

## delta 1 und 2 Baden-Württemberg neu

# Umsetzung der Leitideen und der Leitgedanken zum Kompetenzerwerb im Fach Mathematik

Der moderne Mathematikunterricht vermittelt sowohl mathematische Fachkompetenzen wie auch überfachliche Kompetenzen. Die vier Kompetenzbereiche *Lernen*, *Begründen*, *Problemlösen* und *Kommunizieren* sind dabei für alle Jahrgangsstufen des Gymnasiums von zentraler Bedeutung:

### **Lernen**

- Informationsquellen erschließen und für den Aufbau neuen Wissens nutzen
- mit Arbeitsanweisungen und Hilfsmitteln sich neue Lerninhalte selbstständig aneignen
- den eigenen Lernprozess vorstrukturieren, organisieren und dokumentieren
- mit einem Partner oder in einer Gruppe zusammenarbeiten

### **Begründen**

- elementare Regeln und Gesetze der Logik kennen und anwenden
- Begründungstypen und Beweismethoden der Mathematik kennen, gezielt auswählen und anwenden
- in mathematischen Kontexten Vermutungen entwickeln, formulieren und untersuchen
- gleichartige Strukturen erkennen, verallgemeinern und spezialisieren

### **Problemlösen**

- problemhaltige Aspekte in Situationen erkennen und beschreiben
- Hilfsmittel und Informationsquellen sachgemäß nutzen
- Problemlösetechniken, -strategien und Heuristiken kennen, anwenden und neuen Situationen anpassen
- das eigene Denken beim Problemlösen kontrollieren, reflektieren und bewerten und so neues Wissen aufbauen

### **Kommunizieren**

- mathematische Sachverhalte beschreiben und veranschaulichen
- in mathematischen Kontexten argumentieren und systematisch begründen
- mathematische Dialoge führen; auf Einwände eingehen und Gegenargumente entwickeln
- Lern- und Arbeitsergebnisse verständlich und übersichtlich präsentieren



Die Schülerinnen und Schüler erwerben bei der Arbeit mit den Lehrbüchern **delta 1 neu** und **delta 2 neu** nicht nur die Fachkompetenzen der Leitideen *Zahl, Algorithmus, Raum und Form, Daten und Zufall, Vernetzung* und *Modellieren*, sondern auch die dargestellten überfachlichen Kompetenzen. So enthalten diese Lehrbücher u. a.

- in jedem Unterkapitel Aufgaben zur Partnerarbeit sowie Arbeitsanweisungen, mit denen sich die Schüler und Schülerinnen Lerninhalte selbst aneignen können (selbstgesteuertes LERNEN),
- in großer Anzahl Aufgaben und Probleme, bei denen Begründungen anzugeben sind (BEGRÜNDEN),
- sehr viele Aufgaben, bei denen zum Problemlösen Strategien entwickelt und vorgestellt werden sollen (PROBLEMLÖSEN)
- zahlreiche Aufgaben, bei denen mathematische Sachverhalte mithilfe von Sprache, Bildern und Symbolen beschrieben und veranschaulicht werden sollen (KOMMUNIZIEREN).

Am Ende jedes Kapitels finden sich noch ergänzende Aufgaben („*Üben – Festigen – Vertiefen*“) als weitere Möglichkeit, den Inhalt des betreffenden Kapitels zu vertiefen und das Grundwissen zu festigen.

Jedes Kapitel enthält außerdem *Themenseiten*, die sich sowohl als Lesetexte wie auch als Grundlage für projektartigen Unterricht eignen.

Anhand von kompetenzorientierten *Selbsttests* können die Schülerinnen und Schüler den eigenen Kenntnisstand überprüfen.

In den *explore-get more* – Seiten, die jedes Kapitel abschließen, werden besonders problemorientierte Aufgaben vorgestellt, die die Kommunikation und die Kooperation fördern.

Die Umsetzung der inhaltsbezogenen Kompetenzen wird auf den folgenden Seiten im Einzelnen dargestellt.

## delta 1 Baden-Württemberg neu

Inhalt des Buchs	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Methodische und didaktische Hinweise
<b>Kapitel 1</b> <b>Die natürlichen Zahlen</b>	<b>Die Schülerinnen und Schüler ...</b>	
1.1 Natürliche Zahlen und Anzahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lernen die Menge <math>\mathbb{N}</math> der natürlichen Zahlen kennen</li> <li>➤ ordnen natürliche Zahlen mithilfe des Zahlenstrahls und vergleichen natürliche Zahlen</li> <li>➤ verwenden verschiedene Darstellungsformen</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler kennen Zahlen aus ihrer Verwendung im Alltag sowie aus der Grundschule (Zahlenraum bis 1 000 000, Bestimmung von Anzahlen auch durch systematisches Zählen) und haben erfahren, dass diese dem quantitativen Erfassen, dem Ordnen und der Informationsbeschaffung dienen. Natürliche Zahlen spielen dabei zunächst die wichtigste Rolle.</p> <p>Unter Anknüpfung an diese Vorerfahrungen erfolgt eine systematische Einführung der grundlegenden Zahlenmenge <math>\mathbb{N}</math>.</p> <p>Zur Veranschaulichung der Anordnung der Menge <math>\mathbb{N}</math> wird der Zahlenstrahl herangezogen. Dieser kann dann später problemlos zur Zahlengeraden erweitert werden.</p> <p>Der Sonderrolle der Zahl Null und der Erkenntnis, dass die Menge <math>\mathbb{N}</math> kein größtes Element besitzt, kommt besondere Bedeutung zu.</p>
1.2 Natürliche Zahlen mit besonderen Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ erkennen unterschiedliche Eigenschaften von Zahlen und benennen sie</li> </ul>	
1.3 Das Zehnersystem – große natürliche Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ stellen Zahlen auf verschiedene Weise dar</li> <li>➤ schreiben und lesen natürliche Zahlen</li> </ul>	
1.4 Das Zweiersystem (fakultativ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lernen ein weiteres Stellenwertsystem kennen</li> </ul>	
1.5 Schätzen und Runden natürlicher Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ schätzen und runden natürliche Zahlen</li> <li>➤ machen Überschlagsrechnungen</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ihr Zahlgefühl weiter. Sind genaue Zahlenangaben nicht möglich bzw. wichtig, werden wie schon in der Grundschule geschätzte oder gerundete Zahlen verwendet. Ziel ist ein intuitives Erkennen von Größenordnungen, das ein flexibles Umgehen mit Zahlen im Alltag erlaubt. Dabei erfolgt das mathematische Runden nach festgelegten Regeln. Den Schülerinnen und Schülern wird dabei die Ungenauigkeit und der mögliche Verlust von Informationen bewusst.</p> <p>Das Schätzen und Runden bereitet propädeutisch das für die Selbstkontrolle wichtige Verfahren der Überschlagsrechnung vor.</p>
1.6 Natürliche Zahlen in	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ veranschaulichen Anzahlen durch</li> </ul>	Den Schülerinnen und Schülern wird bewusst, dass man Anzahlen und

