anwenden</p>	<p>(25) den Wert von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen, [...]</p> <p>(26) einfache und zusammengesetzte <i>Zahlterme</i> mit den Fachbegriffen <i>Summe</i>, <i>Differenz</i>, <i>Produkt</i>, <i>Quotient</i>, [...] beschreiben</p> <p>(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteil benutzen</p> <p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p> <p>(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie und bei Zahlenmustern) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben</p>	<p>Berechnen von Zahltermen</p> <p>Klammer vor Punkt vor Strich</p> <p>Vereinfachen der Schreibweise</p> <p>Fachbegriffe auch für Klammerterme verwenden und nutzen</p> <p>Zahlterme geschickt berechnen</p> <p>Propädeutische Verwendung der Rechengesetze für Rechenvorteile, nicht formalisieren</p> <p>Zahlenrätsel</p> <p>Lösung von Gleichungen ohne Variable durch Probieren oder Umkehroperation finden oder erkennen</p> <p>Muster</p> <p>Auch mit nicht-arithmetischem Hintergrund, z. B. Anzahl sichtbarer Seitenflächen bei aufeinandergestapelten Würfeln, Anzahl Diagonalen im n-Eck</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“, „arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben“</p>
	<p>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</p>		
	<p>(2) Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen</p>		

Mathematik – Klasse 6

Rationale Zahlen			
ca. 12 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Zahlbereiche erkunden		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p>	<p>(5) <i>Brüche</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten <i>Anteil</i>, <i>Verhältnis</i>, Operator, <i>Maßzahl</i> einer Größe</p>	<p>Zähler und Nenner und deren Bedeutung</p> <p>Teile vom Ganzen Anteile einer Maßzahl (z. B. $\frac{1}{2}$ Stunde) Verteilen einer Einheit: ($\frac{3}{20}$ eines Meters)</p> <p>Skalenanzeige bei analogen Skalen</p> <p>Brüche im Alltag</p> <p>Anteile</p> <p>Erkennen von Anteilen Anteile berechnen</p> <p>Bruch als Operator</p> <p>„Ein Drittel von...“, „$\frac{3}{4}$ von A = A : 4 · 3“</p> <p>Bruch als Quotient</p> <p>Bruch als Ergebnis einer Division $3 : 20 = \frac{3}{20}$</p> <p>Bruch als Verhältnis</p> <p>Mischungs- oder Teilungsverhältnisse</p>	<p>http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/</p> <p>Landesbildungsserver: Sekundarstufe1, Leitidee Zahl – Variable – Operation</p> <p>Veranschaulichung durch ikonische Darstellungen (Kreis-, Rechteck- und Stabmodell)</p>

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 5. Routineverfahren anwenden</p>	<p>(15) <i>Brüche erweitern und kürzen</i> (6) <i>rationale Zahlen</i> und Punkte auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen und <i>rationale Zahlen</i> vergleichen und anordnen</p>	<p>Erweitern und Kürzen Verfeinern und Vergrößern Brüche auf der Zahlengeraden markieren oder ablesen Verfeinerung der Zahlengeraden Auch negative Brüche Brüche vergleichen und ordnen Brüche mit gleichem Zähler Brüche mit gleichem Nenner Begriff „gemeinsamer Nenner“</p>	
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren 2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten [...] mündlich darstellen und erläutern</p>	<p>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben (3) <i>Punkte</i> in ein <i>Koordinatensystem</i> eintragen und die <i>Koordinaten</i> von <i>Punkten</i> ablesen</p>	<p>Besondere Eigenschaften von \mathbb{Q} Abgeschlossenheit bzgl. Division Dichte Lage der rationalen Zahlen</p>	
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 5. Routineverfahren anwenden</p>	<p>3.1.1 Zahlbereiche erkunden (8) erläutern, dass zwischen zwei verschiedenen <i>rationalen Zahlen</i> stets beliebig viele weitere <i>rationale Zahlen</i> liegen (9) <i>Brüche</i> in <i>Dezimalzahlen</i> (abbrechend oder periodisch) und abbrechende <i>Dezimalzahlen</i> in <i>Brüche</i> umwandeln (10) <i>Brüche</i>, <i>Dezimalzahlen</i> und <i>Prozentangaben</i> ineinander umwandeln</p>	<p>Dezimalschreibweise Brüche durch Erweitern des Nenners auf eine Zehnerpotenz in Dezimalschreibweise umwandeln Brüche durch Division in Dezimalschreibweise umwandeln Abbrechende Dezimalzahlen in Brüche umwandeln Prozentangaben Prozentschreibweise als Abkürzung eines Bruches mit Nenner 100, auch Promilleangaben Nicht: vollständige Prozentrechnung</p>	<p><i>MINT: Erkennen und begründen, welche Brüche periodische Dezimalzahlen ergeben; periodische Dezimalzahlen in Brüche umwandeln</i></p>

