

Mathematik - Schulcurriculum Klasse 5

*Copernicus
Gymnasium*

In Klasse 5 stellt der Großteil des Inhaltes Wiederholung von Grundschulstoff dar. Die Schülerinnen und Schüler sollen in den ihnen bekannten Themen lernen, Inhalte abstrakter zu betrachten, weitergehende Probleme zu lösen, Fachbegriffe zu verwenden und den am Gymnasium (im Vergleich zur Grundschule) notwendigen Formalismus zu lernen.

Neben spielerischen Formen sind also vertiefende Übungsphasen notwendig, die das Ziel haben, (Routine)Verfahren zu üben und formal korrekt zu arbeiten. Darüber hinaus müssen die Schülerinnen und Schüler mit den Arbeitsmethoden und dem Arbeitstempo sowie den von ihnen erwarteten Kompetenzen wie Selbstständigkeit, Durchhaltevermögen und Konzentrationsfähigkeit vertraut werden.

Abwechslungsreiche Methoden, Bezüge zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler und Wettbewerbsformen (z.B. Mathe ohne Grenzen junior) sorgen für entsprechende Motivation.

Eine Differenzierung kann und soll sowohl über die zur Verfügung stehende Zeit als auch über den Schwierigkeitsgrad verschiedener Aufgabenstellungen erreicht werden. Für besonders mathematisch interessierte Schülerinnen und Schüler sind vertiefende Inhalte in der letzten Spalte mit dem Stichwort MINT vermerkt.

Dem Kopfrechnen ist genügend Zeit und Raum im Unterricht einzuräumen.

Prozessbezogene	Inhaltsbezogene	Konkretisierung,	Differenzierung, Bemerkungen,
-----------------	-----------------	------------------	-------------------------------

Kompetenzen	Kompetenzen	Vorgehen im Unterricht	Hinweise
1 Die natürlichen Zahlen (18 Std. + 5 Std. zur Differenzierung)			
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Zahlbereiche erkunden		
2.1 Argumentieren und Beweisen 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen	(1) die Prinzipien des dezimalen Stellenwertsystems im Vergleich zu einem anderen Zahlensystem beschreiben	Natürliche Zahlen in der Stellenwerttafel	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)“
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	(2) <i>natürliche Zahlen</i> bis zur Größenordnung Billion lesen und nach Hören in Ziffern schreiben (18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht <i>runden</i> und gerundete Angaben interpretieren (6) [...] Zahlen und Punkte auf der Zahlengeraden einander zuordnen und [...] Zahlen vergleichen und anordnen	Große Zahlen Zahlen runden Das Prinzip eines Stellenwertsystems verstehen Römische Zahlen	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“ Prinzipien entweder in Analogie (zum Dualsystem als anderem Stellenwertsystem) oder kontrastierend (zum römischen Zahlensystem als einem Nicht-Stellenwertsystem) herausarbeiten <i>MINT: Umrechnung vom Binärsystem ins Hexadezimalsystem und umgekehrt</i> Wird in BNT evtl. benötigt bzw. Situationen könnten aus BNT entnommen werden Differenzierungsmöglichkeiten: - Römische Zahlen zum Selbstlernen - Zweiersystem (erweitert auf beliebige Zahlensysteme, Addition)
	3.1.1 Mit [natürlichen] Zahlen rechnen		
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der	(12) <i>natürliche Zahlen</i> [...] schriftlich <i>addieren, subtrahieren,</i>	Addieren und Subtrahieren Addieren und subtrahieren von	Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „schriftliche Verfahren der Addition, der Subtraktion, der