Tabellen und Diagrammen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diagramme stellen Beziehungen zwischen Zahlen und Größen in Tabellen und Diagrammen dar</li> <li>➤ lesen Informationen aus Tabellen und Diagrammen in einfachen Sachzusammenhängen ab</li> </ul>	Daten graphisch darstellen kann. Einfache Darstellungen sind ihnen i. Allg. bereits aus der Grundschule bekannt. Sie lernen, Informationen aus Tabellen und Diagrammen zu entnehmen, diese zu interpretieren und zu beurteilen. Sie stellen aber auch eigene Ergebnisse graphisch dar. Zunächst erfolgt eine Beschränkung auf das Bild- und das Säulendiagramm. Das Eingehen auf andere Diagrammartentypen liegt im Ermessen der Lehrkraft, sollte jedoch mit Augenmaß erfolgen. Das Umgehen mit statistischen Daten ist eine wichtige fachspezifische Arbeitsweise, die in späteren Jahrgangsstufen immer wieder aufgegriffen wird. Diagramme und Tabellen dienen als Funktionspropädeutikum.
<b>Kapitel 2                  Addition und Subtraktion natürlicher Zahlen</b>		
2.1 Summe und Differenz natürlicher Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ addieren und subtrahieren natürliche Zahlen</li> <li>➤ üben das Kopfrechnen</li> </ul>	Die Kinder systematisieren und vertiefen ihre Vorkenntnisse. Besonderer Wert sollte dabei auf die korrekte Benutzung der Fachsprache gelegt werden. Deswegen wird auch konsequent zwischen Summe und Summenwert bzw. Differenz und Differenzwert unterschieden. Die Einführung des Kommutativ- und des Assoziativgesetzes erfolgt bereits hier; somit können die Schülerinnen und Schüler frühzeitig die sich immer wieder daraus ergebenden Rechenvorteile auch beim Kopfrechnen nutzen und einüben.
2.2 Schriftliches Addieren natürlicher Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ führen schriftliche Rechenverfahren und auch Überschlagsrechnungen durch</li> </ul>	Den Schülerinnen und Schülern ist das schriftliche Addieren mit untereinander geschriebenen Summanden aus der Grundschule bekannt; dieses Verfahren wird aufgenommen und vertieft. Das Addieren nebeneinander stehender Summanden ist den Kindern (teilweise) neu. Bei beiden Verfahren ist auf eine sorgfältige Arbeitsweise zu achten, um Fehler zu vermeiden. Darüber hinaus werden schrittweise die bereits ebenfalls bekannten Alltagsgrößen Masse und Länge mit einbezogen, ohne jedoch den exakten Unterschied zwischen Masse und Gewicht zu thematisieren. Überschlagsrechnungen helfen, die Ergebnisse rasch auf Plausibilität zu überprüfen, und verstärken so Sicherheit und Selbstvertrauen.

2.3 Schriftliches Subtrahieren natürlicher Zahlen	➤ führen schriftliche Rechenverfahren und auch Überschlagsrechnungen durch	Den Schülerinnen und Schülern ist das schriftliche Subtraktionsverfahren aus der Grundschule bekannt; es wird aufgenommen und vertieft. Der Zusammenhang zwischen Addition und Subtraktion sollte deutlich werden (bereits in der Grundschule werden Umkehroperationen zum Überprüfen von Ergebnissen angewandt). Die Größen Geld und Zeit runden die wiederholende Einbeziehung der Alltagsgrößen ab. Überschlagsrechnungen helfen, die Ergebnisse rasch auf Plausibilität zu überprüfen, und verstärken so Sicherheit und Selbstvertrauen.
2.4 Rechnen mit Klammern	➤ üben den Umgang mit Klammern	Die Berechnung einfacher Terme dient nicht nur der Festigung der Additions- und Subtraktionsverfahren, sondern auch der sicheren Beherrschung der Fachsprache. Durch die Beschränkung auf zwei Klammerebenen und auf nicht allzu schwieriges Zahlenmaterial wird nicht von den wesentlichen Inhalten abgelenkt. Diese spielen auch in höheren Jahrgangsstufen eine wichtige Rolle. Deswegen kommt diesem Unterkapitel für den weiteren Lernfortschritt besondere Bedeutung zu.
2.5 Gleichungen I – Grundbegriffe und einführende Beispiele	➤ lösen Gleichungen durch gezieltes Probieren	Die Schülerinnen und Schüler finden durch Probieren die Lösungen einfacher Gleichungen und übersetzen Texte in Gleichungen; sie erfinden selbst „passende Aufgaben“ und stellen Lösungswege dar.
2.6 Gliedern von Termen	➤ erkennen die Gliederung von Termen und beschreiben diese ➤ übertragen Terme in Wortform und umgekehrt ➤ berechnen Termwerte	Das Gliedern von Termen spielt auch in höheren Jahrgangsstufen eine wichtige Rolle. Beispielsweise führen Unsicherheiten bezüglich der Zuordnung der Termart immer wieder zu Schwierigkeiten und zu daraus resultierenden Fehlern (z. B. Kürzen aus Differenzen oder Summen). Deshalb wird das Gliedern von Termen hier in einem eigenen Unterkapitel behandelt.
<b>Kapitel 3                  Multiplikation und Division natürlicher Zahlen</b>		
3.1 Multiplizieren natürlicher Zahlen	➤ multiplizieren natürliche Zahlen und üben das Kopfrechnen	Aus der Grundschule ist die Multiplikation als Abkürzung für die Addition gleicher Summanden bekannt. Daran anknüpfend werden die Fachbegriffe sowie die besonderen Faktoren 0 und 1 behandelt. Die Schülerinnen und Schüler lernen als Anwendung der Multiplikation das Zählprinzip und die Veranschaulichung in

		<p>Baumdiagrammen kennen.                  Regelmäßige Kopfrechenübungen sollen den sicheren Umgang mit dem Einmaleins als Grundlage für Multiplikation (und Division) festigen.</p>
3.2 Rechengesetze für die Multiplikation natürlicher Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ nutzen Strategien für Rechenvorteile aus</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler kennen das Kommutativgesetz von den „Tauschaufgaben“ der Einmaleinsätze aus der Grundschule. Zusammen mit dem Assoziativgesetz lernen sie in diesem Unterkapitel zwei wichtige Rechengesetze, die vor allem für Rechenvorteile eingesetzt werden. Begründungen der Rechengesetze sollten möglichst anschaulich und altersgemäß erfolgen. Zum einen werden die Gesetze in Wortform dargestellt und gelernt, um das Verbalisieren mathematischer Inhalte zu üben. Zum anderen begegnen die Schülerinnen und Schüler auch hier der für die Mathematik typischen Verwendung von Platzhaltern, mit deren Hilfe eine Aussage für unendlich viele Zahlen formuliert werden kann.</p>
3.3 Schriftliches Multiplizieren natürlicher Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ führen ein schriftliches Rechenverfahren durch</li> </ul>	<p>Das schriftliche Multiplikationsverfahren aus der Grundschule wird wiederholt.                  Das Multiplizieren mit drei- oder mehrstelligen Faktoren ist für die Kinder i. Allg. neu und bedarf deshalb der intensiven und systematischen Übung. Die Schülerinnen und Schüler achten auf Rechenvorteile durch geschickte Wahl der Reihenfolge bei mehrstelligen Faktoren. Bei jeder schriftlichen Rechnung sollte die Lösung mit dem Ergebnis einer Überschlagsrechnung verglichen werden.</p>
3.4 Gleichungen II – Finden von Lösungsmengen durch gezieltes Probieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lösen einfache Gleichungen durch Probieren oder Rückwärtsrechnen</li> <li>➤ nutzen die Probe zur Kontrolle der Lösung</li> </ul>	<p>Die Kinder finden Lösungen durch gezieltes Probieren in Team- und in Einzelarbeit, beschreiben ihr Vorgehen und vergleichen es mit dem ihrer Mitschüler und Mitschülerinnen.</p>
3.5 Verbindung von Addition, Subtraktion und Multiplikation natürlicher Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ berechnen Termwerte nach Regeln</li> <li>➤ nutzen Strategien für Rechenvorteile sowie Techniken des Überschlagens</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass durch die „Punkt vor Strich“-Vereinbarung Klammern eingespart werden und eine übersichtlichere Schreibweise erreicht wird. Auf sorgfältige Schreibweise und korrekten Gebrauch des Gleichheitszeichens ist bei der Vereinfachung von Termen besonderer Wert zu legen.                  Das Distributivgesetz ist das einzige Rechengesetz, in dem verschiedene Rechenarten zugleich auftreten. Den Vorgang des</p>

