



ZSL

**Zentrum für Schulqualität
und Lehrerbildung
Baden-Württemberg**

Impulse zur Verknüpfung von Präsenz- und Fernunterricht

**Bildungsplan 2016 Gymnasium
Fach Mathematik**

Klasse 5/6

Bearbeitung des Beispielcurriculums 1



Inhaltsverzeichnis

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula	I
Fachspezifisches Vorwort	II
Mathematik – Klasse 5.....	1
Natürliche Zahlen und Daten	1
Rechnen mit natürlichen Zahlen	4
Messen	8
Geometrische Grundbegriffe.....	11
Figuren und Flächeninhalte	15
Rechnen mit ganzen Zahlen	17
Mathematik – Klasse 6.....	20
Rationale Zahlen.....	20
Rechnen in \mathbb{Q}	23
Kreis und Winkel.....	25
Daten	28
Körper und Volumen.....	29
Zusammenhänge.....	33



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.



Allgemeine Hinweise zum Fernlernunterricht

Unterschiedliche Bedingungen und unterschiedliche Organisationsformen an den Schulen haben einen großen Einfluss auf die Form des Fernlernunterrichtes. Empfohlene Phasen des Präsenzunterrichtes müssen unter Umständen durch Videokonferenzen oder detaillierte Handlungsanleitungen mit Erklärvideos ersetzt werden. Der Einsatz einer Lernplattform bietet die Möglichkeit, Aufgaben und Material an die Lernenden zu übermitteln und in Kontakt mit der Lehrperson zu bleiben, auch die Kommunikation zwischen den Schülerinnen und Schülern ist über die Lernplattformen möglich. Digitale Pinnwände wie [ZUMpad](#) oder [Padlet](#) unterstützen ebenfalls die Kommunikation untereinander sowie das verbindliche Bearbeiten von Aufträgen. In längeren Phasen des Fernlernunterrichtes wird empfohlen, den Erfolg regelmäßig durch Lernstandskontrollen zu überprüfen und individuelles Feedback zu geben. Die Plattform [MatheBattle](#) bietet vielfältige Trainingsmöglichkeiten mit ausführlichen Musterlösungen, auch die [WADI-Materialien](#) des ZSL können zur Diagnose und Kontrolle eingesetzt werden. In diesem Zusammenhang ist auch der regelmäßige Einsatz von Quizen, z.B. im Multiple-Choice-Format, didaktisch sinnvoll, denn auf diese Weise können durch passgenaue Wahl der Distraktoren Fehlvorstellungen aufgespürt und beseitigt werden. Weitere Informationen und Beispiele für geeignete diagnostische Quizfragen finden sich in einer separaten [didaktischen Handreichung](#).

Nicht alle Themen sind auf Grund ihrer kognitiven Anforderungen an die Lernenden für den Fernlernunterricht gleich geeignet. Die im Bildungsplan verankerte Herausbildung der prozessbezogenen Kompetenzen tritt im Fernlernunterricht vorübergehend in den Hintergrund. Der Schwerpunkt muss vor allem auf dem Vermitteln der inhaltlichen Basiskompetenzen liegen, um keine Lücken in der spiralcurricularen Ausbildung innerhalb der einzelnen Leitideen entstehen zu lassen. Besonderes Augenmerk sollte aus Gründen der Nachhaltigkeit auch auf einer permanenten Wiederholung bereits gelernter Begriffe und Verfahren liegen. An dieser Stelle sei wiederum auf die Trainingsplattform MatheBattle mit der Rubrik A³ bzw. auf die WADI-Unterlagen verwiesen. Eine Auswahl an Kompetenzen, die beim Übertritt für die nächste Klassenstufe relevant sind sowie Anregungen für Förderideen finden sich bei den Handreichungen des ZSL zu den [Lernbrücken](#).

Im Anschluss an eine längere Fernlernphase ist die Konsolidierung der im Fernlernunterricht erarbeiteten Inhalte im Präsenzunterricht wichtig, wobei mit einer verstärkten Heterogenität zu rechnen ist, auf die in angemessener Weise reagiert werden muss.

Die jeweils in der 4. Spalte der folgenden Tabellen eingefügten ergänzenden Hinweise (**dunkelrote Schrift, orange unterlegt**) sollen die Verzahnung von Präsenz- und Fernlernunterricht unterstützen. Dabei sind die eingearbeiteten Bemerkungen und Verweise als Vorschläge zu verstehen, welche die Lehrkräfte in entsprechenden Unterrichtsphasen berücksichtigen können. Verschiedene Online-Plattformen, wie z.B. [schule-bw.de](#), [GeoGebra.org](#) oder [unterricht.zum.de](#) stellen ein breites Spektrum an Materialien bereit. Zusätzlich bieten die eingeführten Lehrwerke in ihren elektronischen Lehrerausgaben umfangreiches Material zur Selbsterarbeitung und Übung an. (z. B. „Digitaler Unter-



richtsassistent“ Klett-Verlag, „Click & teach“ CC Buchner, „BiBox“ Schroedel-Verlag, „scook“ Cornelsen). Den Schülerinnen und Schülern kann im Zusammenhang mit dem Lösen von Gleichungen die App „Photomath“ zur Überprüfung ihrer Lösungen empfohlen werden.

Für alle Hinweise und Materialien gilt, dass vor dem Einsatz im Unterricht gewissenhaft zu prüfen ist, ob diese den anvisierten Lernzielen zuträglich sind und insbesondere auch ob Videos in ihrer inhaltlichen und choreographischen Qualität dem Anspruch eines qualitativ hochwertigen und wertorientierten Unterrichts genügen.

Mathematik – Klasse 5

Natürliche Zahlen und Daten

ca. 20 Std.

Hinweise für den Fernlernunterricht:

Das Thema natürliche Zahlen und Daten kann bei Bedarf zu großen Teilen im Fernlernunterricht stattfinden, da viele Teilthemen eine Wiederholung aus der Grundschule darstellen. Gerade bei den Grundrechenarten und dem Operationsverständnis sollten unter anderem mit Hilfe des landesweiten förderdiagnostischen Verfahrens „[Lernstand 5](#)“ IBBW (zuletzt geprüft am 11.08.2020) Problembereiche sorgfältig identifiziert werden, die dann ggf. im Präsenzunterricht wiederholt werden.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
	3.1.5 Daten erfassen, darstellen und auswerten		
<p>2.3 Modellieren</p> <p>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</p> <p>7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen</p>	<p>(1) [...] eine Datenerhebung planen und durchführen und dabei <i>Urlisten, Strichlisten, Häufigkeitstabellen</i> anfertigen</p>	<p>Daten erfassen</p> <p>Wir lernen uns im neuen Klassenverband kennen: Herkunft, Haustiere, Hobbies, ...</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 style="background-color: #ffe4c4;">Die Datenerhebung ist mithilfe eines Fragebogens gut im Fernlernunterricht möglich. Aufbereitung und Auswertung der Daten sollten möglichst in einer Onlinekonferenz oder im Präsenzunterricht stattfinden, um den Aspekt des Kennenlernens (vgl. Spalte 3) zu berücksichtigen. (Datenerhebung in Moodle z.B. über „Abstimmung“ möglich)</p>