<p>Mathematik umgehen</p> <p>1. zwischennatürlicher 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>2.5 Kommunizieren</p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p>	<p><i>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>natürlichen Zahlen, auch schriftlich</p> <p>Kontrolle durch Überschlag</p> <p>Subtraktion als Umkehroperation</p> <p>Multiplizieren</p> <p>Multiplizieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlich</p> <p>Kontrolle durch Überschlag</p>	<p>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>Differenzierungsmöglichkeit: „Schüler helfen Schülern“ (Experten beauftragen)</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>Dividieren</p> <p>Dividieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlich</p> <p>Division als Umkehroperation</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>Differenzierungsmöglichkeiten: - „Schüler helfen Schülern“ (Experten beauftragen) - Freiarbeit</p>
	<p>(19) die Genauigkeit von Ergebnissen, die durch Rechnen mit gerundeten Werten gewonnen</p>	<p>Rechnen mit gerundeten Werten</p>	<p>Keine exakte Begründung des Rechnens mit gerundeten Zahlen, aber intuitive Verwendung der Regel von geltenden Ziffern</p>

wurden, bewerten

2 Messen (10 Std. + 4 Std. zur Differenzierung)

Die Schülerinnen und Schüler können

<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>2.5 Kommunizieren 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</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</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>Differenzierungsmöglichkeit: - Lernzirkel: Größen (Pflicht-/Küraufgaben)</p> <p>Fermi-Aufgaben (auch als Differenzierung möglich)</p>
	<p>(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</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>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>2.2 Probleme lösen 2. Informationen aus den gegebenen</p>	<p>(8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden</p>	<p>Rechnen mit Größen</p>	<p>LBO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p>

<p>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>Anwendungsaufgaben lösen</p> <p>Mit Zeitpunkten und Zeitspannen rechnen</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>2.3 Modellieren</p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</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>Maßstab</p> <p>Ermitteln und Anwenden von Maßstäben</p> <p>Maßstäbliche Zeichnungen</p> <p>Vergrößern und Verkleinern</p> <p>Maßstab bei Landkarten</p>	<p>http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1</p> <p>Landesbildungserver: Leitidee Messen</p> <p>Bezug zur Geographie</p>
	<p>3.1.5 Daten erfassen, darstellen und auswerten</p>		
<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</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>Differenzierungsmöglichkeit:</p> <p>Umfrage und Präsentation durchführen (auch mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen)</p>

anderer mathematische Informationen entnehmen			
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	(3) Daten graphisch darstellen <i>Balken-, Säulen [...] -diagramm</i>), ggf. auch unter Verwendung von Tabellenkalkulation	Daten darstellen	Bezug zum <i>Basiskurs Medienbildung</i> „Produktion und Präsentation“ möglich (z.B. mittels eines Tabellenkalkulationsprogramms) LMB Produktion und Präsentation
2.3 Modellieren 5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben			
2.5 Kommunizieren 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen	(5) Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texten, Diagrammen, bildlichen Darstellungen) entnehmen (7) Daten aus ihrer Erfahrungswelt auch bei unterschiedlichen Darstellungsformen auswerten, vergleichen [...]	Mit Daten umgehen, Datendarstellungen vergleichen	Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“
3 Figuren und Körper - Geometrische Grundbegriffe (12 Std. + 8 Std. zur Differenzierung)			
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>	(8) sicher mit Geodreieck, Lineal [...] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen	<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>Gerade durch die Punkte P und Q: PQ Strecke mit den Endpunkten P und Q: \overline{PQ} (Anmerkung: Differenzierung zwischen Strecke und Streckenlänge fehlt im gewählten Schulbuch)</p>
	(1) Lagebeziehungen von <i>Strecken</i> und <i>Geraden</i> (<i>parallel</i> , <i>senkrecht</i>) mithilfe eines Geodreiecks untersuchen	<p>Orthogonalität und Parallelität bei Geraden Einführung der Begriffe z. B. durch Papierfaltungen Geraden mithilfe des Geodreiecks auf Orthogonalität und Parallelität untersuchen</p>	Optische Täuschungen zur Motivation des Nachprüfens denkbar
	(10) <i>Orthogonalen</i> , <i>Parallelen</i> [...] mithilfe eines Geodreiecks zeichnen	Zeichnen von Orthogonalen und Parallelen mithilfe des Geodreiecks	
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 4. in einer mathematischen Aussage</p>		Transitivität bzw. Intransitivität sowie Verknüpfungen von Parallelitäts- und	Z. B.: „Wenn g parallel h und h orthogonal k, dann ...“

<p>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>Orthogonalitätsrelation</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>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>Bezug zu Maßstab möglich</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>Achsenspiegelungen</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>Achsenspiegelungen Erzeugung achsensymmetrischer</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 Achsenspiegelungen z. B. mit Geometriesoftware</i></p> <p>Sprechweise bei Spiegelungen: Punkt und Bildpunkt</p>