		„Ausmultiplizieren“ kennen die Schülerinnen und Schüler vom halbschriftlichen Rechnen in der Grundschule (Multiplikation durch Zerlegung). Das Distributivgesetz wird in erster Linie für Rechenvorteile eingesetzt.
3.6 Potenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ verwenden die Potenzschreibweise</li> <li>➤ berechnen Potenzwerte</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler lernen den Begriff der Potenz kennen und stellen die Verbindung zu den bekannten Stufenzahlen des Dezimalsystems her. Dabei werden auch die Sonderfälle der Exponenten 0 und 1 behandelt. Als wichtige Anwendung wird die Darstellung großer Zahlen mithilfe von Zehnerpotenzen z. B. bei großen Entfernungen behandelt. Wachstumsvorgänge wären weitere interessante und motivierende Beispiele für die Verwendung von Potenzen.
3.7 Dividieren natürlicher Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ dividieren natürliche Zahlen und üben das Kopfrechnen</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler lernen die Systematik der Division als Umkehrung der Multiplikation kennen und erlernen die zugehörigen Fachbegriffe. Aus dem Zusammenhang zwischen Multiplikation und Division ergibt sich auch die Sonderstellung der Zahlen 0 und 1 bei Quotienten. An Beispielen erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass bei der Division nur ein Distributivgesetz, aber kein Kommutativ- bzw. Assoziativgesetz gilt.
3.8 Schriftliches Dividieren natürlicher Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ führen das schriftliche Rechenverfahren durch</li> </ul>	Das schriftliche Divisionsverfahren aus der Grundschule wird wiederholt und insbesondere mit mehrstelligen Divisoren intensiv geübt. Vielfältige Übungen sollen die flexible und sichere Beherrschung der Grundrechenarten sicherstellen. Auch bei der Berechnung von Quotientenwerten sollten die Lösungen mit den Ergebnissen von Überschlagsrechnungen verglichen werden.
3.9 Verbindung der Grundrechenarten bei natürlichen Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ berechnen Termwerte nach Regeln</li> <li>➤ bewältigen schwierigere Rechnungen, auch unter Verwendung von Klammern</li> <li>➤ stellen Terme aus der Wortform auf und stellen sie in Rechenbäumen dar</li> <li>➤ wenden die Grundrechenarten zum Lösen von Sachaufgaben an</li> <li>➤ nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren zum Lösen von Alltagsproblemen</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich unter systematischen Gesichtspunkten mit Termen. Sie lernen, komplexere Strukturen in einfache Grundelemente zu zerlegen. Auf die korrekte Verwendung der Fachsprache sollte hier besonderer Wert gelegt werden. Einfache Terme werden in schriftlicher und graphischer Form gegliedert. Umgekehrt werden gegebene Gliederungen in Terme umgewandelt. Die Berechnung von Termwerten dient dem Ziel der sicheren Beherrschung der Grundrechenarten und ihrer Verbindung. Fragestellungen aus dem Alltag zu den vier Grundrechenarten fördern das logische und problemlösende Denken.

<b>Kapitel 4</b> <b>Die ganzen Zahlen</b>		
4.1 Die Einführung der negativen ganzen Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lernen die Menge <math>Z</math> der ganzen Zahlen und ihre Veranschaulichung an der Zahlengeraden kennen</li> <li>➤ finden Beispiele aus dem Alltag</li> </ul>	Der Altersstufe angemessen steht bei der Einführung der negativen ganzen Zahlen nicht ihre innermathematische Konstruktion aus der Menge der natürlichen Zahlen, sondern die Bezugnahme auf alltagsnahe Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler im Vordergrund. Als ausgezeichnetes Modell für die Zahlengerade – dem zentralen Visualisierungshilfsmittel des gesamten Kapitels – erweisen sich die Temperaturskalen von Quecksilberthermometern. Im Mittelpunkt steht der Umgang mit der Zahlengeraden, insbesondere das Eintragen und Ablesen von ganzen Zahlen.
4.2 Die Anordnung der ganzen Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ordnen ganze Zahlen mithilfe der Zahlengeraden und vergleichen ganze Zahlen</li> </ul>	Bei der den Schülerinnen und Schülern vertrauten Ordnung der natürlichen Zahlen stimmt die Größe einer Zahl mit der Entfernung ihres Bildpunkts vom Nullpunkt überein. Dies ist nach der Erweiterung zum Zahlbereich der ganzen Zahlen nicht weiter haltbar, führt aber unmittelbar zum Begriff des Betrags einer ganzen Zahl. Von der Einführung der Betragssymbolik wird an dieser Stelle bewusst abgesehen.
4.3 Subtrahieren ohne Schranken	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ führen auch Subtraktionen mit natürlichen Zahlen durch, bei denen der Minuend kleiner als der Subtrahend ist</li> </ul>	Formalisiert man das bereits eingeübte „Gehen“ auf der Zahlengeraden als Addition und Subtraktion natürlicher Zahlen, so leitet die Subtraktion natürlicher Zahlen – bisher nur beschränkt durchführbar – harmonisch zur rechnerischen Erschließung des erweiterten Zahlenbereichs $Z$ über.
4.4 Addieren ganzer Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ addieren ganze Zahlen</li> <li>➤ üben Rechenverfahren ein</li> </ul>	Als besonders hilfreiches Modell für eine anschauliche Begründung der Rechenregeln für die Addition erscheint wieder das „Gehen“ auf der Zahlengeraden. Der erste Summand wird als Start der Bewegung modelliert, der zweite Summand als ausgeführter Bewegungsschritt. Dabei werden positive zweite Summanden als Bewegung nach rechts, negative als Bewegung nach links umgesetzt. Ebenso geeignet erscheint das Zusammenlegen von Guthaben und Schulden bei Kontoständen, spielerisch reduziert auf die Errechnung des aktuellen Punktsstands bei einem Kartenspiel mit Plus- und Minuspunkten.