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>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>(3) Daten graphisch darstellen <i>Balken-, Säulen [...]-diagramm</i>), ggf. auch unter Verwendung von Tabellenkalkulation</p>	<p>Daten darstellen</p>	<p>Bezug zum <i>Basiskurs Medienbildung</i> „Produktion und Präsentation“ (hier: mittels eines Tabellenkalkulationsprogramms)</p> <p>L MB Produktion und Präsentation</p> <p>Darstellung von Daten im Fernlernunterricht z.B. mithilfe des Applets für Diagramme zum Thema Schulweg GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
<p>2.3 Modellieren</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</p> <p>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>Das Sammeln von Diagrammen und ggf. Entnehmen der Daten kann nach Hause ausgelagert werden. Eine vergleichende Auswertung sollte dann möglichst in einer Onlinekonferenz stattfinden.</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</p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p>	<p>(1) die Prinzipien des dezimalen <i>Stellenwertsystems</i> im Vergleich zu einem anderen Zahlensystem beschreiben</p>	<p>Natürliche Zahlen in der Stellenwerttafel</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>Wiederholung unter Anknüpfung an Vorwissen aus der Grundschule im Fernlernunterricht möglich</p> <p>Interaktives Quiz und Applet zur Veranschaulichung</p> <p>LearningApps bzw. GeoGebra.org (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</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>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>5. Routineverfahren anwenden</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>Große Zahlen</p> <p>Zahlen runden</p> <p>Das Prinzip eines Stellenwertsystems verstehen</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>Interaktives Quiz zum Üben des Rundens und Schreibens nach Hören im Fernlernunterricht LearningApps (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Prinzipien entweder in Analogie (zum Dualsystem als anderem Stellenwertsystem) oder kontrastierend (zum römischen Zahlssystem als einem Nicht-Stellenwertsystem) herausarbeiten</p> <p>Lernpfad zu römischen Zahlen zum eigenständigen Entdecken im Fernlernunterricht ZUM-Unterrichten (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Analogiebildung bzw. Kontrastierung sollte anschließend mit Unterstützung des Unterrichtenden erfolgen.</p> <p>MatheBattle zu römischen Zahlen und Dualsystem zum Üben des Umrechnens (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>MINT: Umrechnung vom Binärsystem ins Hexadezimalsystem und umgekehrt</p> <p>Wird in BNT evtl. benötigt bzw. Situationen könnten aus BNT entnommen werden</p> <p>Checkout zu natürlichen Zahlen Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
---	---	---	--

Rechnen mit natürlichen Zahlen

ca. 24 Std.

Hinweise für den Fernlernunterricht:

Das Üben kann im Fernlernunterricht erfolgen. Hierfür gibt es zum Beispiel zahlreiche Übungen bei [MatheBattle](#) (zuletzt geprüft am 11.08.2020) zum schriftlichen Rechnen oder Kopfrechnen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
	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>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>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>Erklärvideo zum schriftl. Subtrahieren Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Die Beherrschung der Verfahren sollte aufgrund der zentralen Bedeutung im Präsenzununterricht sichergestellt werden. Üben und Vertiefen ist im Fernlernunterricht möglich.</p> <p>Erklärvideo zum schriftl. Multiplizieren Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Bei Produkten maximal ein Faktor höchstens 3-stellig</p> <p>Einführung der Fachbegriffe</p> <p>Festigung der Fachbegriffe z.B. über interaktives Zuordnungssquiz LearningApps (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

	<p>(19) die Genauigkeit von Ergebnissen, die durch Rechnen mit gerundeten Werten gewonnen wurden, bewerten</p>	<p>Rechnen mit gerundeten Werten Punkt vor Strichrechnung Klammer vor Punkt vor Strichrechnung, nur für einfache Zahlterme</p>	<p>Keine exakte Begründung des Rechnens mit gerundeten Zahlen, aber intuitive Verwendung der Regel von geltenden Ziffern</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</i>, <i>Exponent</i> verwenden</p> <p>(20) natürliche Zahlen in <i>Zehnerpotenzschreibweise</i> angeben</p>	<p>Potenzen Quadratzahlen kennen und Potenzen berechnen</p> <p>Zehnerpotenzen und große Zahlen Große Zahlen in Zehnerpotenzdarstellung, nicht zwingend in Normdarstellung Zehnerpotenzen als Abkürzung der Stufenzahlen</p>	<p>Einführung Fachbegriffe</p> <p>Applet zur Veranschaulichung GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Vertiefung der Quadratzahlen Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Digitales Quadratzahlmemory zur Festigung der Quadratzahlenkenntnis LearningApps (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
	<p>(12) <i>natürliche Zahlen</i> [...] schriftlich [...] <i>dividieren</i> [...]</p> <p>(23) Fachbegriffe für [...] <i>Division</i> [...] <i>Dividend</i>, <i>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>Dividieren Dividieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlich</p> <p>Division als Umkehroperation</p>	<p>Einführung der Fachbegriffe Divisor maximal 2-stellig</p> <p>Aus der Grundschule sind oft unterschiedliche Notationen bekannt. Auch im Fernlernunterricht sollte die Lehrkraft darauf achten, dass Missverständnisse oder Vermischungen der Notationen ausgeräumt werden.</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>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>(3) Eigenschaften <i>natürlicher Zahlen</i> untersuchen (einfache <i>Primzahlen</i> erkennen, Primfaktoren bestimmen, Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 9, 10 anwenden)</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)</p> <p>Quersummenregel (für 3, 9)</p> <p>Teilbarkeitsregel für 6</p>	<p>Teilbarkeitsregeln als Begründungsplattform nutzen Lehrerfortbildungsserver ZPG IV: Prozessbezogene Kompetenzen (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Applet zum Üben der Teilbarkeitsregeln zu 2, 4, 5, 20 und Applet zum Üben der Teilbarkeitsregeln zu 3 und 9 GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
<p>4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden</p> <p>2.2 Probleme lösen</p> <p>5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</p>	<p>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</p> <p>(2) einfache Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese 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>Primzahlen</p> <p>Einfache Primfaktoren abspalten</p> <p>Begründen und Beweisen im Umfeld der Teilbarkeitslehre</p> <p>Erste Begegnung mit der Formulierung „Wenn-Dann“</p> <p>Zahlterme finden oder aufstellen</p> <p>Zahlenfolgen als Muster erkennen und fortsetzen</p> <p>Zahlterme geschickt berechnen</p> <p>Fachbegriffe für Zahlterme verwenden und nutzen</p>	<p>Keine vollständige Primfaktorzerlegung notwendig</p> <p><i>MINT: Sieb des Eratosthenes mit Applet</i> GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Interaktive Website zum Entdecken der Primzahlen arndt-bruenner.de (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</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>Direkte Unterstützung durch die Lehrkraft im Präsenzunterricht sinnvoll</p>

Messen

ca. 12 Std.

