

**Schulinterner Lehrplan für die Sekundarstufe I  
des Städtischen Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen**

**Mathematik**

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Die Fachschaft Mathematik des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums .....	3
2. Der Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I .....	4
2.1    Unterrichtszeit und Ausstattung .....	4
2.2    Lehr- und Lernmittel .....	4
2.3    Methoden und Medien .....	4
2.4    Einsatz digitaler Medien .....	4
2.5    Differenzierung im Mathematikunterricht .....	4
2.6    Fächerübergreifende und fächerverbindende Angebote .....	6
2.7    Berufsvorbereitung und außerschulische Lernorte .....	6
2.8    Grundsätze des Unterrichts im Überblick .....	6
2.9    Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben .....	8
2.10   Kompetenzen und Schwerpunktsetzungen .....	14
3. Leistungsbewertungskonzept im Mathematikunterricht in der Sek. I .....	46
4. Qualitätssicherung und Evaluation .....	49

# 1. Die Fachschaft Mathematik des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums

Das Bertha-von-Suttner-Gymnasium ist eines von fünf öffentlichen Gymnasien der Stadt. Es liegt im Innenstadtbereich und hat eine entsprechend heterogene Schülerschaft, was den sozialen Hintergrund betrifft. Ca. 45% der Schülerinnen und Schüler haben einen Migrationshintergrund. Das Bertha-von-Suttner-Gymnasium ist in der Sekundarstufe I in der Regel vierzünftig und wird als Halbtagsgymnasium geführt.

Die Lernenden werden niemals nur als Objekte in einem Lehrprozess verstanden, sondern immer auch als Subjekte des Lernprozesses. Das aktive Lernen, die Suche nach Verstehen neuer Inhalte auf der Grundlage individueller Dispositionen zum Lernen, des je eigenen Vorwissens und der Lebenserfahrungen ist in besonderer Weise verwiesen auf die Selbstkonstruktion neuen Wissens. In besonderer Weise tritt in diesem Fach die Vernunft als entscheidende Instanz zwischen Lehrer, Schüler und Gegenstand: Nicht das Wissen oder die Autorität des Lehrers und auch nicht eine besondere Bedeutung des Gegenstandes, sondern allein die rationale Einsicht, die sich im Diskurs entwickelt und bewährt, ist Schiedsrichter der Erkenntnis. Aufgabe des Lehrers ist es darum, geeignete Hilfen zum Gelingen dieses Prozesses bereitzustellen und anzubieten.

Der Mathematikunterricht am Bertha-von-Suttner-Gymnasiums ist mit Blick auf die Zusammensetzung der Schülerschaft darauf angelegt, jeden Schüler und jede Schülerin mit seinen/ihren Besonderheiten wahrzunehmen, die jeweiligen Lernvoraussetzungen und Fortschritte festzustellen und jedem Lernenden möglichst optimale, herausfordernde Lernanlässe zu bieten, und zwar über Sprachbarrieren hinweg. Im ständig aufeinander bezogenen Wechsel von Verständnis und Weiterentwicklung innermathematischer Inhalte einerseits und Anwendung auf Außermathematische Problemsituationen der Lebenswelt andererseits führt er die Lernenden zu einem vertieften Verständnis der Bedeutung der Mathematik in unserer Welt.

Der Mathematikunterricht bietet daher den Lernenden vielfältige Anlässe, die Praxis der eigenen Lebenswelt mit mathematischen Konzepten, also praktisches Handeln mit theoretischer Reflexion zu verbinden. Dies bildet sich in der Gestaltung des Unterrichts und in der Auswahl der behandelten Gegenstände und zu übenden Methoden ab. Fachliche Hinweise dazu finden sich in diesem Lehrplan insbesondere in den Ausführungen zu den Unterrichtsvorhaben, den Grundsätzen der Leistungsbewertung und -rückmeldung und den Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen. Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden außerdem zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet.

Dieses Konzept wird Referendaren in ihrer berufsvorbereitenden Ausbildung am Bertha-von-Suttner-Gymnasium im Bereich der Mathematik vermittelt und so die Idee eines lebensweltbezogenen Mathematikunterrichts mit individueller Förderung für die Tätigkeit als Fachlehrer an anderen Gymnasien weitergetragen.

## 2. Der Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I

### 2.1 Unterrichtszeit und Ausstattung

Derzeit werden am Bertha-von-Suttner-Gymnasium ca. 1000 Schülerinnen und Schüler unterrichtet. Der Unterricht findet grundsätzlich im Doppelstunden-Takt statt. In der Sekundarstufe I werden in den Jahrgangsstufen 5, 6, 7 und 9 vier Wochenstunden Mathematikunterricht erteilt. In der Jahrgangsstufe 8 sind 5 Wochenstunden vorgesehen.

In der Schule stehen ein Laptop-Schrank mit 15 Laptops sowie ein PC-Unterrichtsraum zur Verfügung. Für die Visualisierung können die Lehrkräfte Tafelzirkel und -geodreieck einsetzen. In den Klassenräumen gibt es vorwiegend klassische Kreidetafeln. In jedem Unterrichtsraum befindet sich ein Overhead-Projektor. Zusätzlich kann ein transportabler Beamer eingesetzt werden.

### 2.2 Lehr- und Lernmittel

In der Sekundarstufe I wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner ab Klasse 7 verwendet, dynamische Geometrie-Software (*Geogebra*) und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. In der Sekundarstufe II kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die Schülerinnen und Schüler mit den grundlegenden Möglichkeiten dieser digitalen Werkzeuge vertraut sind.

Für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I ist derzeit das Mathematik-Lehrbuch *Neue Wege* aus dem Schroedel-Verlag eingeführt.

### 2.3 Methoden und Medien

Die Fachschaft Mathematik des Bertha-von-Suttner-Gymnasium kooperiert eng miteinander. Das Doppelstundenmodell der Schule ermöglicht grundsätzlich eine intensive methodische Arbeit. Zeitgleich erzwingt es aber auch die Mischung verschiedener Lernphasen innerhalb einer Doppelstunde speziell in den jüngeren Jahrgängen. Dabei wird auch die Übungsplattform *Mathegym* eingesetzt. Dabei greifen die Fachlehrerinnen und Fachlehrer auf digitale Medien aller Art zurück. In der Erprobungsstufe wirkt die Fachschaft Mathematik im Rahmen des eingeführten Methodencurriculums intensiv mit. Die Fachschaft verfügt über 15 Laptops, die sie flexibel zum Einsatz bringen kann.

### 2.4 Einsatz digitaler Medien

Neben den klassischen Instrumenten (wissenschaftlicher Taschenrechner ab Klasse 7, etc.) werden alle digitalen Geräte (Beamer, Projektoren, Laptops, Tafel) eingesetzt. Dynamische Geometrie-Software, Funktionenplotter und Tabellenkalkulationen werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt und der Umgang mit ihnen eingeübt. Im Internet werden digitale Lernplattformen als Übungsangebot für die Schülerinnen und Schüler angeboten und im Unterricht genutzt.

Außerdem wird in der Sekundarstufe II der Einsatz eines grafikfähigen Taschenrechners (Casio) eingeführt und die Arbeit mit dem GTR intensiv eingeübt. Zur zusätzlichen Unterstützung dient dabei ein Beamer, welcher mit dem GTR verbunden werden kann.

### 2.5 Differenzierung im Mathematikunterricht

Im Mathematikunterricht soll ein breites Feld der Schüler erreicht werden. Dabei soll ein Interesse an der selbstständigen Beschäftigung mit mathematischen Fragestellungen angeregt und ein Verständnis im Umgang mit Problemsituationen der Mathematik vermittelt werden.

Um diesem Anspruch auf der Grundlage einer stark heterogenen Schülerschaft zu genügen, bedarf es im Mathematikunterricht Differenzierungsmaßnahmen. Alle Lerngruppen weisen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung eine Heterogenität auf, die die Notwendigkeit einer Unterrichtsplanung und -durchführung mit sich bringt, die möglichst vielen Schülern zu einem effektiven Kompetenzzuwachs verhilft. Dabei spielen verschiedene Aspekte wie Alter, Lerntyp, Geschlecht, Vorkenntnisse, Lernbereitschaft, Motivation, sozialer Hintergrund u.v.a.m. eine Rolle.

Begabungen und Neigungen der Schülerinnen und Schüler entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet:

Im Unterrichtsverlauf wird auf die unterschiedlichen Voraussetzungen in vielfältiger Weise Rücksicht genommen und eingegangen. So werden häufig kooperative Lernformen angeboten, in denen die Schülerinnen und Schüler entweder leistungshomogen arbeiten können, um ihre individuellen Stärken bzw. Schwächen zu fördern, oder leistungsheterogen arbeiten, um durch ein gegenseitiges Helfersystem einen Lernfortschritt zu erreichen.