		Figuren	Bestimmung des Bildpunktes durch Abmessen
		Punktsymmetrie bei Figuren Symmetriezentrum Punktsymmetrie: Ausgehend z. B. von einer Spielkarte (Halbdrehung) Untersuchung von Figuren auf Punktsymmetrie und Identifikation des Symmetriezentrums	Differenzierung: - Achsen- und/oder Punktsymmetrie selbstständig erarbeiten.
		Punktspiegelungen Erzeugung punktsymmetrischer Figuren	Bestimmung des Bildpunktes durch Abmessen
2.3 Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren 4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren 10. Die Ergebnisse aus einer Modellierung in die Realität übersetzen 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren	(12) geometrische Objekte in selbstständig skalierten zweidimensionalen <i>kartesischen Koordinatensystemen</i> darstellen	Arbeiten mit Koordinatensystemen Ablesen von Koordinaten aus einem Koordinatensystem Sprechweise: Ursprung, x-Achse, y-Achse, x-Koordinate und y-Koordinate Eintragen von Punkten in ein Koordinatensystem Vermischte Übungen im Umfeld von Parallelität, Orthogonalität, Abstände, Achsen- und Punktsymmetrie unter Verwendung von Koordinatensystemen Einfache Modellierungsaufgaben	http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/ Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form
	3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren		

<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>8. Hilfsmittel ([...] Zirkel [...]) problemangemessen [...] einsetzen</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>Kreis als Ortslinie</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „ebene Figuren erkennen und benennen [...]“</p> <p>Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenständiges Erarbeiten des Themas oder Teile davon und Umgang mit dem Zirkel.
		<p>Beschreibung von Punktmengen</p> <p>Punktmengen durch Kreise und durch Kreisfiguren aus zwei Kreisen beschreiben</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>
	<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>(6)[...] <i>Zahlen</i> und <i>Punkte</i> auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen[...]</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) [...] <i>Vierecke</i> (<i>Quadrat</i>, <i>Rechteck</i>, <i>Raute</i>, <i>Drachenviereck</i>, <i>Parallelogramm</i>, <i>Trapez</i>) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben</p>	<p>Besondere Vierecke</p> <p>Definierende Eigenschaften von Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm und Trapez</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</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>Lineal, Geodreieck, Zirkel, kariertes und unliniertes Papier)“</p> <p><i>MINT: Eigenschaften des Mittenvierecks eines beliebigen Vierecks,</i></p> <p><i>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 Quadrat.“</p>
	3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben		
<p>2.5 Kommunizieren</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>	<p>(7) vorgegebene Körper (Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel) erkennen und benennen</p>	<p>Geometrische Körper</p> <p>Klassifikation von Körpern</p> <p>Beispiele aus der Umwelt</p> <p>Charakteristische Eigenschaften</p> <p>Begriffe: Grundfläche, Deckfläche, Seitenfläche, Kante, Ecke, Spitze</p> <p>Steckbriefaufgaben</p> <p>Einfache Beziehungen unter Prismen</p> <p>Formulierung von Allaussagen, z. B.: „Jeder Würfel ist auch ein Quader,</p>	<p>Ausgehend von einer ganzheitlichen Betrachtungsweise der Körper</p> <p>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)“</p> <p>Z. B.: „Ich sehe einen Körper, der hat 5 Ecken und 8 Kanten. Was kann das sein?“</p>

		jeder Quader ist auch ein Prisma.“	
	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
	(15) Zusammenhänge zwischen den Darstellungsformen <i>Netz, Schrägbild</i> und <i>Modell</i> bei <i>geraden Körpern (Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide und Kegel)</i> herstellen	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	Auch: Einfärbung von Körpern und ihre Entsprechung im Netz Methode: Bauen von Modellen Auch als Differenzierung möglich, z.B. Zeichnen von Schrägbildern anhand gebastelter Modelle unterschiedlicher Schwierigkeit. Bezug zu Maßstab möglich
2.2 Probleme lösen		Kürzeste Wege auf	

3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren	Quaderoberflächen Übungen zur Kopfgeometrie im Zusammenhang mit Quader- und Würfelnetzen	
--	---	--