Hinweise für den Fernlernunterricht:

Große Teile des Themas lassen sich aufgrund der zahlreichen digitalen Angebote gut im Fernlernunterricht bearbeiten. Die algebraischen Fertigkeiten sollten aber unbedingt durch Schätz- und Fermi-Aufgaben im Präsenzunterricht oder per Videokonferenz ergänzt werden. Einzelne Teilthemen wie beispielsweise „Umfang zusammengesetzter Figuren“ oder auch „Maßstab“ sollten aufgrund der Komplexität durch die Lehrkraft enger begleitet werden.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
<p>2.5 Kommunizieren</p> <p>5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2.2 Probleme lösen</p> <p>11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</p> <p>13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden [...]</p>	<p>3.1.2 Mit Größen umgehen</p> <p>(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern</p> <p>(2) in ihrem Umfeld <i>Längen</i>, [...] <i>Massen</i>, <i>Zeitspannen</i> messen</p> <p>(3) Größenangaben durch <i>Maßzahl</i> und <i>Einheit</i> darstellen</p> <p>(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden</p>	<p>Messen und Schätzen von Größen aus der Erfahrungswelt</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</p> <p>Messungen mit Meterstab und Waage sind gut zu Hause möglich.</p> <p>Messungen und Schätzungen der Zeit sind während einer Videokonferenz sinnvoll.</p> <p>Das Thema Längen kann bei einer Videokonferenz anhand der Bildschirmdiagonale verschiedener Endgeräte thematisiert werden.</p> <p>Fermi-Aufgaben</p> <p>Internetseite mit Beispielen zu Fermi-Aufgaben Schulkreis (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

<p>2.2 Probleme lösen</p> <p>2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten</p> <p>13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen</p>	<p>(4) die Bedeutung gängiger Vorsilben wie zum Beispiel <i>milli, centi, dezi, kilo, Mega</i> erklären</p> <p>(5) <i>Einheiten</i> für <i>Masse, Zeit (-spanne), Geld, Länge</i> [...] verwenden und umwandeln</p> <p>(8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden</p>	<p>Einheiten kennen und umwandeln</p> <p>Längen (mm, cm, dm, m, km)</p> <p>Massen (mg, g, kg, t, Mt)</p> <p>Zeitspannen (ms, s, min, h, d)</p> <p>Geldwerte (ct, €)</p> <p>Kenntnis der Umrechnungszahlen</p> <p>Rechnen mit Größen</p> <p>Anwendungsaufgaben lösen</p> <p>Mit Zeitpunkten und Zeitspannen rechnen</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>Lernpfad zu Längeneinheiten zur Wiederholung und Vertiefung ZUM-Unterrichten (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>MatheBattle zum Umrechnen bei Größen (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Einsatz einer Stellenwerttafel bei Längen und Massen</p> <p>L BO 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</p> <p>Zeitzone, Fahrpläne</p>
	<p>(9) den <i>Umfang</i> von <i>Rechteck, Quadrat, Dreieck, Trapez, Parallelogramm</i> [...] sowie den <i>Umfang</i> zusammengesetzter Figuren bestimmen</p>	<p>Umfang geradlinig begrenzter Figuren</p> <p>Auch bei gegebenem Umfang und gegebener Länge einer Seite eines Rechtecks die Länge der anderen Seite ermitteln</p>	<p><i>MINT: Formel für Umfang des Rechtecks als Veranschaulichung des Distributivgesetzes</i></p> <p>Lernpfad zum Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken ZUM-Unterrichten (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Unterrichtsideen für enaktives Arbeiten Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p><i>MINT: Vergleich von Figuren mit gleichem Umfang</i></p>

<p>2.3 Modellieren</p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p>	<p>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</p> <p>(6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen (<i>Länge – Umfang</i> [...]) anschaulich erläutern</p> <p>(7) Originallängen, Bildlängen oder <i>Maßstäbe</i> im Zusammenhang mit <i>maßstäblichen</i> Angaben berechnen</p> <p>(8) <i>maßstäbliche</i> Zeichnungen anfertigen, auch mit selbstgewähltem, geeignetem <i>Maßstab</i></p>	<p>Veränderungen des Umfangs bei Variation der Seitenlängen</p> <p>Rechteck und Quadrat</p> <p>Maßstab</p> <p>Ermitteln und Anwenden von Maßstäben</p> <p>Maßstäbliche Zeichnungen</p> <p>Vergrößern und Verkleinern</p> <p>Maßstab bei Landkarten</p>	<p>Bei maßstäblichen Zeichnungen sollte unbedingt eine Rückmeldung zur Exaktheit und äußeren Form durch die Lehrkraft sichergestellt werden.</p> <p>Erklär- und Übungsmaterialien mit Video zum Thema Maßstab Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Bezug zur Geographie</p>
--	---	--	--

Geometrische Grundbegriffe

ca. 16 Std.

Hinweise für den Fernlernunterricht:

Das Thema eignet sich in großen Teilen gut für den Fernlernunterricht. Vor allem der Umgang mit Geodreieck und Lineal sollten aber durch die Lehrkraft im Präsenzunterricht begleitet werden. Für Zeichnungen, die im Fernlernunterricht angefertigt werden sollte eine Rückmeldung zur äußeren Form gewährleistet sein.

[Tipps zur Nutzung dynamischer Geometriesoftware](#) Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
	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</p> <p>8. Hilfsmittel (zum Beispiel [...] Geodreieck [...]) problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p>2.5 Kommunizieren</p> <p>5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>	(8) sicher mit Geodreieck, Lineal [...] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen	<p>Strecke und Geraden</p> <p>Erkennen und benennen von Strecken und Geraden in vorgegebenen ebenen Figuren und Abbildungen</p> <p>Eintragen von Strecken und Geraden in vorgegebene Punktemuster</p> <p>Länge einer Strecke</p> <p>Abmessen von Streckenlängen</p> <p>Zeichnen von Strecken vorgegebener Länge</p> <p>Gerade durch zwei Punkte</p> <p>Bezeichnungen für Geraden und Strecken</p>	<p>Eine Kontrolle der Mess- und Zeichentechnik mit Rückmeldung (im Präsenzunterricht) ist unerlässlich.</p> <p>Die Unterscheidung von Geraden und Strecken kann gut mit Applets im Fernlernunterricht thematisiert werden, hierbei muss aber besonders auf unterschiedliche Bezeichnungen bei verschiedenen Quellen oder Dateien hingewiesen werden.</p> <p>GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Gerade durch die Punkte P und Q: \overleftrightarrow{PQ} Strecke mit den Endpunkten P und Q: \overline{PQ}</p>