Durch ein fachliches Förderprogramm unter Einbeziehung von Schülerinnen und Schülern (Lernpatenschaft, Hausaufgabenbetreuung, Nachhilfe), begleitet durch individuelle Gespräche der Lehrkräfte und dort getroffene Lernvereinbarungen, werden Schülerinnen und Schüler mit Übergangs- und Lernschwierigkeiten intensiv unterstützt. Ebenso wurde die Schullizenz einer internetbasierten Lernplattform (*Mathegym*) erworben, um die Schülerinnen und Schüler zusätzlich zu unterstützen und weitere Lernangebote bereitzustellen.

Diese Lernplattform wird außerdem auch von leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern genutzt, um ihre mathematischen Fähigkeiten auszubauen und durch ein Punktesystem (*Checkos*) ihre Leistungen schulintern aber auch deutschlandweit mit anderen Schülerinnen und Schülern zu vergleichen.

Weiterhin bietet die Begabtenförderung, geführt von Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II bzw. Mathematikstudentinnen und -studenten, leistungsstarken Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen 5 bis 7 die Möglichkeit sich außerhalb der Unterrichtszeit mit mathematischen Fragestellungen und Problemen, die über die normalen Unterrichtsinhalte hinausgehen, auseinanderzusetzen.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme an Wettbewerben im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet. Anzumerken seien an dieser Stelle die Wettbewerbe „Känguru-Wettbewerb“, „Mathematikolympiade“ und die schulinterne „MINT-Olympiade“. Ebenso werden regelmäßig begabte Schülerinnen und Schüler an die Universität Duisburg-Essen zum Projekt „Schüleruniversität“ vermittelt.

Aufgrund der großen vorhandenen heterogenen Schülerhafter ist der sprachensible Unterricht ein wesentliches Merkmal des Mathematikunterrichts.

Die korrekte Sprache wird in der Mathematik benötigt, um Beobachtungen an und Beschreibungen von Versuchen vorzunehmen und um einen aktiven Gedankenaustausch zwischen den Lernenden und die Diskussion über kontroverse Erkenntnisse zu ermöglichen. Im Mathematikunterricht werden daher Sprachkompetenzen durch eine Vielfalt von Darstellungsformen (z.B. Tabellen, Skizzen, Formeln, Graphen, Diagramme, Bilder) trainiert und sukzessive aufgebaut. Wortschatzarbeit ist ein besonders relevanter Teil des sprachsensiblen Fachunterrichts. Dies wird größtenteils durch das Unterrichtsgespräch eingeübt. Wichtige Fachbegriffe werden von Schülern herausgearbeitet, definiert und durch regelmäßige und behutsame Verwendung

in unterschiedlichen Kontexten eingeübt. Nach Möglichkeit werden Fachbegriffe und Definitionen bei rudimentären sprachlichen Voraussetzungen (Seiteneinsteigern) vom Lehrpersonal oder von Mitschülern in die Muttersprache übersetzt, um den Seiteneinsteigern mit einer anderen Sprachhistorie die Fachsprache näher zu bringen.

## **2.6 Fächerübergreifende und fächerverbindende Angebote**

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass wo immer möglich mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden.

## **2.7 Berufsvorbereitung und außerschulische Lernorte**

Im Rahmen der schulischen Berufs- und Studienorientierung in der Sekundarstufe I und II sollen den Schülern Kenntnisse über die Wirtschafts- und Arbeitswelt vermittelt und Hilfen für den Übergang in eine Ausbildung, in weitere schulische Bildungsgänge oder in ein Studium gegeben werden, damit die jungen Menschen befähigt werden, eigene Entscheidungen im Hinblick auf den Übergang ins Erwerbsleben vorzubereiten und selbstverantwortlich zu treffen. Die konkreten Beiträge zur Berufsvorbereitung und außerschulischen Lernorten sind dem schulinternen Konzept zur Berufsvorbereitung zu entnehmen.

## **2.8 Grundsätze des Unterrichts im Überblick**

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 15 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 16 bis 26 sind fachspezifisch angelegt.

### **Überfachliche Grundsätze:**

- Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler/innen.
- Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- Die Schüler/innen erreichen einen Lernzuwachs.
- Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
- Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.
- Die Schüler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.
- Wertschätzende Rückmeldungen prägen die Bewertungskultur und den Umgang mit Schülerinnen und Schülern.

### **Fachliche Grundsätze:**

- Im Unterricht werden fehlerhafte Schülerbeiträge produktiv im Sinne einer Förderung des Lernfortschritts der gesamten Lerngruppe aufgenommen.
- Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
- Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
- Die Einstiege in neue Themen erfolgen in der Regel mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinterstehende Mathematik führt.
- Es wird genügend Zeit eingeplant, in der sich die Lernenden neues Wissen aktiv konstruieren und in der sie angemessene Grundvorstellungen zu neuen Begriffen entwickeln können.
- Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten“.
- Im Unterricht werden an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben (z. B. „Blütenaufgaben“) eingesetzt.
- Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
- Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
- Digitale Medien werden regelmäßig dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.

## 2.9 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

### Jahrgangsstufe 5/6

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...</b>
5.1 Wir erkunden unsere Welt Datenerhebung und Darstellung von Zahlen und Größen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und veranschaulichen sie in Säulendiagrammen.</li> <li>• stellen natürliche Zahlen und einfache Dezimalzahlen auf verschiedene Weise dar.</li> <li>• runden natürliche Zahlen und Dezimalzahlen.</li> <li>• wandeln Größen um (Länge, Gewicht, Zeit).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geben Informationen aus einfachen mathemathhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder.</li> <li>• dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (z. B. im Lerntagebuch, Merkheft) und nutzen diese zum Nachschlagen.</li> </ul>
5.2 Kreuz und quer durch die natürlichen Zahlen Rechnen mit natürlichen Zahlen und Aufstellen von Zahlentermen (24 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten aus und nutzen Strategien für Rechenvorteile.</li> <li>• interpretieren Zahlenterme im Sachkontext und stellen eigene Zahlenterme auf.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens.</li> <li>• übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme).</li> <li>• lösen inner- und außermathematische Problemstellungen mithilfe passender Rechenarten.</li> </ul>
5.3 Mathematik mit Papier und Geodreieck geom. Grundbegriffe an ebenen Figuren entdecken (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen, charakterisieren, zeichnen und vermessen Figuren (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Trapez, Dreieck).</li> <li>• stellen Punkte, Figuren und Geraden im Koordinatensystem dar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen das Geodreieck zum Messen und genauen Zeichnen.</li> <li>• setzen Begriffe an Beispielen und in Zeichnungen miteinander in Beziehung (z. B. parallel/senkrecht, achsen-, punktsymmetrisch).</li> </ul>
5.4 Die Vermessung der Welt Berechnung von Fläche & Umfang ebener Figuren (16 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken und daraus zusammengesetzten Figuren.</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> <li>• nutzen gängige Maßstabsverhältnisse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen die Strategien „Zerlegen“ und „Ergänzen“ zur Flächenberechnung.</li> </ul>
5.5 Die optimale Verpackung Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche von Quadern (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen und charakterisieren Grundkörper, identifizieren sie in ihrer Umwelt und stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> <li>• erstellen Schrägbilder, Netze und Modelle von Würfeln und Quadern.</li> <li>• schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Quadern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.</li> </ul>
5.6 Veränderungen und Zustände beschreiben Einführung der ganzen Zahlen (16 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen ganze Zahlen auf verschiedene Weise dar.</li> <li>• ordnen und vergleichen ganze Zahlen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Veränderungen und Zustände mit geeigneten Fachbegriffen und in Sachzusammenhängen dar.</li> </ul>
<b>Summe der Stunden:</b> 116 (Schuljahr: 41 Wochen à 4 U.-Std. = 164 U.-Std.)		



<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...</b>
6.1 Rechnen mit ganzen Zahlen (10 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen die vier Grundrechenarten mit ganzen Zahlen aus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Addition und Multiplikation ganzer Zahlen anschaulich mit eigenen Worten, geeigneten Fachbegriffen und in Sachzusammenhängen.</li> </ul>
6.2 Die drei Gesichter einer Zahl Einführung der rationalen Zahlen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weise dar und deuten sie als Operatoren, Größen und Verhältnisse.</li> <li>• deuten Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsform für Brüche.</li> <li>• bestimmen Teiler und Vielfache (ggT und kgV) natürlicher Zahlen und wenden einfache Teilbarkeitsregeln an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (z. B. natürliche Zahlen und Brüche).</li> </ul>
6.3 Einführung in die Bruchrechnung Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• addieren und subtrahieren einfache Brüche und endliche Dezimalzahlen.</li> <li>• nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Rechnen, Schließen) zum Lösen von Problemen.</li> <li>• wenden die Problemlösestrategien „Beispiele finden“, „Überprüfen durch Probieren“ an.</li> <li>• deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung.</li> </ul>
6.4 Kunst und Architektur Winkel, Kreise und Muster zeichnen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen, charakterisieren und zeichnen grundlegende ebene Figuren (Kreis und Dreieck - rechtwinklig, gleichschenkelig und gleichseitig) und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen.</li> <li>• messen und schätzen Winkel.</li> </ul>
6.5 Einführung in die Bruchrechnung II Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Multiplikation und Division mit einfachen Brüchen und endlichen Dezimalzahlen aus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen den Zusammenhang zwischen dem Produkt von Dezimalzahlen und dem Flächeninhalt dar.</li> <li>• erklären das Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt.</li> <li>• wenden die Division als Umkehrung der Multiplikation an (Rückwärtsrechnen).</li> </ul>
6.6 Wir führen eine Befragung durch Grundlagen der Stochastik erarbeiten (16 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmen absolute und relative Häufigkeiten, arithmetisches Mittel und Median.</li> <li>• veranschaulichen Häufigkeitstabellen mithilfe von Kreisdiagrammen.</li> <li>• lesen und interpretieren statistische Darstellungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geben Informationen aus einfachen mathematischen Darstellungen mit eigenen Worten wieder.</li> </ul>
6.7 Berechnung von Flächen (10 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen den Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken und Parallelogrammen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen die Strategien „Zerlegen“ und „Ergänzen“ zur Flächenberechnung.</li> </ul>
<b>Summe der Stunden:</b> 116 (Schuljahr: 41 Wochen à 4 U.-Std. = 164 U.-Std.)		