4.5 Subtrahieren ganzer Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ subtrahieren ganze Zahlen</li> <li>➤ üben Rechenverfahren ein</li> </ul>	<p>Die Subtraktion ganzer Zahlen lässt sich z. B. als formalisierte Beschreibung des Wegnehmens von Spielkarten einführen. Ebenso lässt sich das sehr anschauliche Bewegungsmodell weiter verwenden, indem man die Subtraktion als Rückwärtsgehen interpretiert, wobei das Vorzeichen des Subtrahenden mit der Blickrichtung korreliert. Auch dieses Modell veranschaulicht gut die Gleichheit der Subtraktion einer Zahl mit der Addition ihrer Gegenzahl.</p>
4.6 Die Verbindung von Addition und Subtraktion ganzer Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ berechnen Termwerte nach Regeln</li> <li>➤ nutzen Strategien für Rechenvorteile</li> </ul>	<p>Bisher wurden alle ganzen Zahlen systematisch geklammert und mit Vorzeichen versehen dargestellt. In Erinnerung der vorzeichenfreien Schreibweise natürlicher Zahlen kann nun das Pluszeichen als Vorzeichen ohne weitere Folgen immer entfallen, womit auch die Klammern um positive ganze Zahlen überflüssig werden. Der Wegfall der Klammerung um negative Zahlen erfordert dagegen immer einen zusätzlichen Rechenschritt, in dem zugleich mit dem Vorzeichenwechsel der Wechsel der Rechenart erfolgt. Von der dadurch erreichten Vereinfachung der Schreibweise wird bei der Berechnung des Werts von Termen mit ganzen Zahlen konsequent Gebrauch gemacht.</p>
<b>Kapitel 5 Geometrische Grundbegriffe I</b>		
5.1 Geometrische Körper und Figuren	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ charakterisieren und zeichnen geometrische Figuren und bauen einfache Modelle</li> <li>➤ finden Beispiele aus dem Alltag</li> </ul>	<p>Die Grundschulkenntnisse in Geometrie werden erweitert und vertieft. Es empfiehlt sich, geometrische (Grund-)Figuren und (Grund-)Körper durch von den Kindern mitgebrachte Warenverpackungen zu veranschaulichen. Den Kindern wird auch dadurch immer wieder bewusst, dass sie die geometrischen Grundelemente in ihrem Umfeld wiederfinden können. Ihre räumliche Vorstellungskraft wird ebenso geschult wie die Sicht geometrischer Körper aus verschiedenen Perspektiven.</p>
5.2 Geraden und Strecken	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ charakterisieren und zeichnen Punkte, Geraden und Strecken</li> <li>➤ lernen Fachbegriffe kennen und wenden sie an</li> <li>➤ üben den Umgang mit dem Geodreieck</li> </ul>	<p>Die geometrischen Grundelemente werden nun exakter gefasst. Besonderes Augenmerk wird von Anfang an auf das exakte Zeichnen und die korrekte Verwendung der Fachsprache gelegt. Dies ist auch in den höheren Jahrgangsstufen von großem Nutzen. Das Erkennen und Zeichnen von Mustern und Fortsetzungsreihen dient neben dem motivierenden Arbeiten auch dem Ziel, geometrische</p>

		Gesetzmäßigkeiten in geometrischen Figuren zu erkennen und zu analysieren.
5.3 Orthogonale und parallele Geraden	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ charakterisieren und zeichnen zueinander orthogonale sowie zueinander parallele Geraden</li> <li>➤ lernen den Begriff „Abstand“ kennen</li> <li>➤ üben den Umgang mit dem Geodreieck</li> <li>➤ wenden die Fachsprache richtig an</li> </ul>	Handlungsorientierte Aktivitäten wie die des Faltens initiieren und begleiten den Lernprozess. Dieses Verfahren ist den Schülerinnen und Schülern aus der Grundschule vertraut. Auch das Zeichnen zueinander orthogonaler und zueinander paralleler Geraden wird weiter eingeübt. Der Einsatz des Geodreiecks erleichtert das Arbeiten wesentlich. Auf dessen zweckmäßigen Einsatz sollte immer wieder Bezug genommen werden.
5.4 Das Koordinatensystem	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ stellen Punkte und Figuren im Koordinatensystem (vier Quadranten) dar</li> <li>➤ verwenden Begriffe wie z. B. Ursprung, Koordinaten, x-Achse, y-Achse</li> <li>➤ nutzen Koordinatensysteme zur Orientierung (z.B. Stadtplan) und zur Beschreibung ebener Figuren</li> </ul>	Das Koordinatensystem ist für die Schülerinnen und Schüler neu. Sie erkennen jedoch schnell, dass damit das Finden und Beschreiben z. B. von Punkten wesentlich erleichtert wird; dies gilt nicht nur bei Stadtplänen, sondern auch in der Geometrie. Da die negativen Zahlen bereits bekannt sind, können problemlos alle vier Quadranten eingeführt werden.
<b>Kapitel 6 Geometrische Grundbegriffe II</b>		
6.1 Zeichnen und Messen von Winkeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zeichnen Winkel</li> <li>➤ lernen spitze, stumpfe, gestreckte und überstumpfe Winkel kennen</li> <li>➤ bestimmen die Größen von Winkeln durch Schätzen und durch Messen</li> </ul>	„Geometrie im Gelände“ lässt den Anwendungsbezug der Mathematik erkennen; z. B. können Winkel im Gelände geschätzt und gemessen werden. Hier bietet sich der Bau von einfachen Winkelmessgeräten an.
6.2 Zeichnen von Kreisen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zeichnen Kreise und verwenden zugehörige Fachbegriffe wie z. B. Durchmesser, Radius, Mittelpunkt</li> </ul>	Der Kreis sowie der Zirkel als Zeichengerät sind aus der Grundschule bekannt. Die Fachbegriffe werden nun zusammenfassend eingeführt. Auf eine exakte Fachsprache wird besonderer Wert gelegt. Bereits in der Grundschule wurden geometrische Muster entwickelt; dieser Ansatz wird aufgegriffen. Das Entwerfen eigener Muster fördert zudem die Kreativität.
6.3 Achsensymmetrische Figuren	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lernen achsensymmetrische Figuren kennen, zeichnen achsensymmetrische Figuren und verwenden Fachbegriffe zur Beschreibung von Figuren</li> </ul>	Den Schülerinnen und Schülern sind achsensymmetrische Figuren (z. B. Gebäudefronten, Buchstaben), deren Eigenschaften sowie Methoden zu deren Herstellung (Falten, Klecksen, Spiegeln) aus der Grundschule bekannt. Die Kinder werden zum selbsttätigen

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ führen einfache Achsenspiegelungen durch</li> </ul>	Anfertigen achsensymmetrischer Figuren motiviert. So entdecken sie selbst von Neuem die Eigenschaften achsensymmetrischer Figuren und üben sich in der Verbalisierung geometrischer Zusammenhänge und Fachbegriffe. Auch bei den Aufgaben liegt der Schwerpunkt auf der Handlungsorientierung. Der Umgang mit symmetrischen Figuren ist sehr motivierend.
6.4 Punktsymmetrische Figuren	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lernen punktsymmetrische Figuren kennen, zeichnen punktsymmetrische Figuren und verwenden Fachbegriffe zur Beschreibung von Figuren</li> <li>➤ führen einfache Punktspiegelungen durch</li> </ul>	Anknüpfend an die Achsensymmetrie lernen die Kinder die Punktsymmetrie kennen. Sie stellen fest, dass Punktsymmetrie als gestalterisches Element auch im Alltag häufig auftritt.
<b>Kapitel 7 Multiplikation und Division ganzer Zahlen</b>		
7.1 Multiplizieren ganzer Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lernen, ganze Zahlen zu multiplizieren</li> <li>➤ führen Grundrechenarten aus und üben das Kopfrechnen z. B. bei mündlichen Überschlagsrechnungen</li> </ul>	Das Modell des „Gehens“ auf der Zahlengeraden wird zur Einführung der Multiplikation ganzer Zahlen herangezogen. Die Vorzeichen der beiden Faktoren repräsentieren Blickrichtung und Gehrichtung einer Person, das Produkt der Beträge beider Faktoren die Anzahl der Schritte. Zu beachten ist, dass im Gegensatz zur Addition das erste Glied des Terms nicht mehr den Startpunkt der Bewegung darstellt. Die Deutung eines Produkts mit genau einem negativen Faktor als Vielfaches von Schulden bzw. Minuspunkten eines Kartenspiels kann ergänzend zur Stärkung des Vertrauens in die Vorzeichenregel hinzugezogen werden.
7.2 Dividieren ganzer Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lernen, ganze Zahlen zu dividieren</li> <li>➤ führen Grundrechenarten aus und üben das Kopfrechnen z. B. bei mündlichen Überschlagsrechnungen</li> </ul>	Die Rechenregeln für die Division erschließen sich in bekannter Weise aus der Umkehrung der Multiplikation in Gestalt der Probenrechnung. Die darauf beruhende formale Identität der Rechenregeln für Multiplikation und Division führt zu einer hohen Akzeptanz auf Seiten der Schülerinnen und Schüler.
7.3 Verbindung der Grundrechenarten bei ganzen Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ bewältigen schwierigere Rechnungen nach Regeln, auch unter Verwendung von Klammern</li> <li>➤ nutzen Strategien für Rechenvorteile aus</li> </ul>	Die Berechnung von Termwerten dient dem Ziel der sicheren Beherrschung der Grundrechenarten und ihrer Verbindung. Aufgabenstellungen zu den vier Grundrechenarten fördern das logische und problemlösende Denken.