	<p>(1) Lagebeziehungen von <i>Strecken</i> und <i>Geraden</i> (<i>parallel, senkrecht</i>) mithilfe eines Geodreiecks untersuchen</p> <p>(10) <i>Orthogonalen, Parallelen</i> [...] mithilfe eines Geodreiecks zeichnen</p>	<p>Orthogonalität und Parallelität bei Geraden</p> <p>Einführung der Begriffe z. B. durch Papierfaltungen</p> <p>Geraden mithilfe des Geodreiecks auf Orthogonalität und Parallelität untersuchen</p> <p>Zeichnen von Orthogonalen und Parallelen mithilfe des Geodreiecks</p>	<p>Optische Täuschungen zur Motivation des Nachprüfens denkbar</p> <p>Optische Täuschungen oder Papierfaltungen können zur Einführung zu Hause betrachtet werden. GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Applet zur Untersuchung paralleler Geraden GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Der Bildungsplan fordert explizit das Zeichnen mithilfe des Geodreiecks. Zur Exaktheit und Form der Zeichnungen sollte eine Rückmeldung der Lehrkraft erfolgen.</p>
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden</p> <p>5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren</p> <p>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>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>Z. B.: „Wenn g parallel h und h orthogonal k, dann ...“</p> <p>Dieses Kapitel sollte aufgrund der zu erwartenden Schwierigkeiten beim Einführen der Verfahren und ersten Basisübungen dem Präsenzunterricht vorbehalten sein. Insbesondere Modellierungsaufgaben bedürfen in Klasse 5 der direkten Unterstützung der Lehrkraft. Vertiefen und Üben können in den Fernlernunterricht verschoben werden.</p> <p>Applet zum Messen des Abstandes zwischen Punkt und Gerade mit eingeblendetem Geodreieck GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Maßstab</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>Achsenpiegelungen</i> und <i>Punktspiegelungen</i> durchführen</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>Achsenpiegelungen 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>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 Achsenpiegelungen z. B. mit Geometriesoftware</i></p> <p>Sprechweise bei Spiegelungen: Punkt und Bildpunkt</p> <p>Bestimmung des Bildpunktes durch Abmessen</p> <p>Punkt- und Achsensymmetrie lassen sich über Applets oder durch Falten im Fernlernunterricht erkunden. Der Einsatz des Geodreiecks zum sollte unbedingt im Präsenzunterricht gefestigt werden.</p> <p>Applet (englischsprachig) zum Zeichnen der Symmetrieachse GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Applet zur Erkundung der Achsensymmetrie eines Ahornblattes GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
<p>2.3 Modellieren</p> <p>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>(12) geometrische Objekte in selbstständig skalierten zweidimensionalen <i>kartesischen Koordinatensystemen</i> darstellen</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>Arbeiten mit Koordinatensystemen</p> <p>Ablesen 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>Bestimmung des Bildpunktes durch Abmessen</p> <p>Interaktive Übungen zum Koordinatensystem Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form (zuletzt geprüft am 11.08.20)</p> <p>Digitaler Lernpfad zum Koordinatensystem ZUM-Unterrichten (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p>	<p>3.1.1 Zahlbereiche erkunden</p> <p>(6) [...] Zahlen und Punkte auf der Zahlengeraden einander zuordnen [...]</p>	<p>Vermischte Übungen im Umfeld von Parallelität, Orthogonalität, Abstände, Achsen- und Punktsymmetrie unter Verwendung von Koordinatensystemen</p> <p>Einfache Modellierungsaufgaben</p>	<p>Das eigenständige, händische Zeichnen und Skalieren von Koordinatensystemen sollte (zusätzlich) im Präsenzunterricht erfolgen</p>
	<p>3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben</p>		
<p>2.5 Kommunizieren</p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege [...] mündlich darstellen und erläutern</p> <p>(6) [...] Vierecke (Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm, Trapez) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben</p> <p>Besondere Vierecke</p> <p>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>Digitale Arbeitsblätter (GeoGebra-Buch) zum Erkunden der Eigenschaften besonderer Vierecke GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Insbesondere Gegenbeispiele zum Widerlegen einer Aussage wie z.B. „Wenn ein Viereck gleich lange Seiten hat, dann ist es ein Quadrat.“</p>

Figuren und Flächeninhalte

ca. 12 Std.

Hinweise für den Fernlernunterricht:

Das Thema sollte, auch wenn es im Fernlernunterricht behandelt wird, enaktiv erforscht werden. Vor allem bei GeoGebra finden sich viele Materialien, mit welchen das Verständnis durch dynamische Prozesse und Variation vertieft werden kann. Diese GeoGebra-Dateien lassen sich sowohl im Präsenz- als auch im Fernlernunterricht gut nutzen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
	3.1.2 Mit Größen umgehen		
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</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>Flächeneinheiten</p> <p>Vergleich von Flächen</p> <p>Grundprinzip des Messens</p> <p>Auslegen mit Einheitsquadraten und abzählen</p> <p>Einheiten kennen und umwandeln (mm², cm², dm², m², a, ha, km²)</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>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „den Flächeninhalt ebener Figuren durch Auslegen messen, bestimmen und durch Zerlegen vergleichen“</p> <p>Z. B. Karos, Quadratzentimeter, Quadratdezimeter</p> <div style="background-color: #ffe4c4; padding: 5px;"> <p>Das Auslegen von Flächen sollte auch im Fernlernunterricht händisch erfolgen. Für eine Vertiefung bieten sich anschließend Applets und digitale Arbeitsaufträge an.</p> <p>Unterrichtsbeispiele für projekt- und handlungsorientierte Vertiefungen zu Flächeninhalt und Umfang von Rechtecken mithilfe eines Textverarbeitungsprogramms</p> <p>Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Applet zum dynamischen Erkunden des Flächeninhalts eines Rechtecks GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> </div>

<p>2.2 Probleme lösen</p> <p>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</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p>	<p>(13) den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Trapez, Dreieck</i> [...] berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen</p>	<p>Flächeninhalt bei Parallelogramm, Trapez, Dreieck</p> <p>Die Grundidee „Zerlegen und Ergänzen“ führt im Ergebnis auf die Flächenformel.</p>	<p>Erklärvideo zu Umfang und Flächeninhalt des Parallelogramms 180grad-flip. (zuletzt geprüft am 22.07.2020)</p> <p>Applet zur Idee des Zerlegens und Ergänzens beim Parallelogramm GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Das (zusätzliche) händische Schneiden und Legen ist auch im Fernlernunterricht möglich und ggf. einprägsamer.</p> <p>Applet zur Begründung der Formel für den Flächeninhalt eines Dreiecks GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
	<p>3.1.3 Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren</p>		
	<p>(11) [...] bei <i>Dreiecken Höhen</i> einzeichnen [...]</p>	<p>Flächeninhalt eines Vielecks</p> <p>Anwendungsaufgaben</p> <p>Wahl sinnvoller Einheiten</p>	<p>Einführung des Begriffs Höhe (auch außenliegend)</p> <p>Die Höhe kann mit GeoGebra im Fernlernunterricht entdeckt werden. Das Einzeichnen sollte im Präsenzunterricht wiederholt werden.</p> <p>Applet zum Einzeichnen der Höhe am Dreieck nach Augenmaß GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

Rechnen mit ganzen Zahlen

ca. 24 Std.