Rechnen in \mathbb{Q}			
ca. 36 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Mit Zahlen rechnen		
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren 7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen	(17) <i>rationale Zahlen</i> in Bruch- und in Dezimaldarstellung <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren</i> (16) <i>Brüche</i> mit <i>natürlichen Zahlen</i> <i>multiplizieren</i> und <i>Brüche</i> durch <i>natürliche Zahlen</i> <i>dividieren</i>	Addieren und Subtrahieren von Brüchen Auf gemeinsamen Nenner bringen Multiplizieren von Brüchen Multiplizieren mit einer natürlichen Zahl, Vervielfachen des Zählers Multiplizieren mit einem Bruch Dividieren eines Bruches Dividieren durch eine natürliche Zahl, Teilen des Zählers oder Vervielfachen des Nenners Dividieren durch einen Bruch Begriff des Kehrwerts	Veranschaulichung von Rechenoperationen durch ikonische Darstellungen (Rechteck-, Kreisfläche, Streckenlängen) Auch: Ermittlung von Ergebnissen mithilfe inhaltlich anschaulicher Überlegungen http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/ Landesbildungsserver: Sekundarstufe1, Leitidee Zahl https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/ZPG IV: Binnendifferenzierung Vorstellungsumbrüche: Ein Produkt kann kleiner sein als jeder Faktor. Ein Quotient kann größer sein als der Dividend.

	<p>(12) [...] positive <i>Dezimalzahlen</i> schriftlich <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren</i> [...] und <i>dividieren</i> [...]</p> <p>(13) [...] Kommaverschiebungen anwenden und das Verfahren begründen</p>	<p>Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen</p> <p>Multiplizieren von Dezimalzahlen Kommaverschiebung bei Multiplikation mit Zehnerpotenzen</p> <p>Dividieren von Dezimalzahlen Kommaverschiebung bei Division mit Zehnerpotenzen</p>	<p>Überschlagsrechnungen</p> <p>Stellenwerttafel als Hilfsmittel</p> <p>Bei Produkten maximal ein Faktor höchstens 3-stellig, Divisor maximal 2-stellig</p>
	3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p>	<p>(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen</p> <p>(25) den <i>Wert</i> von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen, zum Beispiel <i>rationale Zahlen</i> treten nur in gleicher Darstellung auf</p> <p>(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie und bei Zahlenmustern) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben</p>	<p>Rechenvorteile nutzen Vertauschen, Zusammenfassen, Verteilen</p> <p>Vorrangregeln</p> <p>Anwendungsaufgaben Mathematisierung eines gegebenen Sachverhalts</p>	<p>Bekanntes aus Klasse 5 fortführen</p> <p>Rechengesetze nicht formalisiert</p>

Kreis und Winkel			
ca. 12 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren		
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 8. Hilfsmittel ([...] Zirkel [...]) problemangemessen [...] einsetzen 2.2 Probleme lösen 6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von [...] Hilfslinien vereinfachen	(6) <i>Kreise</i> [...] identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben (8) sicher mit [...] Lineal und Zirkel umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen (9) <i>Kreise</i> bei vorgegebenem <i>Radius</i> oder <i>Durchmesser</i> mithilfe eines Zirkels zeichnen	Bezeichnungen am Kreis Mittelpunkt, Radius, Durchmesser, Kreislinie, Kreisfläche Zeichnen von Kreisen und Kreisfiguren Erstellen von Mustern Zeichnen von Kreisen im Koordinatensystem Kreis als Ortslinie Beschreibung von Punktmengen Punktmengen durch Kreise und durch Kreisfiguren aus zwei Kreisen beschreiben	Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „ebene Figuren erkennen und benennen [...]“ Z. B.: „Markiere in der Zeichnung alle Punkte, die von A mindestens 4 cm und von B höchstens 3 cm entfernt sind.“
	3.1.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen		
2.1 Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen	(9) den <i>Umfang</i> von [...] <i>Kreis</i> sowie den <i>Umfang</i> zusammengesetzter Figuren bestimmen (10) die Zahl π als Verhältnis von <i>Umfang</i> und <i>Durchmesser</i> eines <i>Kreises</i> erklären	Umfang des Kreises Kreiszahl π , Näherungswert 3,14 Umfang zusammengesetzter Figuren Z. B. Torbogen, Herz	