	➤ schätzen Termwerte mithilfe mündlicher Überschlagsrechnungen	
<b>Kapitel 8 Größen und ihre Einheiten</b>		
8.1 Länge	➤ lernen die Größen Länge, Masse und Zeit sowie deren Einheiten genauer kennen	Aus der Grundschule sind die Längeneinheiten km, m, cm und mm bereits bekannt.
8.2 Masse		Aus der Grundschule sind die Einheiten kg und g bereits bekannt. Der Begriff „Gewicht“ ist ebenfalls bereits aus der Grundschule bekannt. Im Alltag wird oft von „Gewicht“ gesprochen, wenn die Masse gemeint ist. Der Unterschied zwischen Masse und Gewicht kann z. B. anhand des Themas „Flug zu einer Raumstation“ angesprochen werden.
8.3 Zeit		Aus der Grundschule sind die Zeiteinheiten Jahr, Monat, Woche, Tag, Stunde, Minute und Sekunde sowie die Begriffe Uhrzeit, Zeitspanne und Zeitpunkt bereits bekannt.
8.4 Addieren und Subtrahieren von Größen	➤ stellen Größen in geeigneten Einheiten dar und rechnen mit ihnen	Die Schülerinnen und Schüler addieren und subtrahieren Größen mit und ohne Verwendung der Kommaschreibweise. In dieser Jahrgangsstufe wird noch nicht auf Messgenauigkeit, geltende Ziffern usw. eingegangen.
8.5 Multiplizieren von Größen mit natürlichen Zahlen	➤ stellen Größen in geeigneten Einheiten dar und rechnen mit ihnen ➤ erarbeiten die Multiplikation einer Größe mit einer Zehnerstufenzahl	Die Schülerinnen und Schüler erläutern, wie man eine Größe mit einer Zehnerstufenzahl multipliziert bzw. durch eine Zehnerstufenzahl dividiert.
8.6 Umfang und Umfangslänge	➤ schätzen und bestimmen Umfangslängen ebener Figuren durch Rechnen und durch Messen	Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Unterschied zwischen Raten und Schätzen.
8.7 Dividieren von Größen durch natürliche Zahlen	➤ stellen Größen in geeigneten Einheiten dar und rechnen mit ihnen ➤ erarbeiten die Division einer Größe durch eine Zehnerstufenzahl	
8.8 Der Maßstab: Verkleinerungen und Vergrößerungen	➤ lernen, mit Maßstäben umzugehen ➤ finden geeignete Maßstäbe und führen die entsprechenden Umrechnungen durch	Die Schülerinnen und Schüler finden den praktischen Sinn des Arbeitens mit Maßstäben heraus.
<b>Kapitel 9</b>		

<b>Fläche und Flächenmessung</b>		
9.1 Fläche und Flächeninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zeichnen Flächen</li> <li>➤ ordnen Figuren nach der Größe ihres Flächeninhalts</li> <li>➤ schätzen, bestimmen und vergleichen Flächeninhalte z. B durch Zerschneiden und Auslegen</li> </ul>	<p>Bei der begrifflichen Abgrenzung von Umfangslänge und Flächeninhalt haben sich folgende bildliche Erinnerungsstützen bewährt: Eine Fläche ist etwas, das grundsätzlich eingezäunt oder bemalt werden kann. Sie wird von Linien berandet; diese Linien bilden ihren Umfang.</p> <p>Das Aufzeigen der Inhaltsgleichheit zweier Flächen durch Zerlegen in dieselben Teilstücke bereitet die Ergänzungs- und Zerlegungsmethode der Flächeninhaltsberechnung vor.</p>
9.2 Flächenmessung und Flächeneinheiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ stellen Flächeninhalte in verschiedenen Einheiten dar und wandeln die Einheiten entsprechend um</li> <li>➤ messen Flächen</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler schätzen den Flächeninhalt von Alltagsgegenständen. Zur Umwandlung von Benennungen verwenden sie eine Einheitentafel.
9.3 Der Flächeninhalt des Rechtecks	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ schätzen und berechnen Flächeninhalte von Rechtecken</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten weitgehend selbsttätig die Formel für den Flächeninhalt von Rechtecken und wenden sie an.
9.4 Der Flächeninhalt weiterer geometrischer Figuren	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ finden Strategien, Flächeninhalte ebener Figuren zu ermitteln</li> </ul>	Die Kinder wenden die in den letzten Unterkapiteln erworbenen Kenntnisse auf neue Fragestellungen an.
9.5 Der Oberflächeninhalt von Körpern	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ schätzen und berechnen den Oberflächeninhalt von Quadern</li> <li>➤ entwerfen und zeichnen Netze von Quadern</li> </ul>	

## delta 2 Baden-Württemberg neu

Inhalt des Buchs	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Methodische und didaktische Hinweise
<b>Kapitel 1 Bruchteile und Bruchzahlen</b>	<b>Die Schülerinnen und Schüler ...</b>	
1.1 Teile eines Ganzen – Stammbrüche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zerlegen ein Ganzes in gleich große Teile (Stammbrüche)</li> <li>➤ verwenden verschiedene andere Darstellungsformen für Stammbrüche</li> </ul>	Anhand von Problemstellungen aus dem Alltag erfahren die Kinder, dass der bisher verwendete Zahlenbereich der ganzen Zahlen durch Brüche sinnvoll erweitert werden kann. Sie lernen die Bruchschreibweise und den Begriff des Stammbruchs kennen.
1.2 Teile eines Ganzen – Vielfache von Stammbrüchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ verwenden die Bruchschreibweise und verschiedene andere Darstellungsformen für Brüche</li> </ul>	Anknüpfend an eigene Erfahrungen erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass sich Bruchteile auch gut zur Beschreibung alltäglicher Zusammenhänge eignen.
1.3 Echte Brüche – unechte Brüche – gemischte Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ unterscheiden echte und unechte Brüche</li> <li>➤ schreiben unechte Brüche als ganze Zahlen oder als gemischte Zahlen</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Begriffe „echter Bruch“, „unechter Bruch“, „Scheinbruch“ und „gemischte Zahl“ und werden anhand von vielfältigen Aufgaben mit diesen Begriffen vertraut.
1.4 Brüche als Quotienten natürlicher Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ erkennen, dass sich jeder Quotient als Bruch schreiben lässt</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Einsicht, dass sich jeder Quotient als Bruch und jeder Bruch als Quotient schreiben lässt, und verbinden die Bruchschreibweise mit der Quotientenschreibweise.
1.5 Teile von Größen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ wenden die Bruchrechnung auf Alltagsprobleme an</li> <li>➤ bestimmen Teile und Anteile von Größen</li> </ul>	In diesem Unterkapitel lernen die Schülerinnen und Schüler die Berechnung von Teilen von Größen kennen und stellen an vielen Beispielen den Bezug zum Alltag her.
1.6 Brüche mit gleichem Wert – Erweitern und Kürzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ erweitern und kürzen Brüche</li> <li>➤ erkennen, dass wertgleiche Brüche verschiedene Darstellungsformen besitzen</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler lernen die Begriffe „Erweitern“ und „Kürzen“ kennen und erkennen, dass jeder Bruch durch unendlich viele andere Brüche von gleichem Wert darstellbar ist. Sie erkennen, dass man beim Kürzen eines Bruchs häufig auf verschiedenen Wegen zur Grundform kommen kann. Auf eine formale Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers von Zähler und Nenner wird man i. Allg. verzichten.