Hinweise für den Fernlernunterricht:

Das Rechnen mit ganzen Zahlen lässt sich in großen Teilen im Fernlernunterricht durchführen. Eine enge Begleitung der Lehrkraft ist aber notwendig, da sich manche Schülerinnen und Schüler mit der Zahlbereichserweiterung zunächst schwertun. Insbesondere die Vermischung der Rechenarten am Ende des Kapitels ist aufgrund der Gefahr, dass sich Fehlvorstellungen bilden, besser für den Präsenzunterricht geeignet.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
	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	Negative Zahlen Negative Zahlen im Zusammenhang mit Skalen und Änderungen (Temperatur, Kontostand, Meereshöhe)	Der Einstieg in das Thema ist auch im Fernlernunterricht gut über Alltagsbeispiele möglich. Lernpfad zu negativen Zahlen ZUM-Unterrichten (zuletzt geprüft am 11.08.2020) 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)“ Interaktives Spiel zum Üben des Einzeichnens von Punkten im Koordinatensystem LearningApps (zuletzt geprüft am 11.08.2020)
	(6) [negative] <i>Zahlen</i> und Punkte auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen und [negative] <i>Zahlen</i> vergleichen und anordnen	Die Zahlengerade Erweiterung des Zahlenstrahls zur Zahlengeraden Kleiner- und Größerrelation bei ganzen Zahlen	
	(7) den <i>Betrag</i> einer Zahl angeben	Vollständiges Koordinatensystem Gegenzahl und Betrag einer Zahl	
	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>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln [...]</p>	<p>3.1.1 Mit Zahlen rechnen</p> <p>(17) [ganze] Zahlen [...] addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren</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>Addieren und Subtrahieren von ganzen Zahlen</p> <p>Wiederholung der Fachbegriffe</p> <p>Kontrolle der Rechnungen durch Überschlag</p> <p>Addition und Subtraktion als Umkehroperationen</p> <p>Mehrgliedrige Ausdrücke verwenden</p>	<p>Die Wiederholung der Fachbegriffe kann mit Anknüpfung an das Vorwissen des Rechnens mit natürlichen Zahlen im Fernlernunterricht erfolgen. Die vereinfachte Schreibweise und das Berechnen mehrgliedriger Ausdrücke ist aufgrund der Fehleranfälligkeit besser für den Präsenzunterricht geeignet.</p> <p>Checkout zur Strichrechnung bei ganzen Zahlen Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
		<p>Multiplizieren und Dividieren von ganzen Zahlen</p> <p>Multiplikation und Division als Umkehroperationen</p>	<p>Das Üben ist gut im Fernlernunterricht möglich. Die Erarbeitung des Themas ist eher für den Präsenzunterricht geeignet. Wenn Punkt- und Strichrechnungen vermischt werden, ist eine direkte Rückmeldung der Lehrkraft notwendig, da sich hierbei Fehlvorstellungen einschleichen können.</p> <p>Checkout zur Punktrechnung bei ganzen Zahlen Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</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>3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten</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, Differenz, Produkt, Quotient</i>, [...] beschreiben</p> <p>(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteil benutzen</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>Die Regel Klammer vor Punkt vor Strich stellt eine Wiederholung dar und kann von den Schülern auf ganze Zahlen übertragen und hier geübt werden.</p> <p>Dieses Thema ist aufgrund der hohen Anforderungen besser für den Präsenzunterricht geeignet.</p>

	<p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p>	<p>Zahlenrätsel Lösung von Gleichungen ohne Variable durch Probieren oder Umkehroperation finden oder erkennen</p>	<p>Zahlenrätsel finden sich oft beim „Problem des Monats“, das auch weitere motivierende Aufgaben für den Fernlernunterricht bietet. Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
	<p>(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie und bei Zahlenmustern) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben</p>	<p>Muster 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

<h3 style="margin: 0;">Rationale Zahlen</h3> <p style="margin: 0;">ca. 12 Std.</p>			
<p>Hinweise für den Fernlernunterricht:</p> <p>Im Fernlernunterricht sollten Bruch- und Dezimaldarstellung nacheinander entwickelt werden, um einer Überforderung vorzubeugen. Die Lehrkraft sollte dann aber aktiv darauf hinweisen, dass es sich lediglich um verschiedene Darstellungsformen der rationalen Zahlen handelt. Auch im Fernlernunterricht sollte sowohl bei der Bruch- als auch der Dezimaldarstellung an Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler angeknüpft werden.</p>			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
	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>(5) <i>Brüche</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten <i>Anteil</i>, <i>Verhältnis</i>, <i>Operator</i>, <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) Skalenanzeige bei analogen Skalen Brüche im Alltag</p> <p>Anteile</p>	<p>Ein Applet unterstützt auch im Fernlernunterricht die Begriffsbildung. GeoGebra.org (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Ein etwas aufwändiger Einstieg im Fernlernunterricht könnte über gemeinsames Backen per Videokonferenz erfolgen. Die Lehrkraft schickt vorab ein (einfaches! – z.B. Waffel-, Pfannkuchen-...) Rezept mit möglichst vielen Maßangaben in Bruchschreibweise an die Schülerinnen und Schüler. Beim synchronen Backen werden die Rezeptanteile besprochen.</p> <p>Alternativ: Video zu Brüchen beim Kochen Bayerischer Rundfunk (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

		Erkennen von Anteilen Anteile berechnen	Veranschaulichung durch ikonische Darstellungen (Kreis-, Rechteck- und Stabmodell)
4. Berechnungen ausführen 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln		Bruch als Operator „Ein Drittel von...“, „ $\frac{3}{4}$ von A = A : 4 · 3“ Bruch als Quotient Bruch als Ergebnis einer Division $3 : 20 = \frac{3}{20}$ Bruch als Verhältnis Mischungs- oder Teilungsverhältnisse	Insbesondere im Fernlernunterricht muss die Lehrkraft sicherstellen, dass die verschiedenen Interpretationen von Brüchen anhand geeigneter Beispiele erfahren und geübt werden.
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 5. Routineverfahren anwenden	(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	Erweitern und Kürzen Verfeinern und Vergrößern Brüche auf der Zahlengeraden markieren oder ablesen Verfeinerung der Zahlengeraden Auch negative Brüche	Der Einstieg in das Thema Kürzen von Brüchen eignet sich sehr gut für den Fernlernunterricht und kann mit dynamischer Software erkundet werden. Applet Brüche kürzen GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020) Interaktives Spiel zum Ordnen von Brüchen LearningApps (zuletzt geprüft am 11.08.2020) Interaktive Übung zum Finden eines gemeinsamen Nenners LearningApps (zuletzt geprüft am 11.08.2020) Applet zum Vergleichen von Brüchen GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)
	3.1.4 Zusammenhänge beschreiben	Brüche vergleichen und ordnen Brüche mit gleichem Zähler Brüche mit gleichem Nenner Begriff „gemeinsamer Nenner“	
	(3) <i>Punkte</i> in ein <i>Koordinatensystem</i> eintragen und die <i>Koordinaten</i> von <i>Punkten</i> ablesen		
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	3.1.1 Zahlbereiche erkunden	Besondere Eigenschaften von \mathbb{Q} Abgeschlossenheit bzgl. Division Dichte Lage der rationalen Zahlen	Die dichte Lage der rationalen Zahlen eignet sich eher für den Präsenzunterricht oder eine Videokonferenz.
	(8) erläutern, dass zwischen zwei verschiedenen <i>rationalen Zahlen</i> stets beliebig viele weitere <i>rationale Zahlen</i> liegen		