## Jahrgangsstufe 7

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...</b>
7.1 In die Zukunft schauen, mit gegebenen Werten Voraus- sagen treffen Rechnen in proportionalen und antiproportionalen Zu- sammenhängen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkunden Zuordnungen, stellen diese auf verschiedene Arten dar und wechseln zwischen den Darstellungen (Tabelle, Graph, Term).</li> <li>• identifizieren proportionale und antiproportionale Zusammenhänge.</li> <li>• bestimmen Werte mithilfe der Dreisatzrechnung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erarbeiten den Zuordnungsbegriff experimentell und stellen ihre Ergebnisse in kurzen vorbereiteten Vorträgen dar.</li> <li>• bewerten die verschiedenen Darstellungsarten und stellen Beziehungen zwischen ihnen her.</li> <li>• führen ihre Rechnungen auch erstmalig mit dem TR aus.</li> </ul>
7.2 Prozente und Zinsen berech- nen (12 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert in Realsituationen (auch Zinsrechnung).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ziehen Informationen aus mathemathhaltigen Darstellungen und einfachen authentischen Texten.</li> </ul>
7.3 Mit rationalen Zahlen rech- nen (18 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten für rationale Zahlen aus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbalisieren mit eigenen Worten unter Verwendung der Fachbegriffe ihre Vorstellungen zu der Bedeutung der durchgeführten Rechenoperationen im Kontext.</li> </ul>
7.4 Entdeckungen an geometri- schen Figuren Winkelsätze und Ortslinien entdecken und anwenden (18 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erfassen und begründen Eigenschaften von ebenen Figuren (Winkelgrößen, Streckenlängen und Ortslinien) mithilfe von Symmetrien und einfachen Winkelsätzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen eine Dynamische Geometriesoftware zum Erkunden von Winkelsätzen und Winkelsummensätzen.</li> </ul>
7.5 Terme und Gleichungen mit Variablen aufstellen und berechnen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Terme mit Variablen zu Realsituationen auf.</li> <li>• verwenden Terme nicht nur als Rechenaufforderung, sondern schwerpunktmäßig als Beschreibungsmittel für mathematische Zusammenhänge zwischen Größen.</li> <li>• lösen Gleichungen sowohl durch Probieren als auch algebraisch und nutzen die Probe als Rechenkontrolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben Realsituationen mithilfe von Termen mit Variablen (unbestimmte veränderliche Zahlen).</li> <li>• stellen Terme mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms auf und nutzen relative Bezüge.</li> <li>• nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität.</li> <li>• nutzen korrekte algebraische Schreibweisen (Äquivalenzpfeile).</li> </ul>
7.6 Landschaften vermessen Kongruente Dreiecke kon- struieren (16 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen mithilfe der Kongruenzsätze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Arbeitsschritte ihrer Konstruktionen mit geeigneten Fachbegriffen (Konstruktionsbeschreibung).</li> </ul>
7.7 Mit Wahrscheinlichkeiten Vorhersagen machen; Zu- fallsversuche durchführen und beschreiben (18 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benutzen relative Häufigkeiten zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten.</li> <li>• verwenden ein- und zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen und veranschaulichen sie mit Baumdiagrammen.</li> <li>• bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Laplace-Regel und den Pfadregeln.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen eine gegebene Sachsituation in ein geeignetes stochastisches Grundmodell, um Wahrscheinlichkeiten bestimmen zu können und umgekehrt.</li> </ul>
<b>Summe der Stunden:</b> 122 (Schuljahr: 41 Wochen à 4 U.-Std. = 164 U.-Std.)		

## Jahrgangsstufe 8

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...</b>
8.1 Erhebung und Auswertung großer Datenmengen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>planen Datenerhebungen und führen sie durch.</li> <li>Nutzen und interpretieren Median, Spannweite und Quartile zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen von Boxplots.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tragen Daten in elektronischer Form zusammen, stellen sie mit Hilfe einer Tabellenkalkulation dar und werten sie aus.</li> </ul>
8.2 Berechnungen an Figuren auf unterschiedliche Weise durchführen Terme umformen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>fassen Terme zusammen, multiplizieren sie aus und faktorisieren sie mit einem einfachen Faktor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>untersuchen beschreibungsgleiche Terme zur Beschreibung geometrischer Figuren oder Realsituationen und stellen Vermutungen zu Termumformungsregeln auf.</li> <li>vergleichen und bewerten Lösungswege und Argumentationen.</li> </ul>
8.3 Zusammengesetzte Flächen Anwendung von binomischen Formeln (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen die binomischen Formeln als Rechenstrategie.</li> <li>lösen mit Hilfe binomischer Formeln komplexere Gleichungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>begründen mithilfe geometrischer und formalsymbolischer Darstellungen die Beschreibungsgleichheit von binomischen Termen.</li> </ul>
8.4 Lineare Funktionen in Alltagssituationen entdecken (24 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>identifizieren und interpretieren lineare Zusammenhänge und wechseln zwischen den Darstellungen.</li> <li>stellen Terme linearer Funktionen auf.</li> <li>lösen lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme tabellarisch und graphisch.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle und überprüfen die Gültigkeit ihres Modells.</li> <li>visualisieren Lösungswege mit Hilfe einer DGS.</li> </ul>
8.5 Unbekannte Werte mit System finden Lineare Gleichungen und LGS lösen (36 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>lösen lineare Gleichungen sowie Gleichungssysteme mit zwei Variablen algebraisch und Graphisch.</li> <li>interpretieren die Lösbarkeit beim Lösen von Gleichungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle.</li> <li>nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung und reflektieren/bewerten diese</li> </ul>
8.6 Vermutungen durch Messen und Wiegen gewinnen bzw. validieren Berechnungen an Kreisen und Körpern (24 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>benennen und charakterisieren Prismen und Zylinder und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</li> <li>schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen und zusammengesetzten Figuren.</li> <li>schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Prismen, Zylindern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verwenden Skizzen und nutzen Hilfslinien zur Berechnung von Oberflächen und Volumina.</li> </ul>
8.7 Einführung der irrationalen Zahlen Bestimmen von Seitenlängen quadratischer Flächen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>berechnen und überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf.</li> <li>unterscheiden rationale und irrationale Zahlen.</li> <li>wenden das Radizieren als Umkehren des Potenzierens an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>verwenden die Speicherfunktion des Taschenrechners, um mit genauen Werten weiter zu rechnen.</li> <li>wenden die Strategie des Rückwärtsrechnens an.</li> </ul>
<b>Summe der Stunden:</b> 164 (Schuljahr: 41 Wochen à 5 U.-Std. = 205 U.-Std., Zeitpuffer für LSE)		

## Jahrgangsstufe 9

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...</b>
9.1 Was macht ein Zoom? Berechnungen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (12 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und begründen Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen.</li> <li>• vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen Probleme mit „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“.</li> </ul>
9.2 Modellieren mit Parabeln Quadratische Funktionen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wechseln zwischen den Darstellungsformen (in Worten, Tabelle, Graph, Term) linearer und quadratischer Funktionen und benennen ihre Vor- und Nachteile.</li> <li>• deuten die Parameter der Termdarstellungen von linearen und quadratischen Funktionen in der Graphischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Realsituationen in Modelle.</li> <li>• finden zu einem Modell passende Realsituationen.</li> <li>• erläutern Grenzen des Modells.</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug (Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen</li> </ul>
9.3 Entwickeln und Anwenden von Lösungsverfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen Quadr. Gl. lösen(12 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen einfache quadratische Gleichungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektieren im Sachzusammenhang die Lösbarkeit bzw. Frage nach der Anzahl der Lösungen.</li> <li>• vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie.</li> </ul>
9.4 Die Sätze von Pythagoras und Thales beweisen und anwenden (16 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras.</li> <li>• begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• finden und präsentieren Argumentationsketten.</li> <li>• lösen Probleme durch Zerlegen in Teilprobleme.</li> </ul>
9.5 Riesig groß und winzig klein - wie notieren wir das in Zahlen? Darstellen von Zahlen mit Potenzschreibweise (16 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schreiben große (und kleine) Zahlen mit Zehnerpotenzen.</li> <li>• verwenden und erklären Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten.</li> <li>• wenden die Potenzgesetze an.</li> <li>• wenden exponentielle Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins an.</li> <li>• vergleichen exponentielle und lineare Funktionen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen unterschiedliche Zahldarstellungen.</li> </ul>
9.6 Mogelpackungen und Design Oberfläche und Volumen berechnen (12 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina: Pyramide, Kegel, Kugel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten.</li> </ul>
9.7 Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung (12 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren Graphische statistische Darstellungen kritisch und berechnen Erwartungswerte.</li> <li>• beurteilen Chancen und Risiken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.</li> <li>• überprüfen und bewerten Problembearbeitungen und bewerten Lösungswege.</li> </ul>
9.8 Einführung in Trigonometrie (12 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen geometrische Größen (Längen und Winkel) und verwenden dazu die Definitionen von sin, cos und tan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen Probleme durch Zerlegen in Teilprobleme.</li> </ul>