1.7 Angabe von Anteilen in Prozent	➤ geben Anteile in Prozent an	Die Schülerinnen und Schüler lernen die Prozentschreibweise als Kurzschreibweise für „Hundertstelbrüche“ kennen und wenden sie möglichst häufig an. An dieser Stelle geht es zunächst nur um den Prozentbegriff.
1.8 Die Menge Q der rationalen Zahlen I	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lernen die Menge Q der rationalen Zahlen und ihre Veranschaulichung an der Zahlengeraden kennen</li> <li>➤ finden Beispiele aus dem Alltag</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler lernen den Begriff der rationalen Zahl sowie die Menge Q der rationalen Zahlen kennen. Sie stellen Bruchzahlen (auch negative Bruchzahlen) auf einer Zahlengeraden dar und erkennen, dass der Zahlenbereich der rationalen Zahlen den der ganzen Zahlen mit umfasst. Eine weitere Vertiefung dieser Thematik erfolgt in Kapitel 8.
<b>Kapitel 2 Dezimalzahlen</b>		
2.1 Dezimalzahlen	➤ lernen Dezimalzahlen kennen und stellen sie mithilfe von Stellenwerttafeln dar	Die bereits vom Rechnen mit Größen her vertraute Kommaschreibweise wird jetzt im Zusammenhang mit Brüchen erklärt und systematisch aufgebaut. Die Stellenwerttafel wird erweitert.
2.2 Größenvergleich von Dezimalzahlen	➤ ordnen und vergleichen Dezimalzahlen	Die Schülerinnen und Schüler veranschaulichen Dezimalzahlen durch Punkte auf einer Zahlengeraden, ordnen und vergleichen sie mit deren Hilfe und wiederholen dabei den entsprechenden Lehrstoff der Jahrgangsstufe 5.
2.3 Umwandeln von Dezimalzahlen in Brüche und umgekehrt	➤ verwandeln Brüche in Dezimalzahlen (und in einfachen Fällen auch umgekehrt) und erläutern ihr Vorgehen	Die Schülerinnen und Schüler finden Zusammenhänge zwischen der Primfaktorzerlegung des Nenners eines Bruchs in Grundform und der Möglichkeit bzw. Unmöglichkeit, diesen Bruch als abbrechende („endliche“) Dezimalzahl darzustellen. Abbrechende Dezimalzahlen werden in Brüche umgewandelt, und (geeignete) Brüche werden in Dezimalzahlen umgewandelt. Bereits in diesem Kontext können nicht abbrechende („unendliche“) Dezimalzahlen zur Sprache kommen.
2.4 Runden von Dezimalzahlen	➤ runden Dezimalzahlen auf vorgegebene Genauigkeit	Der in der Praxis wichtige Umgang mit gerundeten Dezimalzahlen wird geübt. Die Schülerinnen und Schüler werden – wie schon in Jahrgangsstufe 5 – dafür sensibilisiert, dass es häufig sinnvoll ist, Zahlen zu runden.
<b>Kapitel 3 Daten und Zufall</b>		
3.1 Daten erheben und	➤ erheben Daten, werten sie aus und	Die Schüler und Schülerinnen erheben Daten zu einem

auswerten	stellen sie übersichtlich (z. B. in Diagrammen) dar <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ erläutern die Auswertung von Daten</li> <li>➤ verwenden u. a. Urlisten und Häufigkeitstabellen</li> </ul>	selbstgewählten Thema oder z. B. zu einem der Themen, die auf der Themenseite <i>Planen und Durchführen einer Umfrage</i> (Seiten 64 und 65 in delta 2 neu) vorgeschlagen werden.
3.2 Das arithmetische Mittel – der Mittelwert	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ berechnen Mittelwerte</li> <li>➤ reflektieren die Aussagekraft von Mittelwerten</li> </ul>	Im Anwendungsbezug können vor Berechnung des arithmetischen Mittels Messdaten ermittelt werden.
<b>Kapitel 4 Addition und Subtraktion nichtnegativer rationaler Zahlen</b>		
4.1 Addieren und Subtrahieren gleichnamiger Brüche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ addieren und subtrahieren gleichnamige Brüche</li> </ul>	Nachdem sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Begriff „Bruch“ vertraut gemacht haben, lernen sie zunächst, mit positiven Brüchen zu rechnen. Es werden die Rechenregeln für die „Strichrechenarten“ bei positiven Brüchen (und gemischten Zahlen) erarbeitet, und es wird das Rechnen mit positiven Brüchen geübt. Die Vorgehensweise beim Addieren und Subtrahieren ungleichnamiger Brüche kann von den Kindern selbsttätig gefunden werden.
4.2 Addieren und Subtrahieren ungleichnamiger Brüche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ addieren und subtrahieren ungleichnamige Brüche</li> <li>➤ entwickeln Lösungsstrategien und stellen diese vor</li> </ul>	
4.3 Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ addieren und subtrahieren Dezimalzahlen</li> <li>➤ entwickeln Lösungsstrategien (auch in Partnerarbeit) und stellen diese vor</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler lernen die Rechenregeln für die „Strichrechenarten“ bei abbrechenden („endlichen“) Dezimalzahlen kennen und stellen fest, dass sie diese bereits früher beim Rechnen mit Größen verwendet haben. Vor allem bei Sachaufgaben entwickeln sie ein Gespür für die jeweils vorteilhafteste Schreibweise von Zahlen.
<b>Kapitel 5 Multiplikation und Division nichtnegativer rationaler Zahlen</b>		
5.1 Multiplizieren mit natürlichen Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ multiplizieren Brüche und Dezimalzahlen mit natürlichen Zahlen</li> <li>➤ wenden die neu erworbenen Kenntnisse auch im Anwendungsbezug an</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler lernen, positive Brüche und Dezimalzahlen mit natürlichen Zahlen zu multiplizieren, und wenden ihre Kenntnisse auch bei Sachaufgaben an. Sie stellen ihre Ergebnisse der Klasse vor und erläutern ihre Vorgehensweise.
5.2 Dividieren von Brüchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ dividieren Brüche durch natürliche</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler lernen, positive Brüche durch natürliche