4 Rechengesetze - Rechnen mit natürlichen Zahlen (23 Std. + 3 Std. zur Differenzierung)

Die Schülerinnen und Schüler können

2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren 4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden	3.1.1 Mit [natürlichen] Zahlen rechnen		
		Klammern Mehrgliedrige Terme Klammer hat Vorrang Nicht: Minusklammer formal	
2.2 Probleme lösen 5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen		Punkt vor Strichrechnung Klammer vor Punkt vor Strichrechnung, nur für einfache Zahlterme	
	(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	Potenzen Quadratzahlen kennen und Potenzen berechnen	Einführung Fachbegriffe
	(23) Fachbegriffe [...] <i>Basis, Exponent</i> verwenden		
	(20) natürliche Zahlen in <i>Zehnerpotenzschreibweise</i> angeben	Zehnerpotenzen und große Zahlen Große Zahlen in Zehnerpotenzdarstellung, nicht	

		zwingend in Normdarstellung Zehnerpotenzen als Abkürzung der Stufenzahlen	
	(3) Eigenschaften <i>natürlicher Zahlen</i> untersuchen (einfache <i>Primzahlen</i> erkennen, Primfaktoren bestimmen, Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 9, 10 anwenden)	Teiler und Vielfache Teiler und Vielfache einer Zahl (in Mengenschreibweise) auflisten	https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/ ZPG IV: Prozessbezogene Kompetenzen
		Teilbarkeitsregeln Endstellenregel (für 2, 5, 10) Quersummenregel (für 3, 9) Teilbarkeitsregel für 6	Differenzierungsmöglichkeit: - Teilbarkeitsregeln teilweise oder komplett selbst erarbeiten
		Primzahlen Einfache Primfaktoren abspalten	Keine vollständige Primfaktorzerlegung notwendig Differenzierungsmöglichkeit: - Sieb des Eratosthenes - vollständige Primfaktorzerlegung von Zahlen
		Begründen und Beweisen im Umfeld der Teilbarkeitslehre Erste Begegnung mit der Formulierung „Wenn-Dann“	
	3.1.4 Zusammenhänge beschreiben		
	(2) einfache Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen	Zahlterme finden oder aufstellen Zahlenfolgen als Muster erkennen und fortsetzen	Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“, „arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben“
	3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten		

	(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben (26) [...] <i>Zahlterme</i> mit den Fachbegriffen <i>Summe, Differenz, Produkt, Quotient, Potenz</i> beschreiben		
	(25) den Wert von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen [...]	Zahlterme geschickt berechnen Fachbegriffe für Zahlterme verwenden und nutzen	
	(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen	Rechengesetze verwenden Klammer vor Potenz vor Punkt- vor Strichrechnung Nur für einfache Zahlterme	Intuitive Verwendung der Rechengesetze für Rechenvorteile, nicht formalisieren
	(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen	Zahlenrätsel Lösung von Gleichungen durch Probieren oder Umkehroperation finden oder erkennen	Z. B.: $3 + \square = 8$ Methode: Präsentieren von HA
5 Ganze Zahlen – Addieren und Subtrahieren (12 Std.)			
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Zahlbereiche erkunden		
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischennatürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen	(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)	

wechseln			
	(6) [negative] Zahlen und Punkte auf der Zahlengeraden einander zuordnen und [negative] Zahlen vergleichen und anordnen (7) den Betrag einer Zahl angeben	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) Punkte in ein Koordinatensystem eintragen und die Koordinaten von Punkten 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] Zahlen [...] addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren (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	
6 Flächeninhalte und Rauminhalte (11 Std. + 2 Std. zur Differenzierung)			
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>(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 Auslegen mit Einheitsquadraten und abzählen</p> <p>Einheiten kennen und umwandeln (mm², cm², dm², m²,a, ha, km²) Kenntnis der Umrechnungszahlen zwischen benachbarten Einheiten</p> <p>Zusammenhang zwischen Flächeneinheiten</p> <p>Formel für den Flächeninhalt eines Rechtecks 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>
	<p>(9) den <i>Umfang</i> von <i>Rechteck</i>, <i>Quadrat</i>, <i>Dreieck</i>, <i>Trapez</i>, <i>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><i>MINT: Vergleich von Figuren mit gleichem Umfang</i></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>Veränderungen des Umfangs bei Variation der Seitenlängen</p> <p>Rechteck und Quadrat</p>	