	<p>(12) die Formel für den [...] <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Kreises</i> durch einfache anschauliche Überlegungen erläutern</p> <p>(13) den <i>Flächeninhalt</i> von [...] einem <i>Kreis</i> berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von [...] zusammengesetzten Figuren bestimmen</p>	<p>Flächeninhalt des Kreises</p> <p>Zerlegen des Kreises in Sektoren und gegensinniges Aneinanderlegen ergibt annähernd ein Rechteck</p> <p>Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren</p>	
	<p>3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben, Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren</p>		
<p>2.5 Kommunizieren 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck [...]) problemangemessen [...] einsetzen</p>	<p>(2) <i>Winkel</i> unter Verwendung der Begriffe <i>Scheitel</i> und <i>Schenkel</i> beschreiben</p> <p>(3) <i>rechte, spitze</i> und <i>stumpfe Winkel</i> identifizieren</p> <p>(8) sicher mit Geodreieck [...] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen</p> <p>(10) [...] <i>Winkel</i> vorgegebener <i>Winkelweite</i> mithilfe eines Geodreiecks zeichnen</p> <p>(5) <i>rechtwinklige, spitzwinklige, stumpfwinklig, gleichschenklige</i> und <i>gleichseitige Dreiecke</i> identifizieren</p>	<p>Winkel</p> <p>Winkelarten</p> <p>Winkel mit griechischen Buchstaben kennzeichnen</p> <p>Zeichnen von Winkeln</p> <p>Dreiecke klassifizieren</p>	
	<p>3.1.2 Mit Größen umgehen</p>		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck [...]) problemangemessen [...] einsetzen</p>	<p>(7) <i>Winkelweiten</i> messen und schätzen</p>	<p>Messen von Winkeln</p> <p>Schätzen von Winkeln</p> <p>Vollwinkel, gestreckte Winkel, rechte Winkel als Schätzhilfe verwenden</p>	<p>http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1 Landesbildungsserver: Leitidee Messen</p>

Daten			
ca. 12 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.5 Daten darstellen, auswerten und interpretieren		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>2.3 Modellieren 5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben</p> <p>2.5 Kommunizieren 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen</p>	<p>(3) Daten graphisch darstellen ([...] <i>Streifen-, Kreisdiagramm</i>), ggf. auch unter Verwendung von Tabellenkalkulation</p> <p>(5) Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texten, Diagrammen, bildlichen Darstellungen) entnehmen (2) <i>absolute</i> und <i>relative Häufigkeiten</i> (auch in <i>Prozent</i>) bestimmen</p> <p>(4) die Kenngrößen <i>Maximum</i>, <i>Minimum</i> und <i>Mittelwert</i> (arithmetisches Mittel) bestimmen</p> <p>(6) statistische Aussagen mithilfe der Kenngrößen von Daten formulieren</p> <p>(7) Daten aus ihrer Erfahrungswelt auch bei unterschiedlichen Darstellungsformen auswerten, vergleichen und deuten</p> <p>(8) statistische Darstellungen hinsichtlich ihrer Eignung und hinsichtlich möglicher Irreführung beurteilen</p>	<p>Daten entnehmen Diagramme lesen, insbesondere Streifen- und Kreisdiagramme</p> <p>Daten darstellen Durch Tabellen und Diagramme, insbesondere Streifen- und Kreisdiagramme</p> <p>Daten auswerten</p> <p>Umgang mit Daten Daten interpretieren, Datendarstellungen vergleichen</p>	<p>Bezug zum <i>Basiskurs Medienbildung</i> „Produktion und Präsentation“ (hier: mittels eines Tabellenkalkulationsprogramms)</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“ Bezug zur Bruchrechnung</p> <p>L BNE Teilhabe, Mitwirkung, Mitbestimmung</p> <p>L MB Mediengesellschaft</p> <p>L VB Medien als Einflussfaktoren</p>