durch natürliche Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zahlen und veranschaulichen dies</li> <li>➤ geben Begründungen an</li> <li>➤ stellen Arbeitsergebnisse verständlich dar</li> </ul>	Zahlen zu dividieren, und gewinnen allmählich Rechenroutine.
5.3 Dividieren von Dezimalzahlen durch natürliche Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lernen Rechenverfahren kennen und üben sie ein</li> <li>➤ üben das Kopfrechnen</li> <li>➤ lösen Aufgaben im Anwendungsbezug</li> <li>➤ führen Überschlagsrechnungen durch und runden Ergebnisse passend</li> </ul>	Ausgehend von der Regel für die Division eines Bruchs durch eine natürliche Zahl lernen die Schülerinnen und Schüler, (positive) Dezimalzahlen durch natürliche Zahlen zu dividieren. Dabei werden die Schülerinnen und Schüler auch an die Vorgehensweise bei der Division einer Größe durch eine natürliche Zahl erinnert. Komplexere Aufgaben können ggf. zur Kontrolle mit dem Taschenrechner bearbeitet werden.
5.4 Multiplizieren von Brüchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lernen das Rechenverfahren kennen und üben es ein</li> <li>➤ üben das Kopfrechnen</li> <li>➤ lösen Aufgaben im Anwendungsbezug (auch in Partnerarbeit) und stellen Ergebnisse vor</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler lernen, positive Brüche miteinander zu multiplizieren. Um das Verständnis zu vertiefen, veranschaulichen sie Produkte z. B. mithilfe von Rechtecken. Sehr zu empfehlen ist hierbei ein handlungsorientiertes Vorgehen: Multiplizieren durch Falten und Veranschaulichung des Anteils durch Falten
5.5 Multiplizieren von Dezimalzahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ erläutern ein Rechenverfahren</li> <li>➤ üben das Multiplizieren von Dezimalzahlen (auch beim Kopfrechnen)</li> </ul>	Ausgehend von den Rechenregeln für die Multiplikation von (positiven) Brüchen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler die Rechenregeln für die Multiplikation von (positiven) Dezimalzahlen.
5.6 Dividieren von Brüchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ erarbeiten das Rechenverfahren und wenden es an</li> <li>➤ lösen Aufgaben im Anwendungsbezug</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler lernen die Regel für die Division von (positiven) Brüchen und wenden sie an. Sie machen sich immer wieder klar, dass die Division durch einen Bruch gleichbedeutend mit der Multiplikation mit dem Kehrwert dieses Bruchs ist. Zur Vertiefung des Verständnisses veranschaulichen die Schülerinnen und Schüler Quotienten auch geometrisch.
5.7 Dividieren von Dezimalzahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ erarbeiten das Rechenverfahren und wenden es an</li> <li>➤ lösen Aufgaben im Anwendungsbezug</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten ausgehend von den Rechenregeln für Brüche die Rechenregeln für die Division von Dezimalzahlen. Sie erkennen die Bedeutung der gleichsinnigen Kommaverschiebung und stellen die Beziehung zum Erweitern eines Bruchs mit einer Zehnerstufenzahl her.
5.8 Abbrechende (endliche) und periodische	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ wandeln Brüche in Dezimalzahlen um und erläutern die Ergebnisse</li> </ul>	Im Zusammenhang mit der Umwandlung von Brüchen in Dezimalzahlen lernen die Schülerinnen und Schüler nicht abbrechende

Dezimalzahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ erkennen, ob sich ein Bruch in eine abbrechende oder in eine nicht abbrechende, aber periodische Dezimalzahl umwandeln lässt</li> </ul>	<p>Dezimalzahlen kennen.                  Auf umfangreichere Rechnungen und auf Umwandlungen von gemischtperiodischen Dezimalzahlen in Brüche sollte schon aus Zeitgründen verzichtet werden.</p>
5.9 Verbindung der Grundrechenarten	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ berechnen Termwerte nach Regeln</li> <li>➤ bewältigen schwierigere Rechnungen auch unter Verwendung von Klammern</li> <li>➤ stellen Terme in Rechenbäumen dar</li> <li>➤ wenden die Grundrechenarten zum Lösen von Sachaufgaben an</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten Aufgaben (auch in Sachzusammenhängen), bei denen Grundrechenarten verbunden werden, und bauen ihre Rechenroutine aus. Sie entwickeln ein Gespür für die bei der jeweiligen Rechnung vorteilhafteste Darstellungsform der auftretenden Zahlen.                  Es empfiehlt sich, immer wieder vor der Berechnung des exakten Termwerts eine Überschlagsrechnung durchzuführen, auch um das Gefühl für Größenordnungen zu stärken und um das kritiklose Übernehmen von Rechenergebnissen zu vermeiden.                  Komplexere Aufgaben können ggf. zur Kontrolle mit dem Taschenrechner bearbeitet werden.</p>
<b>Kapitel 6 Flächeninhalte ebener Figuren</b>		
6.1 Flächeninhalte vergleichen durch Zerlegen und Ergänzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ vergleichen Flächeninhalte durch geschicktes Zerlegen und Ergänzen</li> <li>➤ entwickeln (auch in Partnerarbeit) Lösungsstrategien und stellen diese vor</li> </ul>	<p>Bei der Beschäftigung mit geometrischen Figuren erweitern die Schülerinnen und Schüler ihre Kenntnisse über den Flächeninhalt. Ausgehend von ihren Vorkenntnissen vergleichen sie Flächeninhalte durch Zerlegen und Ergänzen.</p>
6.2 Flächeninhalt eines Parallelogramms	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ finden (z. B. ausgehend von einer Vermutung) eine Formel zur Berechnung des Flächeninhalts eines Parallelogramms</li> <li>➤ berechnen Flächeninhalte von Parallelogrammen</li> </ul>	<p>Ausgehend vom Prinzip des Zerlegens und Ergänzens erarbeiten die Schülerinnen und Schüler die bereits vermutete Formel für den Flächeninhalt eines Parallelogramms. Dabei steht die Schulung des Blicks für geometrische Zusammenhänge und nicht das Anwenden von Formeln im Vordergrund.</p>
6.3 Flächeninhalt eines Dreiecks	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ erarbeiten die Formel für den Flächeninhalt eines Dreiecks (auch durch handlungsorientiertes Falten)</li> <li>➤ berechnen Inhalte von Dreiecken</li> </ul>	<p>Das im Einführungsbeispiel vorgestellte Falten eines Dreiecks zu einem Rechteck soll zum geometrischen „Erfassen“ der Formel für den Flächeninhalt eines Dreiecks beitragen.                  Verallgemeinernd erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass Dreiecke, die in der Länge einer Seite und in der zugehörigen Höhe übereinstimmen, flächeninhaltsgleich sind.                  Um das Verständnis zu vertiefen, empfiehlt es sich, die Höhen</p>