9.9 Sinus-Funktion Darstellung periodischer Vorgänge (10 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und Termen dar.</li> <li>• verwenden die Sinus-Funktion zur Beschreibung periodischer Vorgänge.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bewerten und interpretieren Modelle für eine Realsituation.</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug aus und nutzen es.</li> </ul>
<b>Summe der Stunden:</b> 122 (Schuljahr: 41 Wochen à 4 U.-Std. = 164 U.-Std.)		

## 2.10 Kompetenzen und Schwerpunktsetzungen

### Jahrgangsstufe 5

#### 5.1 Wir erkunden unsere Welt - Datenerhebung und Darstellung von Zahlen und Größen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• erheben Daten und fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen.</li><li>• stellen Häufigkeitstabellen zusammen und veranschaulichen diese mit Hilfe von Säulendiagrammen.</li><li>• lesen und interpretieren statistische Darstellungen.</li><li>• stellen Zahlen [hier: natürliche Zahlen und einfache Dezimalzahlen] auf verschiedene Weise dar (Zahlengerade, Zifferndarstellung, Stellenwerttafel, Wortform).</li><li>• ordnen und vergleichen Zahlen und runden natürliche Zahlen und Dezimalzahlen.</li><li>• stellen Größen [hier: Länge, Masse und Zeit] in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li></ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder.</li><li>• nutzen [das] Lineal zum Messen und genauen Zeichnen.</li><li>• präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen.</li><li>• dokumentieren ihre Arbeit, ihre eignen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (z. B. im Lerntagebuch, Merkheft).</li><li>• nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen.</li></ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnose und Anknüpfung an die vorhandenen Kompetenzen aus der Grundschule</li><li>• Kennenlernen mit allen Klassenleitungen der Jahrgangsstufe absprechen</li><li>• Visualisierung mit Hilfe des Zahlenstrahls zur Vorbereitung auf den Umgang mit rationalen Zahlen (→ 5.6)</li><li>• Grundvorstellungen zu Dezimalzahlen als Vorbereitung auf das Rechnen mit Dezimalzahlen (→ 6.1, 6.2)</li></ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Umwandeln von Größen erst in der Stellenwerttafel und anschließend mit Umrechnungszahlen</li><li>• Interpretation der Dezimalzahlvorstellung über die Vorstellung einer zunehmenden Genauigkeit</li><li>• Verwendung alltagsbezogener Repräsentanten als Schätzhilfen und für Plausibilitätsüberprüfung</li><li>• Vernetzung von Sprache mit Zahlen: Bedeutung der Vorsilben milli-, centi-, dezi-, kilo-, mega-</li><li>• Einführung eines Merkhefters zur durchgehenden Nutzung</li></ul>

## 5.2 Kreuz und quer durch die natürlichen Zahlen - Rechnen mit natürlichen Zahlen und Aufstellen von Zahlentermen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) mit natürlichen Zahlen</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> <li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile [hier: Rechengesetze und Vorrangregeln], Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle.</li> <li>• erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle.</li> <li>• überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation.</li> <li>• nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens.</li> <li>• ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen.</li> <li>• finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen.</li> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweitern der Kompetenzen aus der Grundschule</li> <li>• Rechenregeln „KlaPoPuStri“</li> <li>• Zahlenrätsel (→ 7.9)</li> <li>• Visualisierung der Grundrechenarten am Zahlenstrahl (→ 5.6)</li> <li>• Idee der Gleichung anregen als Suche nach unbekannten Zahlen (keine Äquivalenzumformung): Strategien des Einsetzens und des Rückwärtsrechnens mithilfe von Pfeilbildern (→ 7.9)</li> <li>• systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung („Wie verändert sich das Ergebnis, wenn eine Größe verändert wird?“) (→ 7.3)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretation und Aufstellen von Zahlentermen (auch Wortform des Terms)</li> <li>• Modellierungsaufgaben als Ausgangspunkt für Schätzungen und Plausibilitätsüberprüfungen</li> <li>• induktives und kontextgebundenes Entdecken von Rechengesetzen und Vorrangregeln (Beschreibungsgleichheit von Termen).</li> <li>• Thematisierung der Bedeutung des Gleichheitszeichens (Aufforderung zum Aus- und Umrechnen)</li> </ul>

### 5.3 Mathematik mit Papier und Geodreieck - geom. Grundbegriffe an ebenen Figuren entdecken

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden die Grundbegriffe Punkt, Gerade, Strecke, [...] Abstand, [...], parallel, senkrecht, achsensymmetrisch, punktsymmetrisch zur Beschreibung ebener Figuren.</li> <li>• benennen und charakterisieren Figuren (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Trapez, Dreieck) und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</li> <li>• zeichnen grundlegende ebene Figuren (parallele und senkrechte Geraden, Rechtecke, Quadrate) und Muster auch im ebenen Koordinatensystem (1. Quadrant).</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (Quadrat und Rechteck).</li> <li>• nutzen elementare mathematische Verfahren (Messen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen.</li> <li>• nutzen Lineal, Geodreieck zum Messen und genauen Zeichnen.</li> <li>• nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweitern der Kompetenzen aus der Grundschule unter Verwendung von Papier und Spiegel</li> <li>• Fach Erdkunde: Längen- und Breitengrade auf der Erde als Koordinatensystem</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Konstruktion „mit Zirkel und Lineal“</li> <li>• Grundkörper in → 5.5</li> <li>• keine zeichnerische Umsetzung der Spiegelungen oder Drehungen</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerpunkt auf das Zeichnen von Vierecken</li> <li>• Gegenüberstellung der Begriffe parallel/senkrecht, achsen- und punktsymmetrisch am Beispiel von besonderen Vierecken</li> <li>• genaues und sauberes Zeichnen</li> <li>• Grundlagen der Heftführung: Zeichnen mit Bleistift, Schreiben mit Füller</li> </ul>



## 5.4 Die Vermessung der Welt - Berechnung von Fläche & Umfang ebener Figuren

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken, Parallelogrammen und daraus zusammengesetzten Figuren.</li> <li>• nutzen gängige Maßstabsverhältnisse.</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• geben außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</li> <li>• finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen.</li> <li>• ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Erdkunde: Absprache zum Maßstab</li> <li>• noch keine Winkel (→ 6.3)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Konstruktionen ausführen</li> <li>• Maßstab: nur so weit es für Wohnungen und Klassenräume und für das Fach Erdkunde erforderlich ist</li> <li>• nur Dreiecke und Vierecke, Kreise erst in → 6.3</li> <li>• nur einfache Umwandlung von Größen</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategien zur Flächenberechnung: „Zerlegen“ und „Ergänzen“</li> </ul>

## 5.5 Die optimale Verpackung - Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche von Quadern

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen und charakterisieren Grundkörper (Quader und Würfel) und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</li> <li>• skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Würfeln und Quadern und stellen die Körper her.</li> <li>• schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Quadern.</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.</li> <li>• nutzen Lineal, Geodreieck zum Messen und genauen Zeichnen.</li> <li>• setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (Länge, Umfang, Fläche und Volumen).</li> <li>• nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrechenarten und Terme (<math>\leftarrow</math> 5.2)</li> <li>• Fläche und Umfang (<math>\leftarrow</math> 5.4)</li> <li>• Prisma und Zylinder (<math>\rightarrow</math> 8.6)</li> <li>• Pyramide, Kegel und Kugel (<math>\rightarrow</math> 9.8)</li> <li>• Fach Kunst: Körper, Gebäude</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur einfache Umformungen von Größen</li> <li>• Bestimmung von Oberfläche und Volumen: Beschränkung auf Quader (keine zusammengesetzten Körper)</li> <li>• keine Schrägbilder und Netze von zusammengesetzten Körpern</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alltagsbezug durch die Verwendung realer Verpackungen</li> <li>• Förderung von handwerklichen und feinmotorischen Fähigkeiten sowie der räumlichen Wahrnehmung durch Zerlegen und Herstellen (Analyse/Synthese) eigener Verpackungen</li> </ul>