Körper und Volumen			
ca. 20 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben		
2.5 Kommunizieren 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen	(7) vorgegebene <i>Körper (Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel)</i> erkennen und benennen	Geometrische Körper Klassifikation von Körpern Beispiele aus der Umwelt Charakteristische Eigenschaften Begriffe: Grundfläche, Deckfläche, Seitenfläche, Kante, Ecke, Spitze Steckbriefaufgaben Einfache Beziehungen unter Prismen Formulierung von Allaussagen, z. B.: „Jeder Würfel ist auch ein Quader, jeder Quader ist auch ein Prisma.“	Ausgehend von einer ganzheitlichen Betrachtungsweise der Körper Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Körper erkennen und benennen, auch in ihrer Erfahrungswelt (Quader, Würfel, Kugel, Zylinder)“, „Körper beschreiben, untersuchen und nach Eigenschaften sortieren (Ecke, Kante, Fläche)“ Z. B.: „Ich sehe einen Körper, der hat 5 Ecken und 8 Kanten. Was kann das sein?“
	3.1.3 Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren		
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck [...]) problemangemessen auswählen und einsetzen	(14) <i>Netze, Schrägbilder, Grund- und Aufrisse von Quadern und Würfeln</i> zeichnen	Schrägbilder und Netze Schrägbilder von Würfeln und Quadern zeichnen, auch einfache daraus zusammengesetzte Körper Netze von Würfeln und Quadern zeichnen Grund- und Aufrisse zeichnen	Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Körper herstellen (zum Beispiel Kantenmodell, Vollmodell, Flächenmodell)“, „Quader- und Würfelnetze (zum Beispiel durch Abwickeln) herstellen, zeichnen und untersuchen“ Visualisierung durch Einsatz von Kantenmodellen

<p>2.2 Probleme lösen 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren</p>	<p>(15) Zusammenhänge zwischen den Darstellungsformen <i>Netz</i>, <i>Schrägbild</i> und <i>Modell</i> bei <i>geraden Körpern</i> (<i>Quader</i>, <i>Würfel</i>, <i>Prisma</i>, <i>Zylinder</i>, <i>Pyramide</i> und <i>Kegel</i>) herstellen</p>	<p>Zu vorgegebenen Körpern (Prisma, Zylinder, Pyramide und Kegel) Netze skizzieren Vorgegebene Netze Körpern zuordnen Grund- und Aufrisse Körpern zuordnen Lesen von einfachen, durch Grund- und Aufriss gegebenen Bauplänen Kürzeste Wege auf Quaderoberflächen Übungen zur Kopfgeometrie im Zusammenhang mit Quader- und Würfelnetzen</p>	<p>Auch: Einfärbung von Körpern und ihre Entsprechung im Netz Maßstab</p>
<p>3.1.2 Mit Größen umgehen</p>			
<p>2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten [...] mündlich darstellen und erläutern 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden [...]</p>	<p>(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern (2) in ihrem Umfeld [...] <i>Volumina</i> [...] messen</p> <p>(5) <i>Einheiten</i> für [...] <i>Volumen</i> verwenden und umwandeln (6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden (8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden</p>	<p>Volumen Bestimmung des Volumens Volumenvergleich durch Zerlegung und Zusammensetzen von Körpern Grundprinzip des Messens, die Volumeneinheit 1 cm^3</p> <p>Volumeneinheiten Einheiten kennen und umwandeln (1 mm^3, 1 cm^3, 1 dm^3, 1 m^3) Schätzhilfen für die behandelten Volumeneinheiten Zusammenhang zwischen diesen Volumeneinheiten Erste Beispiele für Umrechnungen</p> <p>Weitere Volumeneinheiten: 1 l, 1 ml, 1 hl</p> <p>Kenntnis der Umrechnungszahlen zwischen Volumeneinheiten</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „den Rauminhalt von Körpern vergleichen (zum Beispiel durch Umfüllen) oder mittels Einheitswürfeln bestimmen“</p> <p>Z. B. Umfüllen von Flüssigkeiten oder Betrachten der Flüssigkeitsverdrängung (Einsatz von Messzylindern)</p> <p>Ausfüllen eines Körpers mit Einheitswürfeln</p> <p>Visualisierung durch Einsatz eines 1 dm^3-Würfel-Modells, Rückgriff auf Längeneinheiten</p> <p>Bei Flüssigkeiten und Gasen</p> <p>Wiederholung: Umrechnung von Längen- und Flächeneinheiten</p>