	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) Differenzierungsmöglichkeit: - Zusammengesetzte Rechteckflächen unterschiedlicher Schwierigkeit
	3.1.2 Mit Größen umgehen		
2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten [...] mündlich darstellen und erläutern 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen	(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern (2) in ihrem Umfeld [...] <i>Volumina</i> [...] messen	Volumen Bestimmung des Volumens Volumenvergleich durch Zerlegung und Zusammensetzen von Körpern Grundprinzip des Messens, die Volumeneinheit 1 cm^3	Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „den Rauminhalt von Körpern vergleichen (zum Beispiel durch Umfüllen) oder mittels Einheitswürfeln bestimmen“ Z. B. Umfüllen von Flüssigkeiten oder Betrachten der Flüssigkeitsverdrängung (Einsatz von Messzylindern) Ausfüllen eines Körpers mit Einheitswürfelchen
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden [...]	(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	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	Visualisierung durch Einsatz eines 1 dm^3 -Würfel-Modells, Rückgriff auf Längeneinheiten

		Weitere Volumeneinheiten: 1 l, 1 ml, 1 hl	Bei Flüssigkeiten und Gasen; Hinweis $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$ und $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$
		Kenntnis der Umrechnungszahlen zwischen Volumeneinheiten	Wiederholung: Umrechnung von Längen- und Flächeneinheiten
	3.1.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen		
2.1 Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen	(14) die Formel für das <i>Volumen</i> eines <i>Quaders</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären	Berechnungen an Körpern Formel für das Volumen eines Quaders, Würfel als Sonderfall	Auch in Variablenschreibweise
2.2. Probleme lösen 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informativ Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren 6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen 2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden [...]	(15) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Würfeln</i> und <i>Quadern</i> und einfachen daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen	Oberflächen- und Volumenberechnungen bei aus Quadern und Würfeln zusammengesetzten Körpern Sinnvolles Runden von Ergebnissen Überprüfung der Ergebnisse durch Plausibilitätsbetrachtungen, Vergleich mit alltagsbezogenen Repräsentanten Auch: Berechnung der Höhe eines Quaders aus dem Volumen und den Längen der Grundkanten sowie Umfüllprobleme (Invarianzprinzip), hierbei Lösen von Gleichungen durch	

7. Ergebnisse [...] kritisch prüfen		Rückwärtsrechnen Anwendungs- und Problemaufgaben im Zusammenhang mit Volumenberechnungen	
	3.1.4 Zusammenhänge beschreiben		
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	(6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen (<i>Länge – Umfang – Flächeninhalt – Volumen</i>) anschaulich erläutern	Dynamischer Zusammenhang 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?“	
7 Ganze Zahlen – Multiplizieren und Dividieren (12 Std.)			
Die Schülerinnen und Schüler können			
		Multiplizieren und Dividieren von ganzen Zahlen Multiplikation und Division als Umkehroperationen	
	3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten		
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	(25) den Wert von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen, [...]	Berechnen von Zahltermen Klammer vor Punkt vor Strich	

<p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>6. Algorithmen reflektiert anwenden</p>	<p>(26) einfache und zusammengesetzte <i>Zahlterme</i> mit den Fachbegriffen <i>Summe, Differenz, Produkt, Quotient, [...]</i> beschreiben</p>	<p>Vereinfachen der Schreibweise</p> <p>Fachbegriffe auch für Klammerterme verwenden und nutzen</p>	
	<p>(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteil benutzen</p>	<p>Zahlterme geschickt berechnen</p> <p>Propädeutische Verwendung der Rechengesetze für Rechenvorteile, nicht formalisieren</p>	
	<p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p>	<p>Zahlenrätsel</p> <p>Lösung von Gleichungen ohne Variable durch Probieren oder Umkehroperation finden oder erkennen</p>	
	<p>(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie und bei Zahlenmustern) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben</p> <p>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</p> <p>(2) Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen</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>