## 5.6 Veränderungen und Zustände beschreiben - Einführung der ganzen Zahlen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen ganze Zahlen auf verschiedene Weise dar (Zahlengerade, Zifferndarstellung, Stellenwerttafel, Wortform).</li> <li>ordnen und vergleichen ganze Zahlen.</li> <li>führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Verfahren) mit ganzen Zahlen (nur Addition und Multiplikation).</li> <li>stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> <li>erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geben Informationen aus einfachen mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder.</li> <li>erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren [hier: die Addition und Multiplikation ganzer Zahlen] anschaulich mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbauend auf Darstellung, Ordnung, Vergleich natürlicher Zahlen in Kapitel (<math>\leftarrow</math> 5.1, 5.2) und Koordinatensystem (<math>\leftarrow</math> 5.3)</li> <li>Fach Physik (JG 6), Biologie, Erdkunde: Temperatur</li> <li>Fach Erdkunde: Darstellung von Höhen (und Tiefen) in Karten und Diagrammen</li> <li>Vorbereitung des Rechnens mit rationalen Zahlen (<math>\rightarrow</math> 7.1)</li> <li>Idee der Gleichung anregen als Suche nach unbekannten Zahlen (keine Äquivalenzumformung): Strategien des Einsetzens und des Rückwärtsrechnens mit Hilfe von Pfeilbildern (<math>\rightarrow</math> 7.9)</li> <li>Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung (<math>\rightarrow</math> 6.6, 7.3)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nur Addition und Multiplikation ganzer Zahlen</li> <li>Multiplikation zweier negativer ganzer Zahlen zunächst nur über das Permanenzprinzip und nicht kontextbezogen</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontexte aus der Lebenswirklichkeit der Lernenden (Temperaturen, Höhen, Guthaben/Schulden)</li> <li>Reflexion des Übergangs vom Zahlenstrahl zur Zahlengeraden (Pfeilspitze zeigt in aufsteigende Richtung) und Übertragen auf ein Koordinatensystem mit vier Quadranten</li> <li>Herleitung und Interpretation der Addition ganzer Zahlen als Zustandsänderungen und der Multiplikation als mehrere hintereinander ausgeführte Zustandsänderungen, Visualisierung am Zahlenstrahl mit Hilfe des Schrittmodells</li> <li>Unterscheidung von Rechen- und Vorzeichen anfangs durch Klammersetzung hervorheben und später bei positivem Vorzeichen weglassen</li> </ul>

## Jahrgangsstufe 6

### 6.1 Rechnen mit ganzen Zahlen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Verfahren) mit ganzen Zahlen (nur Addition und Multiplikation).</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> <li>• erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren [hier: die Addition und Multiplikation ganzer Zahlen] anschaulich mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung des Rechnens mit rationalen Zahlen (→ 7.1)</li> <li>• Idee der Gleichung anregen als Suche nach unbekannten Zahlen (keine Äquivalenzumformung): Strategien des Einsetzens und des Rückwärtsrechnens mit Hilfe von Pfeilbildern (→ 7.9)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur Addition und Multiplikation ganzer Zahlen</li> <li>• Multiplikation zweier negativer ganzer Zahlen zunächst nur über das Permanenzprinzip und nicht kontextbezogen</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontexte aus der Lebenswirklichkeit der Lernenden (Temperaturen, Höhen, Guthaben/Schulden)</li> <li>• Reflexion des Übergangs vom Zahlenstrahl zur Zahlengeraden (Pfeilspitze zeigt in aufsteigende Richtung) und Übertragen auf ein Koordinatensystem mit vier Quadranten</li> <li>• Herleitung und Interpretation der Addition ganzer Zahlen als Zustandsänderungen und der Multiplikation als mehrere hintereinander ausgeführte Zustandsänderungen, Visualisierung am Zahlenstrahl mit Hilfe des Schrittmodells</li> <li>• Unterscheidung von Rechen- und Vorzeichen anfangs durch Klammersetzung hervorheben und später bei positivem Vorzeichen weglassen</li> </ul>

## 6.2 Die drei Gesichter einer Zahl - Einführung der rationalen Zahlen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmen Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen und wenden Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 10 an.</li> <li>• stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weise dar: handelnd, zeichnerisch an verschiedenen Objekten, durch Zahlensymbole und als Punkte auf der Zahlengerade; sie deuten sie als Größen, Operatoren und Verhältnisse und nutzen das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung.</li> <li>• ordnen und vergleichen Zahlen.</li> <li>• deuten Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsform für Brüche und stellen sie an der Zahlengerade dar; führen Umwandlungen zwischen Bruch, Dezimalzahl und Prozentzahl durch.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen; finden, erklären und korrigieren Fehler.</li> <li>• setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (natürliche Zahlen und Brüche).</li> <li>• nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundschule: einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben</li> <li>• Aufbau auf Grundvorstellungen zu Dezimalzahlen (<math>\leftarrow</math> 5.1)</li> <li>• Verwendung von Bruchstreifen zur Vorbereitung des Rechnens mit rationalen Zahlen und der Prozentrechnung (<math>\rightarrow</math> 6.4, 7.5)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Teilbarkeitsregeln ohne Primfaktorzerlegung, ggT und kgV nicht eingeführt</li> <li>• Verhältnisse nur als Abgrenzung zu Anteilen</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruch als Teil eines Ganzen bzw. als Teil mehrerer Ganzer sowie als Anteil</li> <li>• Unterscheidung abbrechender und nichtabbrechender Dezimalzahlen inkl. Periodizität</li> <li>• mehrere Darstellungen von Brüchen aus dem Alltag der Schülerinnen und Schüler, verpflichtend auch Bruchstreifen</li> <li>• Einführung des Begriffs der Gleichwertigkeit von Brüchen im Zusammenhang mit dem Erweitern und Kürzen mithilfe von Bruchstreifen sowie in Sachzusammenhängen</li> <li>• Strategien beim Vergleich von Anteilen: Bruchstreifen/Zahlenstrahl</li> <li>• Vergleich mit <math>\frac{1}{2}</math>, Brüche mit gleichem Nenner bzw. Zähler, gleichnamig machen, evtl. Abschätzen</li> <li>• Einführung der Begriffe Anteil, Teil und Ganzes am Bruchstreifen und wechselseitige Bestimmung durch Hoch- und Runterrechnen</li> <li>• Sprachsensibilität, um ein abgrenzendes Verständnis aufzubauen: „1 von 4“, „1 zu 3“</li> </ul>

### 6.3 Einführung in die Bruchrechnung I - Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) mit einfachen Brüchen [hier: Addition und Subtraktion],</li> <li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an,</li> <li>• nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle,</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar,</li> <li>• erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen,</li> <li>• finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen,</li> <li>• ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen,</li> <li>• nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen,</li> <li>• wenden die Problemlösestrategien „Beispiele finden“, „Überprüfen durch Probieren“ an,</li> <li>• deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau auf Grundvorstellungen zu Dezimalzahlen (<math>\leftarrow 5,1</math>)</li> <li>• Bruchstreifen zur Visualisierung von Brüchen (<math>\leftarrow 6,1</math>)</li> <li>• Idee der Gleichung anregen (<math>\leftarrow 5,6</math>, <math>\rightarrow 7,9</math>)</li> <li>• Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung (<math>\rightarrow 6.6</math>, <math>7.3</math>)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der gemischten Schreibweise als Summe von ganzer Zahl und Bruch muss verankert werden,</li> <li>• Rechnen mit Zahlen in gemischter Schreibweise entfällt</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualisierung der Addition und Subtraktion von Brüchen mit Hilfe von Bruchstreifen</li> <li>• Aufgabenkultur: Kontextaufgaben (inkl. Größen) aus der Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler (Lebensmittel, usw.)</li> <li>• Aufgreifen bzw. Erweitern und Reflektieren von Problemlösestrategien durch einprägsame Anleitungen bzw. kurze Merksätze, z. B.: Beschreibe die Aufgabe in deinen eigenen Worten!, Finde eine Beispiel/mehrere Beispiele!, Mache eine Skizze und beschrifte sie!, Mache einen Überschlag!, Schätze das Ergebnis!, Überlege dir zuerst, was die Lösung sein könnte und suche deinen Weg rückwärts!, Schau im Merkhefter nach!, Schreibe auf, welche Informationen du hast und was gesucht ist!, Überprüfe, ob dein Ergebnis stimmen kann!, Mache die Probe!, ...</li> <li>• Problemlösestrategien im Merkhefter festhalten</li> </ul>