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>5. Routineverfahren anwenden</p>	<p>(9) <i>Brüche</i> in <i>Dezimalzahlen</i> (abbrechend oder periodisch) und abbrechende <i>Dezimalzahlen</i> in <i>Brüche</i> umwandeln</p> <p>(10) <i>Brüche</i>, <i>Dezimalzahlen</i> und <i>Prozentangaben</i> ineinander umwandeln</p>	<p>Dezimalschreibweise</p> <p>Brüche durch Erweitern des Nenners auf eine Zehnerpotenz in Dezimalschreibweise umwandeln</p> <p>Brüche durch Division in Dezimalschreibweise umwandeln</p> <p>Abbrechende Dezimalzahlen in Brüche umwandeln</p> <p>Prozentangaben</p> <p>Prozentschreibweise als Abkürzung eines Bruches mit Nenner 100, auch Promilleangaben</p> <p>Nicht: vollständige Prozentrechnung</p>	<p><i>MINT: Erkennen und begründen, welche Brüche periodische Dezimalzahlen ergeben; periodische Dezimalzahlen in Brüche umwandeln</i></p> <p>Nach der Erarbeitung mit Unterstützung der Lehrkraft kann das Thema im Fernlernunterricht zum Beispiel mithilfe eines Zuordnungsspiels geübt werden. LearningApps (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Applet zur Erstellung für Prozentstreifen GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Zum Abschluss der Einheit auch im Fernlernunterricht:</p> <p>Checkout zu rationalen Zahlen Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>MatheBattle zum Festigen (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

Rechnen in \mathbb{Q}

ca. 36 Std.

Hinweise für den Fernlernunterricht:

Aufgrund der zahlreichen neuen Fachbegriffe und Techniken, sowie der zentralen Bedeutung als Wissensbasis eignet sich das Thema nur bedingt für den Fernlernunterricht. Das Einüben von Techniken und der Veranschaulichung von Brüchen (siehe auch „Rationale Zahlen“) kann allerdings im Fernlernunterricht erfolgen. Wird das Thema im Fernlernunterricht behandelt, so sollte das Rechnen zunächst nur anhand einer Darstellungsform (z.B. Bruchdarstellung) erfolgen und die Rechnungen zunächst nur auf positive Zahlen beschränkt werden, um einer Überforderung der Schülerinnen und Schüler vorzubeugen. Rechnungen mit negativen Zahlen und unterschiedlichen Darstellungsformen der rationalen Zahlen können dann erst geübt werden, wenn das Rechnen mit Brüchen sicher beherrscht wird. Viele Teilthemen dieses Kapitels können mit folgendem umfangreichen [GeoGebra-Buch](#) zu Brüchen erarbeitet werden. GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.20)

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
	3.1.1 Mit Zahlen rechnen		
<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>(17) <i>rationale Zahlen</i> in Bruch- und in Dezimaldarstellung <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren</i></p> <p>(16) <i>Brüche</i> mit <i>natürlichen Zahlen</i> <i>multiplizieren</i> und <i>Brüche</i> durch <i>natürliche Zahlen</i> <i>dividieren</i></p>	<p>Addieren und Subtrahieren von Brüchen</p> <p>Auf gemeinsamen Nenner bringen</p> <p>Multiplizieren von Brüchen</p> <p>Multiplizieren mit einer natürlichen Zahl, Vervielfachen des Zählers</p> <p>Multiplizieren mit einem Bruch</p> <p>Dividieren eines Bruches</p> <p>Dividieren durch eine natürliche Zahl, Teilen des Zählers oder Vervielfachen des Nenners</p> <p>Dividieren durch einen Bruch</p> <p>Begriff des Kehrwerts</p>	<p>Differenzierende Einführung zum Addieren Lehrerfortbildungsserver ZPG IV: Binnendifferenzierung (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p style="background-color: #ffe4c4;">Erklärvideos zum Addieren und Subtrahieren Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Veranschaulichung von Rechenoperationen durch ikonische Darstellungen (Rechteck-, Kreisfläche, Streckenlängen)</p> <p>Auch: Ermittlung von Ergebnissen mithilfe inhaltlich anschaulicher Überlegungen</p> <p style="background-color: #ffe4c4;">MatheBattle zum Rechnen mit Brüchen (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Vorstellungsumbrüche: Eine Produkt kann kleiner sein als jeder Faktor. Ein Quotient kann größer sein als der Dividend.</p>

	<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</p> <p>Kommaverschiebung bei Multiplikation mit Zehnerpotenzen</p> <p>Dividieren von Dezimalzahlen</p> <p>Kommaverschiebung bei Division mit Zehnerpotenzen</p>	<p>Erklärvideos zum Addieren und Subtrahieren und Multiplizieren von Dezimalzahlen <small>Beide Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</small></p> <p>Überschlagsrechnungen</p> <p>Stellenwerttafel als Hilfsmittel</p> <p>Bei Produkten maximal ein Faktor höchstens 3-stellig, Divisor maximal 2-stellig</p> <p>MatheBattle zum Rechnen mit Dezimalzahlen <small>(zuletzt geprüft am 11.08.2020)</small></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>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</p> <p>Vertauschen, Zusammenfassen, Verteilen</p> <p>Vorrangregeln</p> <p>Anwendungsaufgaben</p> <p>Mathematisierung eines gegebenen Sachverhalts</p>	<p>Bekanntes aus Klasse 5 fortführen</p> <p>Rechengesetze nicht formalisiert</p> <p>Checkout zum Addieren und Subtrahieren rationaler Zahlen <small>Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</small></p> <p>Checkout zum Multiplizieren und Dividieren rationaler Zahlen <small>Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</small></p>

Kreis und Winkel

ca. 12 Std.