		„durchzuwechseln“.
6.4 Umfangslänge und Flächeninhalt eines Kreises	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ erarbeiten die Formel für die Umfangslänge eines Kreises</li> <li>➤ erarbeiten die Formel für den Flächeninhalt eines Kreises</li> <li>➤ führen Berechnungen (auch bei Sachaufgaben) durch</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler wiederholen ihr Wissen über den Kreis. Sie erarbeiten den Zusammenhang zwischen der Länge des Kreisdurchmessers und der Kreisumfangslänge sowie den Zusammenhang zwischen Radiuslänge und Kreisflächeninhalt.
<b>Kapitel 7 Körper und ihr Volumen</b>		
7.1 Schrägbilder	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ zeichnen Schrägbilder einfacher geometrischer Körper</li> </ul>	Das Planen und Zeichnen von Schrägbildern unterstützt das räumliche Vorstellungsvermögen der Kinder.
7.2 Volumenmessung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ermitteln Volumina von Körpern, die aus Einheitswürfeln aufgebaut sind</li> <li>➤ trainieren ihr räumliches Vorstellungsvermögen</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler kennen i. Allg. bereits die Hohlmaße hl, l und ml auch aus dem Alltag. In diesem Schuljahr lernen sie die Volumeneinheiten $m^3$ , $dm^3$ , $cm^3$ , $mm^3$ sowie $km^3$ und ihren Zusammenhang untereinander sowie mit den bereits bekannten Hohlmaßen kennen. Fragen und Aufgaben mit Anwendungsbezug lassen Mathematik als allgemein bildendes Fach erleben. Komplexere Aufgaben können mit dem Taschenrechner bearbeitet werden.
7.3 Zusammenhang der Volumeneinheiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lernen den Zusammenhang zwischen verschiedenen Volumeneinheiten kennen</li> <li>➤ lösen Sachaufgaben</li> <li>➤ führen Schätzungen und Überschlagsrechnungen durch</li> </ul>	
7.4 Volumen von Quadern	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ erarbeiten die Formel für das Quadervolumen</li> <li>➤ führen Volumenberechnungen (auch bei Sachaufgaben) durch</li> <li>➤ beschreiben einfache Zusammenhänge</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler lernen die Formel für das Volumen eines Quaders kennen und wenden diese in unterschiedlichen Zusammenhängen an.
<b>Kapitel 8 Das Rechnen mit rationalen Zahlen</b>		
8.1 Die Menge Q der rationalen Zahlen II	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ordnen rationale Zahlen mithilfe der Zahlengeraden und vergleichen rationale Zahlen</li> <li>➤ verwenden verschiedene Darstellungsformen</li> </ul>	In anschaulicher Weise haben die Schülerinnen und Schüler in der Jahrgangsstufe 5 die ganzen Zahlen kennen gelernt und das Rechnen mit ihnen geübt. Diese Grundlagen werden nun wiederholt, systematisiert, vertieft und auf Brüche erweitert. Positive und negative Brüche werden durch ihre Bildpunkte auf einer Zahlengeraden veranschaulicht.

8.2 Größenvergleich rationaler Zahlen		Die Schülerinnen und Schüler lernen, rationale Zahlen zu vergleichen. Dabei ist es günstig, die miteinander zu vergleichenden rationalen Zahlen durch ihre Bildpunkte auf einer Zahlengeraden zu veranschaulichen und auch den Vergleich mit „benachbarten“ ganzen Zahlen herzustellen.
8.3 Addieren rationaler Zahlen	➤ addieren rationale Zahlen	Die Schülerinnen und Schüler lernen, rationale Zahlen zu addieren und zu subtrahieren, und üben das Rechnen mit nicht zu kompliziertem Zahlenmaterial. Dabei werden bereits bekannte Begriffe und Rechenregeln wieder aufgegriffen und vertieft.
8.4 Subtrahieren rationaler Zahlen	➤ subtrahieren rationale Zahlen	
8.5 Die Verbindung von Addition und Subtraktion rationaler Zahlen	➤ berechnen Termwerte und nützen dabei auch Rechenvorteile aus	Die Schülerinnen und Schüler üben die Verbindung der „Strichrechenarten“ bei rationalen Zahlen anhand von Aufgaben angemessener Komplexität. An dieser Stelle geht es auch um die sorgfältige Unterscheidung von Vorzeichen und Rechenzeichen. Komplexere Aufgaben können ggf. zur Kontrolle mit dem Taschenrechner bearbeitet werden.
8.6 Multiplizieren rationaler Zahlen	➤ multiplizieren rationale Zahlen ➤ interpretieren Terme	Die Schülerinnen und Schüler lernen das Multiplizieren von rationalen Zahlen, üben es, erkennen, dass sich durch Anwenden von Rechengesetzen Rechenvorteile ergeben, und nutzen diese.
8.7 Dividieren rationaler Zahlen	➤ dividieren rationale Zahlen ➤ führen Überschlagsrechnungen durch	Ausgehend von der Division ganzer Zahlen lernen die Schülerinnen und Schüler das Dividieren rationaler Zahlen und wenden ihre Kenntnisse bei Aufgaben angemessener Komplexität an.
8.8 Verbindung der Grundrechenarten bei rationalen Zahlen	➤ berechnen Termwerte und nützen dabei auch Rechenvorteile aus ➤ bilden Terme nach Vorschrift ➤ entwickeln eigene Aufgaben	Im Laufe der Zeit gewinnen die Schülerinnen und Schüler zunehmend Sicherheit und Routine im Umgang mit rationalen Zahlen und beim Lösen auch von solchen Aufgaben, bei denen die vier Grundrechenarten verbunden werden. Es empfiehlt sich, die Schülerinnen und Schüler dazu anzuhalten, vor dem eigentlichen Rechnen zu überlegen, ob das Rechnen mit Brüchen oder das Rechnen mit Dezimalzahlen günstiger ist, und ggf. zu prüfen, ob sich Rechenvorteile nutzen lassen. Komplexere Aufgaben können ggf. zur Kontrolle mit dem Taschenrechner bearbeitet werden.
<b>Kapitel 9 Mathematik im Alltag</b>		
9.1 Diagramme	➤ lernen weitere Diagrammarten kennen	Die Schülerinnen und Schüler haben bereits das Säulendiagramm, das

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ stellen Daten in Diagrammen dar</li> <li>➤ entnehmen Daten aus Diagrammen</li> </ul>	<p>Bilddiagramm und das Kreisdiagramm kennen gelernt. In diesem Kapitel kommen weitere Diagrammartarten neu dazu. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, welche der Diagrammartarten sich besonders gut zu Vergleich von Anzahlen und welche sich besonders gut zum Vergleich von Anteilen eignen.</p>
9.2 Irreführende Diagramme	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ interpretieren Diagramme</li> <li>➤ erkennen und beschreiben irreführende Diagramme</li> </ul>	<p>Im Alltag Daten durch Diagramme sehr häufig nicht korrekt dargestellt. Die Schülerinnen und Schüler interpretieren korrekte und nicht korrekte Diagramme und erkennen, dass die Art der Darstellung den Eindruck des Betrachters lenken kann.</p>
9.3 Zusammenhang zwischen Alltagsgrößen I: „Je mehr – desto mehr“ (Dreisatz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ stellen Größen in Diagrammen dar</li> <li>➤ entnehmen Größen aus Diagrammen</li> <li>➤ erklären, wie die Änderung der einen Größe sich auf die andere Größe auswirkt</li> </ul>	<p>Die intuitiv seit der Grundschule verwendete Schlussrechnung wird anhand von Zusammenhängen zwischen Größen aufgegriffen und vertieft. Zu den bisher bereits verwendeten Diagrammartarten wird das Liniendiagramm neu eingeführt.</p>
9.4 Zusammenhang zwischen Alltagsgrößen II: „Je mehr – desto weniger“ (Dreisatz)		<p>Die Schülerinnen und Schüler verwenden den Dreisatz und üben das Rechnen mit Größen aus dem Alltag an variantenreichen Beispielen. Komplexere Aufgaben können ggf. zur Kontrolle mit dem Taschenrechner bearbeitet werden.</p>