## 6.4 Kunst und Architektur - Winkel, Kreise und Muster zeichnen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden die Grundbegriffe Punkt, Gerade, Strecke, Winkel, Radius, parallel, senkrecht zur Beschreibung ebener und räumlicher Figuren.</li> <li>• benennen und charakterisieren Figuren und Grundkörper (Parallelogramm, Rauten, Trapeze, Kreis, Dreieck (rechtwinklige, gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke) und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</li> <li>• zeichnen grundlegende ebene Figuren (parallele und senkrechte Geraden, Winkel, Kreise) und Muster schätzen und bestimmen Winkel.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben innermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</li> <li>• sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler.</li> <li>• nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenberechnung wird wiederholt (← 5.4)</li> <li>• Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen - Mondrian</li> <li>• Benennung und Charakterisierung der Grundkörper (← 5.5)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreisdiagramme erst später (→ 6.5)</li> <li>• keine Konstruktionen</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreise, Winkel und Dreiecke zeichnen</li> <li>• präzises und sauberes Zeichnen: z. B. von Mustern, bei denen Präzision bzw. Abweichungen offensichtlich sind</li> <li>• Schätzen und Bestimmen von Winkeln (spitze, stumpfe und rechte Winkel)</li> </ul>

## 6.5 Einführung in die Bruchrechnung II - Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) mit</li> <li>• endlichen Dezimalzahlen</li> <li>• einfachen Brüchen.</li> <li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile.</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> <li>• erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (Produkt und Fläche).</li> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau auf Grundvorstellungen zu Dezimalzahlen (<math>\leftarrow</math> 5.1)</li> <li>• Anknüpfung an Vorrangregeln, Rechengesetze und Grundvorstellungen zur Multiplikation und Division natürlicher Zahlen (<math>\leftarrow</math> 5.2)</li> <li>• Idee der Gleichung anregen (<math>\leftarrow</math> 5.6, <math>\rightarrow</math> 7.9)</li> <li>• Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung (<math>\rightarrow</math> 6.6, 7.3)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Doppelbrüche</li> <li>• keine Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplizieren von Anteilen mit Anteilen und Umwandlung in Fachsprache:  <math display="block">\frac{1}{2} \text{ von } \frac{1}{3} \text{ entspricht } \frac{1}{2} \text{ mal } \frac{1}{3}</math> </li> <li>• Visualisierung der Multiplikation zweier Brüche über Flächen (Anteile von Anteilen) und Bruchstreifen</li> <li>• Weiterentwicklung der Vorstellung mit Hilfe von Permanenzreihen unterstützen: Wie wirken sich Multiplikation und Division mit Zahlen, die betragsmäßig kleiner als 1 sind, auf das Ergebnis aus?</li> <li>• Multiplikation von Dezimalzahlen auch als Fläche interpretieren</li> <li>• Division als Umkehrung der Multiplikation und Versprachlichung mit Hilfe der Vorstellungen „verteilt an“ und/oder „passen in“</li> <li>• Regeln für die Anzahl der Dezimalstellen über das Permanenzprinzip erst am Ende des Unterrichtsvorhabens)</li> </ul>



## 6.6 Wir führen eine Befragung durch – Grundlagen der Stochastik erarbeiten

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erheben Daten und fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen.</li> <li>• stellen Häufigkeitstabellen zusammen und veranschaulichen diese mithilfe von Säulen- und Kreisdiagrammen.</li> <li>• bestimmen relative Häufigkeiten, arithmetisches Mittel und Median.</li> <li>• lesen und interpretieren statistische Darstellungen.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben Informationen aus einfachen mathemathhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder.</li> <li>• arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.</li> <li>• präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen.</li> <li>• deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung.</li> <li>• dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (z. B. im Lerntagebuch, Merkheft) und nutzen diese zum Nachschlagen.</li> <li>• nutzen Präsentationsmedien (z. B. Folie, Plakat, Tafel).</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Säulendiagramme sind bekannt (&lt;-- 5.1)</li> <li>• Fach Deutsch: Absprache zum Thema „Kurzreferat halten“</li> <li>• Digitale Medienkompetenz: Grundlagen im Umgang mit Tabellenkalkulationen (→ 7.3)</li> <li>• Datenerhebungen planen und durchführen (→ 7.7, 8.4)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Diagrammen auch mit Tabellenkalkulation</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befragung incl. Planung und Auswertung als Gruppenarbeit</li> <li>• Erstellen von Kreisdiagrammen</li> <li>• Vergleich von Zahlentabellen und Graphischer Veranschaulichung (insbesondere Kreisdiagrammen)</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen: Kurzreferat</li> <li>• Einführung und Nutzung einer Tabellenkalkulation</li> </ul>

## 6.7 Berechnung von Flächen ebener Figuren

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken, Parallelogrammen, Trapezen und daraus zusammengesetzten Figuren</li> <li>• nutzen gängige Maßstabsverhältnisse</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• geben außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</li> <li>• finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Erdkunde: Absprache zum Maßstab</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur einfache Umwandlung von Größen</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategien zur Flächenberechnung: „Zerlegen“ und „Ergänzen“</li> </ul>

## 7.1 In die Zukunft schauen, mit gegebenen Werten Voraussagen treffen - Rechnen in proportionalen und antiproportionalen Zusammenhängen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen.</li> <li>interpretieren Graphen von Zuordnungen und Terme linearer funktionaler Zusammenhänge.</li> <li>identifizieren proportionale, antiproportionale und lineare Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen.</li> <li>wenden die Eigenschaften von proportionalen, antiproportionalen und linearen Zuordnungen sowie einfache Dreisatzverfahren zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen, lineare Funktionen).</li> <li>überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell.</li> <li>ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graph, Gleichung) eine passende Realsituation zu.</li> <li>ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie.</li> <li>präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen.</li> <li>geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an.</li> <li>setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung.</li> <li>nutzen den Taschenrechner.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muster erkunden (<math>\leftarrow</math> 6.6)</li> <li>Prozentrechnung (<math>\rightarrow</math> 7.5)</li> <li>Fach Physik: Zeit-Weg- und Zeit-Geschwindigkeitsdiagramme Entlastung</li> <li>lineare Zuordnungen ergeben sich aus den proportionalen Zuordnungen und sind in dem Vorhaben eingebettet</li> <li>quadratische und andere Zuordnungen zunächst nur graphisch, experimentell entdeckend, keine Terme</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verbindliche Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners</li> <li>Einstieg über einfache Experimente (lineare, proportionale, antiproportionale, quadratische und andere Zusammenhänge) mit anschließender Ergebnispräsentation</li> <li>Erkunden von Zuordnungen</li> <li>Wechsel zwischen den Darstellungsarten</li> <li>Prinzip der Quotienten- bzw. Produktgleichheit bei (anti-) proportionalen Zuordnungen</li> <li>Reflexion von Möglichkeiten und Grenzen von Modellen</li> <li>Graphische und tabellarische Lösung von Schnittpunktproblemen</li> </ul>

## 7.2 Prozente und Zinsen berechnen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert in Realsituationen (auch Zinsrechnung).</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten (z. B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen.</li> <li>• nutzen den Taschenrechner.</li> <li>• nutzen Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung.</li> <li>• nutzen mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation, Taschenrechner) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten (z. B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen.</li> <li>• nutzen den Taschenrechner.</li> <li>• nutzen Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung.</li> <li>• nutzen mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation, Taschenrechner) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreisdiagramme nur mit Tabellenkalkulation (<math>\leftarrow</math> 6.5, <math>\rightarrow</math> 7.3)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülernahe Beispiele bzw. Verbraucherbildung/„Alltagswissen“: Einkaufen, Sparen, Rabatt, Skonto, Mehrwertsteuer, Brutto, Netto, Tara etc.</li> <li>• Kreisdiagramme in Übungsphasen</li> <li>• Verständnisorientiertes Arbeiten im Vordergrund</li> <li>• Situationsangemessener Einsatz des Taschenrechners</li> </ul>

### 7.3 Mit rationalen Zahlen rechnen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen und vergleichen rationale Zahlen.</li> <li>• führen Grundrechenarten für rationale Zahlen aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren).</li> <li>• verwenden ihre Kenntnisse über rationale Zahlen zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen.</li> <li>• erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Rechenverfahren) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle [hier: Zahlenterme].</li> <li>• ordnen einem mathematischen Modell [hier: Zahlenterm] eine passende Realsituation zu.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anknüpfung an Grundvorstellungen, Addition und Multiplikation ganzer Zahlen (<math>\leftarrow</math> 5.6)</li> <li>• Rechnen am Zahlenstrahl mit natürlichen Zahlen (<math>\leftarrow</math> 5.2)</li> <li>• Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung (<math>\rightarrow</math> 7.3)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Addition und Multiplikation ganzer Zahlen bereits eingeführt (<math>\leftarrow</math> 5.6)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontext „Guthaben und Schulden“ zur Weiterentwicklung der Vorstellungen zu negativen Zahlen und zu der Bedeutung der Rechenoperationen mit negativen Zahlen</li> <li>• Verbalisierung mit eigenen Worten unter Verwendung der Fachbegriffe der Vorstellungen zu der Bedeutung der durchgeführten Rechenoperationen im Kontext</li> <li>• Thematisierung von Zahl und Gegenzahl</li> <li>• Grundrechenarten auch am Zahlenstrahl (Vorzeichen bestimmt die Blickrichtung - Rechenzeichen die Laufrichtung)</li> <li>• Vorstellungsaufbau wichtiger als das mechanische Abarbeiten von Rechenoperationen</li> <li>• Systematische Variationen in (selbst aufgestellten) Termen bereiten die Variablenvorstellung vor („Wie verändert sich das Ergebnis, wenn eine Größe verändert wird?“)</li> </ul>