Hinweise für den Fernlernunterricht:

Ein Schwerpunkt der Einheit sollte auch im Fernlernunterricht auf der Handhabung des Zirkels und des Geodreiecks liegen. Diese Aspekte lassen sich eher im Präsenzunterricht einüben. Die anderen Teilthemen können im Fernlernunterricht behandelt werden. Für eine erste Annäherung an das Thema Winkel auch im Fernlernunterricht bietet es sich an, die Schülerinnen und Schüler zunächst eine [Kreiswinkelscheibe](#) basteln zu lassen. Mathetreff (zuletzt geprüft am 11.08.2020)

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
	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</p> <p>8. Hilfsmittel ([...] Zirkel [...]) problemangemessen [...] einsetzen</p> <p>2.2 Probleme lösen</p> <p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von [...] Hilfslinien vereinfachen</p>	<p>(6) <i>Kreise</i> [...] identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben</p> <p>(8) sicher mit [...] Lineal und Zirkel umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen</p> <p>(9) <i>Kreise</i> bei vorgegebenem <i>Radius</i> oder <i>Durchmesser</i> mithilfe eines Zirkels zeichnen</p>	<p>Bezeichnungen am Kreis</p> <p>Mittelpunkt, Radius, Durchmesser, Kreislinie, Kreisfläche</p> <p>Zeichnen von Kreisen und Kreisfiguren</p> <p>Erstellen von Mustern Zeichnen von Kreisen im Koordinatensystem</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „ebene Figuren erkennen und benennen [...]“</p> <p style="background-color: #ffe4c4;">Die Bezeichnungen am Kreis können gut im Fernlernunterricht erlernt werden.</p> <p style="background-color: #ffe4c4;">Interaktives Zuordnungsquiz zu den Bezeichnungen am Kreis LearningApps (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p style="background-color: #ffe4c4;">Das Zeichnen von Kreisen und Kreisfiguren bietet auch im Fernlernunterricht gute Möglichkeiten zum projektorientierten und differenzierenden Arbeiten. Eine Rückmeldung der Lehrkraft zur Exaktheit der Darstellung ist wichtig.</p> <p style="background-color: #ffe4c4;">Mandalas zum Nachzeichnen Mandala-4free (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p style="background-color: #ffe4c4;">Applet zu Sternmustern GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

		<p>Kreis als Ortslinie</p> <p>Beschreibung von Punktmengen Punktmengen durch Kreise und durch Kreisfiguren aus zwei Kreisen beschreiben</p>	<p>Unterrichtsidee für eine Betrachtung des Kreises als Ortslinie mit digitalen Hilfsmitteln. Das Projekt lässt sich auch mit GeoGebra durchführen. Sketchometry (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Z. B.: „Markiere in der Zeichnung alle Punkte, die von A mindestens 4 cm und von B höchstens 3 cm entfernt sind.“</p>
	3.1.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen		
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p>	<p>(9) den <i>Umfang</i> von [...] <i>Kreis</i> sowie den <i>Umfang</i> zusammengesetzter Figuren bestimmen</p> <p>(10) die Zahl π als Verhältnis von <i>Umfang</i> und <i>Durchmesser</i> eines <i>Kreises</i> erklären</p> <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>Umfang des Kreises Kreiszahl π, Näherungswert 3,14</p> <p>Umfang zusammengesetzter Figuren Z. B. Torbogen, Herz</p> <p>Flächeninhalt des Kreises Zerlegen des Kreises in Sektoren und gegensinniges Aneinanderlegen ergibt annähernd ein Rechteck</p> <p>Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren</p>	<p>Auf das händische Messen von Durchmesser und Umfang sollte bei der Herleitung der Zahl π auch im Fernlernunterricht nicht verzichtet werden. In Vorbereitung auf eine Videokonferenz können Durchmesser und Umfang mehrerer kreisförmiger Gegenstände im Haushalt gemessen werden und eine Vermutung zum Zusammenhang aufgestellt werden. Eine Vertiefung ist zum Beispiel mithilfe von GeoGebra möglich.</p> <p>Lernpfad (GeoGebra-Buch) zur Kreiszahl, zum Umfang und Flächeninhalt des Kreises GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Checkout zu Flächeninhalt von Vielecken und Kreisen Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
	3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben, Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren		
<p>2.5 Kommunizieren 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>	<p>(2) <i>Winkel</i> unter Verwendung der Begriffe <i>Scheitel</i> und <i>Schenkel</i> beschreiben</p> <p>(3) <i>rechte</i>, <i>spitze</i> und <i>stumpfe Winkel</i> identifizieren</p>	<p>Winkel Winkelarten Winkel mit griechischen Buchstaben kennzeichnen</p>	<p>Applets zum Identifizieren und Schätzen von Winkeln GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck [...]) problemangemessen [...] einsetzen</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>Zeichnen von Winkeln</p> <p>Dreiecke klassifizieren</p>	<p>Das Zeichnen von Winkeln muss im Fernlernunterricht auch händisch erfolgen und eine Rückmeldung durch die Lehrkraft sichergestellt sein.</p> <p>Applets mit eingeblendetem Geodreieck zur Vertiefung</p> <p>GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Hier ist auch im Fernlernunterricht ein Anknüpfen an das Vorwissen zur Klassifizierung von Vierecken und dem Thema Flächeninhalt sinnvoll. Dies kann insbesondere im Fernlernunterricht mit Geometrie-Software erkundet werden.</p> <p>GeoGebra-Buch „Die Welt der Drei- und Vierecke“</p> <p>GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
<p>3.1.2 Mit Größen umgehen</p>			
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>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>Applets zum Messen und Schätzen von Winkeln</p> <p>Landesbildungsserver: Unterrichtsmaterialien (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Bastelanleitung für eine Kreiswinkelscheibe</p> <p>Mathetreff (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Applets zum Identifizieren und Schätzen von Winkeln</p> <p>GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Checkout zu Winkeln</p> <p>Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

Daten

ca. 12 Std.

Hinweise für den Fernlernunterricht:

Der Einstieg in das Thema Kreisdiagramme ist gut im Fernlernunterricht möglich, da an das Vorwissen aus Klasse 5 angeknüpft werden kann. Die Einheit kann projektorientiert gestaltet werden, indem zunächst Kreisdiagramme in Zeitungen/ Zeitschriften gesucht und ausgewertet werden können. Das Erstellen eigener Kreisdiagramme kann über Umfragen in der Klasse (zum Beispiel über Moodle) zu Themen der Lebenswirklichkeit oder der aktuellen Situation angebahnt werden.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
	3.1.5 Daten darstellen, auswerten und interpretieren		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>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>2.3 Modellieren</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</p> <p>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</p> <p>(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</p> <p>Diagramme lesen, insbesondere Streifen- und Kreisdiagramme</p> <p>Daten darstellen</p> <p>Durch Tabellen und Diagramme, insbesondere Streifen- und Kreisdiagramme</p> <p>Daten auswerten</p> <p>Umgang mit Daten</p> <p>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 style="background-color: #ffe4c4;">Applet zu Winkeln eines Kreisdiagramms GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.20)</p> <p style="background-color: #ffe4c4;">Applet zum Mittelwert Geogebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</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.