<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden [...] 7. Ergebnisse [...] kritisch prüfen</p> <p>2.2. Probleme lösen 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren 6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p>	<p>3.1.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen</p> <p>(14) die Formel für das <i>Volumen</i> eines <i>Quaders</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären</p> <p>(15) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Würfeln</i> und <i>Quadern</i> und einfachen daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen</p>	<p>Berechnungen an Körpern</p> <p>Formel für das Volumen eines Quaders, Würfel als Sonderfall</p> <p>Oberflächen- und Volumenberechnungen bei aus Quadern und Würfeln zusammengesetzten Körpern</p> <p>Sinnvolles Runden von Ergebnissen</p> <p>Überprüfung der Ergebnisse durch Plausibilitätsbetrachtungen, Vergleich mit alltagsbezogenen Repräsentanten</p> <p>Auch: Berechnung der Höhe eines Quaders aus dem Volumen und den Längen der Grundkanten sowie Umfüllprobleme (Invarianzprinzip), hierbei Lösen von Gleichungen durch Rückwärtsrechnen</p> <p>Anwendungs- und Problemaufgaben im Zusammenhang mit Volumenberechnungen</p>	<p>Auch in Variablenschreibweise</p>
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert) 10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben</p>	<p>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</p> <p>(6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen (<i>Länge – Umfang – Flächeninhalt – Volumen</i>) anschaulich erläutern</p>	<p>Dynamischer Zusammenhang</p> <p>Zusammenhang zwischen der Seitenlänge eines Quadrats und dem Flächeninhalt, zwischen der Kantenlänge eines Würfels und dem Volumen Begründungen beispielgebunden, z. B.: „Wie verändert sich der Flächeninhalt eines Quadrats bei Verdreifachung der Seitenlänge?“</p>	<p>$5 \cdot 5 = 25$ $(3 \cdot 5) \cdot (3 \cdot 5) = (3 \cdot 3) \cdot (5 \cdot 5) = 3^2 \cdot 25$ und geometrische Veranschaulichung</p>

Zusammenhänge			
ca. 16 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.4 Zusammenhänge beschreiben		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren und mündlich darstellen und erläutern 2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren 3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen</p>	<p>(1) einfache Zusammenhänge zwischen Zahlen und Größen erkennen und beschreiben</p> <p>(4) einfache funktionale Zusammenhänge in verbaler, tabellarischer, ikonischer und graphischer Form (auch im <i>Koordinatensystem</i>) darstellen und zwischen Darstellungsformen wechseln</p>	<p>Wertetabellen und graphische Darstellungen</p> <p>Gegenüberstellung: Zusammenhänge darstellen mittels Wertetabelle und mittels Grafik</p> <p>Interpretation von graphischen Darstellungen im Sachzusammenhang</p> <p>Anfertigen von Diagrammen aus Wertetabellen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“, „mathematische Darstellungen (Zeichnungen, Diagramme, Tabellen, Skalen) zur Lösung nutzen und präsentieren (zum Beispiel Tafel, Plakat, Computer, ...)“, „mathematische Darstellungen in Sachkontexte übersetzen“, „mathematische Darstellungen in andere Darstellungen übertragen und miteinander vergleichen“, „funktionale Beziehungen in Sachsituationen erkennen, beschreiben und entsprechende Aufgaben lösen“, „einfache funktionale Zusammenhänge (zum Beispiel Anzahl – Preis) mithilfe von Material veranschaulichen und beschreiben“</p> <p>Z. B. Wasserstand in Abhängigkeit von der Zeit, graphische Fahrpläne, Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit oder vom Weg, Zuordnung von Weg-Geschwindigkeitsdiagrammen zu bestimmten Streckenprofilen</p> <p>Abtragen der unabhängigen Größe auf der x-Achse, der abhängigen Größe auf der y-Achse</p>

<p>2.3 Modellieren</p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>5. die Beziehungen zwischen Größen [...] beschreiben</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p>	<p>(2) Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen</p> <p>(5) proportionale und antiproportionale Zusammenhänge in konkreten Situationen erkennen und Sachprobleme durch proportionales und antiproportionales Rechnen lösen, auch in der Darstellungsform <i>Dreisatz</i></p>	<p>Anfertigen von Wertetabellen aus graphischen Darstellungen</p> <p>Graphisch oder formal gegebene Zusammenhänge verbal beschreiben</p> <p>Muster</p> <p>Zahlenmuster und geometrische Muster fortsetzen</p> <p>Proportionale Zusammenhänge</p> <p>Anwendungsaufgaben mit inhaltlichem Verständnis von proportionalen Zusammenhängen lösen</p> <p>Grenzen der Anwendbarkeit der Verfahren (z. B. Mengenrabatt)</p> <p>Anwendungsaufgaben mit inhaltlichem Verständnis von antiproportionalen Zusammenhängen lösen</p> <p>Gegenüberstellung: Proportionale und antiproportionale Zusammenhänge</p> <p>Anwendungsaufgaben mit dem Dreisatz bearbeiten</p>	<p>Eintragen der unabhängigen Größe in der ersten Zeile</p> <p>Z. B. Füllvorgänge, Bewegungsvorgänge, Faustformel für den Bremsweg eines Fahrzeugs, Kaufpreis bei Mengenrabatt, Kosten, die sich aus Grundgebühr und Verbrauch zusammensetzen</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“, „arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben“</p> <p>LVB Alltagskonsum</p> <p>Nicht: Proportionalitätsfaktor</p>
--	---	--	---