## 7.4 Entdeckungen an geometrischen Figuren - Winkelsätze entdecken und anwenden

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfassen und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe von Symmetrie, einfachen Winkelsätzen</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen.</li> <li>• nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen.</li> <li>• wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes" (Konstruktion von Hilfslinien), „Spezialfälle finden" und „Verallgemeinern" an.</li> <li>• nutzen mathematische Werkzeuge (Geometriesoftware) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Dreiecke (<math>\leftarrow</math> 6.3)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verringerung des händischen Zeichnens durch Einsatz einer Geometriesoftware</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beziehungen zwischen Scheitel-, Stufen-, Nebenwinkeln</li> <li>• Winkelsummen-Sätze für Dreiecke und Vierecke</li> <li>• Einführung und Nutzung einer Geometriesoftware</li> <li>• Erkunden geometrischer Beziehungen</li> <li>• Versprachlichung mit Einbindung angemessener Fachsprache</li> </ul>

## 7.5 Terme mit Variablen aufstellen und berechnen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen) [hier: Terme mit Variablen (unbestimmte veränderliche Zahlen)]</li> <li>nutzen mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schnittstelle sowohl zwischen Zahlen- und algebraischen Termen als auch zwischen Termen und Gleichungen</li> <li>Aufbauend auf Zahlentermen (<math>\leftarrow</math> 5.2, 5.6, 6.2, 6.4, 7.1) und algebraischen Termen (<math>\leftarrow</math> 6.6)</li> <li>Umgang mit einer Tabellenkalkulation (<math>\leftarrow</math> 6.5, <math>\rightarrow</math> 7.5, 7.7, 7.8, 8.2)</li> <li>Vorbereitung zum Umformen von Termen und zum Lösen einfacher Gleichungen (<math>\rightarrow</math> 7.8 und 7.9)</li> <li>Fach Informatik: Excel-Führerschein</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>systematische Einführung in die Verwendung eines Tabellenkalkulationsprogramms</li> <li>Aufstellen von Termen mit mehreren Variablen und Interpretation von Termen im Sachzusammenhang</li> <li>Wert eines Terms durch „Einsetzen“ bestimmen</li> <li>Unbekannte Zahlen systematisch durch Probieren finden</li> <li>Verwendung des Gleichheitszeichens, obwohl eine Variable enthalten ist als Aufforderung, den Wert zu finden, so dass beide Seiten wertgleich sind</li> <li>Rückgriff auf systematische Variationen in Zahlentermen und auf Pfeilbilder als Strategie des Rückwärtsrechnens</li> <li>Terme mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogrammes unter Verwendung relativer Bezüge aufstellen</li> </ul>

## 7.6 Landschaften vermessen – Kongruente Dreiecke konstruieren

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen.</li> <li>erfassen und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe von Symmetrie, einfachen Winkelsätzen oder der Kongruenz</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen.</li> <li>wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“ (Konstruktion von Hilfslinien, Zwischenrechnungen), „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“ an.</li> <li>planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems.</li> <li>überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Benutzung von Zirkel, Winkel messen und zeichnen: (← 6.3)</li> <li>Winkelsummensatz: (← 7.2)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>besondere Linien im Dreieck nicht thematisiert, insbesondere nicht deren Schnittpunkte</li> <li>kein Umkreis, kein Inkreis</li> <li>Höhe im Dreieck: (← 5.4)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung einer Konstruktion in mehrere Arbeitsschritte</li> <li>exakte Konstruktionen und deren Beschreibung</li> <li>Begründung der nicht eindeutigen Lösbarkeit eines Problems (SSW)</li> </ul>

## 7.7 Mit Wahrscheinlichkeiten Vorhersagen machen - Zufallsversuche durchführen und beschreiben

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benutzen relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten.</li> <li>• verwenden ein- oder zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen.</li> <li>• veranschaulichen ein- und zweistufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen.</li> <li>• bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Laplace-Regel.</li> <li>• bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Pfadregeln.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zufallsversuche).</li> <li>• überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angabe von Wahrscheinlichkeiten als Bruch, Prozentzahl oder Dezimalzahl</li> <li>• (<math>\leftarrow</math> 6.1)</li> <li>• Untersuchung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufbauend auf, aber auch abgrenzend von den Grundlagen zu Häufigkeitsverteilungen (<math>\leftarrow</math> 6.5)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Kombinatorik</li> <li>• nur ein- und zweistufige Zufallsexperimente</li> <li>• keine beurteilende Statistik (bedingte Wahrscheinlichkeiten, Vierfeldertafel <math>\rightarrow</math> EF)</li> <li>• Entwicklung „neuer“ eigener Spielideen zur Binnendifferenzierung (Vorgaben für die Lernenden treffen zur Vermeidung von Komplexität)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Thema durch einfache Elemente bekannter Spiele</li> <li>• Beispiele für Zufallsgeneratoren bzw. Modelle: Würfel (regelmäßig und „gezinkt“), Karten aus einem Kartenspiel, Münzen, Kugeln in Gefäßen („Urnen“)</li> <li>• Aufbau stochastischer Grundmodelle</li> <li>• Unterscheiden zwischen „Ziehen mit Zurücklegen“ und „Ziehen ohne Zurücklegen“</li> </ul>



## Jahrgangsstufe 8

### 8.1 Erhebung und Auswertung großer Datenmengen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planen Datenerhebungen, führen sie durch und nutzen zur Erfassung auch eine Tabellenkalkulation.</li> <li>• nutzen Median, Spannweite und Quartile zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen als Boxplots.</li> <li>• interpretieren Spannweite und Quartile in statistischen Darstellungen.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mithilfe einer Tabellenkalkulation dar.</li> <li>• ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten (z. B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Datenerhebung (<math>\leftarrow</math> 6.5, <math>\rightarrow</math> 8.4)</li> <li>• Fach Politik/Geschichte/Erkunde: Befragung zu einem aktuellen jugend-, schul- oder kommunalpolitischen Thema</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung mit Tabellenkalkulation</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verarbeitung und Auswertung von größeren Datenmengen</li> <li>• Erfassung und Interpretation wesentlicher statistischer Darstellungen</li> <li>• Vorteile und Grenzen statistischer Kennwerte (Median und Durchschnitt) und Darstellungen (Boxplot, Kreis- und Balkendiagramme)</li> </ul>

## 8.2 Berechnungen an Figuren auf unterschiedliche Weisen durchführen - Terme umformen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fassen Terme zusammen, multiplizieren sie aus und faktorisieren sie mit einem einfachen Faktor.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>untersuchen Muster und Beziehungen [hier: bei beschreibungsgleichen Termen] und stellen Vermutungen auf [hier: Regeln zur Termumformung].</li> <li>vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen.</li> <li>überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege.</li> <li>präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen.</li> <li>erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anknüpfend an das Aufstellen von Termen (<math>\leftarrow</math> 7.3) kann hier mit einem Tabellenkalkulationsprogramm gearbeitet werden.</li> <li>Vorbereitend zum Umformen von Binomen (<math>\rightarrow</math> 8.3)</li> <li>Verknüpfung der Inhaltsfelder Geometrie und Algebra</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschränkung auf einfache Umformungen, zunächst ohne Binome</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umfang- und Flächenberechnungen von zusammengesetzten Figuren, deren Seiten mit Variablen gekennzeichnet sind, führen zu beschreibungsgleichen Termen</li> <li>Entwicklung von Grundvorstellungen der Beschreibungs- und Einsetzungsgleichheit</li> <li>Entdecken und Verstehen von Regeln zur Termumformung durch Vergleich und Interpretation beschreibungsgleicher Terme und die damit verbundenen Darstellungswechsel (Umformungsgleichheit)</li> <li>Einsetzungsgleichheit durch systematisches Einsetzen überprüfen</li> <li>Vorstellungen der Beschreibungs- und Einsetzungsgleichheit von Termen werden reflektiert und um Vorstellung der Umformungsgleichheit erweitert</li> <li>Erläutern die Arbeitsschritte von Termumformungen</li> </ul>

### 8.3 Zusammengesetzte Flächen - Anwendung von binomischen Formeln

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fassen Terme zusammen, multiplizieren sie aus und faktorisieren sie mit einem einfachen Faktor; sie nutzen binomische Formeln als Rechenstrategie.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie.</li> <li>erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen, Rechenverfahren, Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung.</li> <li>nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächen (<math>\leftarrow</math> 5.4)</li> <li>Variablensterme (<math>\leftarrow</math> 7.3)</li> <li>Grundvorstellungen der Beschreibungs-, Einsetzungs- und Umformungsgleichheit von Termen (<math>\leftarrow</math> 7.8)</li> <li>Verknüpfung der Inhaltsfelder Geometrie und Algebra</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nur erste binomische Formel geometrisch veranschaulichen</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Forschend-entdeckender Einstieg mit zusammengesetzten Flächen</li> <li>Grundvorstellungen der Beschreibungs-, Einsetzungs- und Umformungsgleichheit von Termen auf quadratische Terme übertragen</li> <li>Beschreibungsgleichheit von binomischen Termen mithilfe geometrischer und formalsymbolischer Darstellungen begründen</li> <li>Nutzung binomische Formeln als Rechenstrategie Anwendung in geometrischen und innermathematischen Sachzusammenhängen</li> <li>Erweiterung des Distributivgesetzes (Ausmultiplizieren und Faktorisieren von Summen)</li> </ul>