Hinweise für den Fernlernunterricht:

Das Thema eignet sich sehr gut für den Fernlernunterricht. Es gibt zahlreiche Erklärvideos und digitale Übungsmöglichkeiten, um an das Vorwissen aus der Grundschule anzuknüpfen. Wenn möglich sollte aber das Betrachten der Körpernetze und das Auslegen eines Quaders mit Einheitswürfeln zusätzlich auch im Präsenzunterricht mit Hilfe von realen Modellen nachgeholt werden.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
	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?“ <div style="background-color: #fff9c4; padding: 5px;"> Interaktives Quiz zur Benennung von Körpern, sowie Interaktives Quiz und Lückentext zu Eigenschaften von Körpern alle LearningApps (zuletzt geprüft am 11.08.2020) GeoGebra-Buch zu Körpern GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020) </div>

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck [...]) problemangemessen auswählen und einsetzen</p>	<p>3.1.3 Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren</p> <p>(14) Netze, Schrägbilder, Grund- und Aufrisse von Quadern und Würfeln zeichnen</p>	<p>Schrägbilder und Netze</p> <p>Schrägbilder von Würfeln und Quadern zeichnen, auch einfache daraus zusammengesetzte Körper</p> <p>Netze von Würfeln und Quadern zeichnen</p> <p>Grund- und Aufrisse zeichnen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Körper herstellen (zum Beispiel Kantenmodell, Vollmodell, Flächenmodell)“, „Quader- und Würfelnetze (zum Beispiel durch Abwickeln) herstellen, zeichnen und untersuchen“</p> <p>Visualisierung durch Einsatz von Kantenmodellen</p> <p>Das Herstellen von Körpern eignet sich hervorragend als Projektarbeit für den Fernlernunterricht. Zur Schulung der Vorstellungskraft dienen neben (Alltags-) Modellen im Fernlernunterricht vor allem dynamische Applets. Applet zum Erkunden von Würfelnetzen GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
<p>2.2 Probleme lösen</p> <p>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</p> <p>Vorgegebene Netze Körpern zuordnen</p> <p>Grund- und Aufrisse Körpern zuordnen</p> <p>Lesen von einfachen, durch Grund- und Aufriss gegebenen Bauplänen</p> <p>Kürzeste Wege auf Quaderoberflächen</p> <p>Übungen zur Kopfgeometrie im Zusammenhang mit Quader- und Würfelnetzen</p>	<p>Auch: Einfärbung von Körpern und ihre Entsprechung im Netz</p> <p>Lernpfad zu Körpern auch mit Zuordnung von Netzen Körpern ZUM-Unterrichten (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Maßstab</p> <p>Unterrichtsmaterialien zur Wiederholung und als Übungen zur Kopfgeometrie GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

<p>2.5 Kommunizieren</p> <p>1. mathematische Einsichten [...] mündlich darstellen und erläutern</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden [...]</p>	<p>3.1.2 Mit Größen umgehen</p> <p>(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern</p> <p>(2) in ihrem Umfeld [...] <i>Volumina</i> [...] messen</p> <p>(5) <i>Einheiten</i> für [...] <i>Volumen</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>Volumen</p> <p>Bestimmung des Volumens</p> <p>Volumenvergleich durch Zerlegung und Zusammensetzen von Körpern</p> <p>Grundprinzip des Messens, die Volumeneinheit 1 cm^3</p> <p>Volumeneinheiten</p> <p>Einheiten kennen und umwandeln (1 mm^3, 1 cm^3, 1 dm^3, 1 m^3)</p> <p>Schätzhilfen für die behandelten Volumeneinheiten</p> <p>Zusammenhang zwischen diesen Volumeneinheiten</p> <p>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>ist im Fernlernunterricht zum Beispiel anhand eines Applets möglich, sollte aber bei Gelegenheit auch im Präsenzunterricht noch mit realen Modellen erfolgen. GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Das Umrechnen von Einheiten kann nach einer Erarbeitung mit Unterstützung der Lehrkraft beispielsweise mit MatheBattle geübt werden. (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</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>3.1.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen</p>		
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p>	<p>(14) die Formel für das <i>Volumen</i> eines <i>Quaders</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären</p>	<p>Berechnungen an Körpern</p> <p>Formel für das Volumen eines Quaders, Würfel als Sonderfall</p>	<p>Auch in Variablenschreibweise</p> <p>Zur Veranschaulichung des Quadervolumens eignet sich ein Applet, anhand dessen die Volumenformel im Fernlernunterricht eigenständig entdeckt werden kann. GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden [...]</p> <p>7. Ergebnisse [...] kritisch prüfen</p> <p>2.2. Probleme lösen</p> <p>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</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>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>Applet zum Erkunden des Oberflächeninhalts eines Quaders GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Arbeitsblatt zur Berechnung des Volumens zusammengesetzter Körper anhand eines „Quadernschens“. Dies ist auch als Fermi-Aufgabe möglich. LearningApps (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Applet zur Veranschaulichung der Höhenänderung bei konstanter Grundfläche und konstantem Volumen GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>
	<p>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</p>		
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p>9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)</p> <p>10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben</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</p> <p>Begründungen beispielgebunden, z. B.: „Wie verändert sich der Flächeninhalt eines Quadrats bei Verdreifachung der Seitenlänge?“</p>	<p>Applet zum dynamischen Zusammenhang zwischen Seitenlänge und Flächeninhalt bzw. Umfang eines Quadrats GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Applet zum dynamischen Zusammenhang zwischen Kantenlänge und Volumen eines Würfels GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>$5 \cdot 5 = 25$</p> <p>$(3 \cdot 5) \cdot (3 \cdot 5) = (3 \cdot 3) \cdot (5 \cdot 5) = 3^2 \cdot 25$</p> <p>und geometrische Veranschaulichung</p>

Zusammenhänge

ca. 16 Std.

Hinweise für den Fernlernunterricht:

Zu proportionalen Zusammenhängen und dem Dreisatz gibt es zahlreiche Erklärvideos und Übungen im Internet, so dass große Teile des Themas gut im Fernlernunterricht behandelt werden können. Im Fernlernunterricht bietet es sich besonders an, zunächst den Zweisatz zu thematisieren, um die Schülerinnen und Schüler langsam an das Thema heranzuführen. Beim Dreisatz und dem Einzeichnen von Datenpaaren in ein Koordinatensystem sollte im Fernlernunterricht durch den Unterrichtenden aber besonders auf eine korrekte Darstellung des Lösungsweges geachtet werden. Das Unterscheiden zwischen proportionalen, antiproportionalen, aber auch anderen Zusammenhängen sollte durch den Unterrichtenden eng begleitet werden, um Fehlvorstellungen zu vermeiden.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			Hinweise zur Verzahnung des Präsenz- und Fernlernunterrichts
	3.1.4 Zusammenhänge beschreiben		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>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>2.5 Kommunizieren</p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren und mündlich darstellen und erläutern</p> <p>2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</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>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>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 style="background-color: #ffe4c4;">Applets zum Erkunden GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>

<p>3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen</p>		<p>Anfertigen von Diagrammen aus Wertetabellen</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>Applets zum dynamischen Erkunden von Zusammenhängen, die auch eine Wiederholung anderer Themen der Stufe 5/6 darstellen GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</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>L VB Alltagskonsum</p> <p>Nicht: Proportionalitätsfaktor</p> <p>Erklärvideos Zusammenhänge MatheMaglch (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Applet zum proportionalen Zusammenhang beim Tanken GeoGebra (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Zuordnungsquiz zu proportionalen und antiproportionalen Zusammenhängen LearningApps (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p> <p>Checkout zu Zusammenhängen Landesbildungsserver (zuletzt geprüft am 11.08.2020)</p>