## 8.4 Lineare Funktionen in Alltagssituationen entdecken

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen.</li> <li>interpretieren Graphen von Zuordnungen und Terme linearer funktionaler Zusammenhänge.</li> <li>identifizieren proportionale, antiproportionale und lineare Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen.</li> <li>wenden die Eigenschaften von linearen Zuordnungen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an.</li> <li>lösen lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen durch Probieren und graphisch und nutzen die Probe als Rechenkontrolle.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen, lineare Funktionen).</li> <li>überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell.</li> <li>nutzen mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme.</li> <li>ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie.</li> <li>ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten (z. B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muster erkunden (<math>\leftarrow</math> 6.6)</li> <li>Zuordnungen (<math>\leftarrow</math> 7.4)</li> <li>Quadratische Funktionen (<math>\rightarrow</math> 9.1)</li> <li>direkt aufbauend auf lineare Zuordnungen (<math>\leftarrow</math> 7.4)</li> <li>Fach Physik: Zeit-Geschwindigkeitsdiagramme und Zeit-Wegdiagramme (<math>t \rightarrow s</math>; <math>t \rightarrow v</math>)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellierung von Alltagssituationen</li> <li>Eigenschaften linearer Funktionen</li> <li>Abgrenzung des Zuordnungs- vom Funktionsbegriff</li> <li>Darstellungswechsel</li> <li>Schnittprobleme</li> <li>Anschauliche Lösung linearer Gleichungen und Gleichungssysteme und Diskussion der Grenzen der graphischen Lösung als Motivation für die algebraische Lösung (<math>\leftarrow</math> 8.3)</li> </ul>

## 8.5 Unbekannte Werte mit System finden - Lineare Gleichungen und Gleichungssysteme lösen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen sowohl durch Probieren als auch algebraisch und graphisch und nutzen die Probe als Rechenkontrolle.</li> <li>• verwenden ihre Kenntnisse über rationale Zahlen, lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen.</li> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Gleichungen, Gleichungssysteme).</li> <li>• erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (z.B. Gleichungen und Graphen, Gleichungssysteme und Graphen).</li> <li>• nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität.</li> <li>• nutzen verschiedene Darstellungsformen (z. B. Tabellen, Skizzen, Gleichungen) zur Problemlösung.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuordnungen (<math>\leftarrow</math> 7.4)</li> <li>• Terme umformen (S 7.8) und Vertiefung der bereits erlernten Äquivalenzumformungstechniken (<math>\leftarrow</math> 7.9)</li> <li>• Graphische und tabellarische Lösung linearer Gleichungen und Gleichungssysteme bereits bei linearen Funktionen (<math>\leftarrow</math> 8.2)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weglassen von Bewegungsaufgaben möglich</li> <li>• Beschränkung auf Gleichungen / Gleichungssysteme mit maximal zwei Variablen</li> <li>• Reduktion auf ein algebraisches Lösungsverfahren möglich</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verknüpfung algorithmischer Verfahren mit Graphischer Lösung und Bedeutung im Sachzusammenhang (Lösungsmenge, Lösbarkeit, Anzahl der Lösungen)</li> <li>• Problemlösestrategien: Rückwärtsrechnen, systematisches Probieren, graphische Lösung, Äquivalenzumformung</li> </ul>

## 8.6 Vermutungen durch Messen und Wiegen gewinnen bzw. validieren – Berechnungen an Kreisen und Körpern

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen.</li> <li>schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen und zusammengesetzten Figuren, sowie Oberflächen und Volumina von Prismen und Zylindern.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>untersuchen Beziehungen bei Figuren und stellen Vermutungen auf.</li> <li>überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege.</li> <li>überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit,</li> <li>präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen.</li> <li>nutzen den Taschenrechner.</li> <li>nutzen eine Formelsammlung und das Internet zur Informationsbeschaffung</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächenberechnung: (<math>\leftarrow</math> 5.4)</li> <li>Volumenberechnung: (<math>\leftarrow</math> 5.5, <math>\rightarrow</math> 9.8)</li> <li>Irrationale Zahlen: (<math>\leftarrow</math> 8.5)</li> <li>Umgang mit einer Formelsammlung (<math>\rightarrow</math> 9.8)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine zusammengesetzten Körper</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zerlegung zusammengesetzter ebener Figuren in berechenbare Teilfiguren</li> <li>Formulierung von Vermutungen und Verallgemeinerungen durch experimentelle Herangehensweise zur Erarbeitung von Oberflächen/Volumina von Prismen und Zylindern mit anschließender Bewertung der Verfahren mit Blick auf Problemlösung</li> <li>Nutzung von Skizzen und Hilfslinien zur Berechnung von Oberflächen und Volumina</li> <li>Verallgemeinerungen der Vermutungen und Vergleich mit Formeln aus Formelsammlungen</li> </ul>

## 8.7 Einführung der irrationalen Zahlen - Bestimmen von Seitenlängen quadratischer Flächen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden das Radizieren als Umkehren des Potenzierens an; sie berechnen und überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf.</li> <li>• unterscheiden rationale und irrationale Zahlen.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen den Taschenrechner.</li> <li>• geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an.</li> <li>• wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an [Kompetenz aus Jahrgangsstufe 9].</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fläche und Umfang (<math>\leftarrow</math> 5.4)</li> <li>• Multiplikation von rationalen Zahlen (<math>\leftarrow</math> 6.4)</li> <li>• Lösen quadratischer Gleichungen (<math>\rightarrow</math> 9.2)</li> <li>• Vernetzung: Algebra / Geometrie</li> <li>• Fach Physik: Freier Fall (Fallzeitbestimmung)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Näherungsverfahren (Intervallschachtelung, Heron-Verfahren)</li> <li>• Beschränkung auf anschauliche Begründung der Zahlbereichserweiterung</li> <li>• Wurzelterme nur mit dem Taschenrechner lösen</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg z. B. mit Sokrates' Quadratproblem</li> <li>• Radizieren als Umkehroperation des Potenzierens</li> <li>• Taschenrechner: Wurzeln bestimmen, Verwendung der Speicherfunktion (auch Probe)</li> <li>• Exkursion/Vertiefung möglich: Beweistechniken</li> </ul>

## Jahrgangsstufe 9

### 9.1 Was macht ein Zoom? - Berechnungen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu.</li> <li>beschreiben und begründen Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an.</li> <li>überprüfen und bewerten Problembearbeitungen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trigonometrie in ähnlichen Dreiecken (→ 9.7)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erarbeitung des Ähnlichkeitsbegriffs an einfachen Figuren</li> <li>Anwendung in außermathematischen Problemen - Variation der Kontexte: z. B. Zoom beim Handy und Kopierer</li> </ul>

### 9.2 Modellieren mit Parabeln - Quadratische Funktionen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen lineare und quadratische Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und in Termen dar, wechseln zwischen diesen Darstellungen und benennen ihre Vor- und Nachteile.</li> <li>deuten die Parameter der Termdarstellungen von linearen und quadratischen Funktionen in der Graphischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen.</li> <li>wenden lineare und quadratische Funktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Graphen, Terme).</li> <li>vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation.</li> <li>finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen.</li> <li>zerlegen Probleme in Teilprobleme.</li> <li>wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an.</li> <li>vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie.</li> <li>wählen ein geeignetes Werkzeug aus (Taschenrechner, Funktionenplotter) und nutzen es.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lineare Zuordnungen (← 8.2)</li> <li>Exponentielles Wachstum (→ 9.4)</li> <li>Transformation von Funktionen (→ EF)</li> <li>Fach Physik: Bewegungen</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>noch keine Transformation (→ EF)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellungswechsel und Zuordnung der unterschiedlichen Darstellungsformen (in Worten, Funktionsterm, Wertetabelle, Graph) zueinander</li> <li>Verknüpfung von Parametern der Funktionsgleichung mit Eigenschaften des Graphen (Scheitelpunkt, Streckungsfaktor, y-Achsenabschnitt, Nullstellen)</li> <li>Graphische und tabellarische Bestimmung von Nullstellen und besonderen Punkten</li> <li>Modellierung von Problemstellungen in dynamischen (Wurfbewegung, freier Fall,...), statischen (Brücken, Bögen, ...) und weiteren Kontexten, Bewertung der Modelle (Betrachtung von Definitions- und Wertebereichen, Modellgrenzen, Abgrenzung zur bisherigen Vorstellung „Je mehr desto mehr“ bzw. „Je mehr desto weniger“)</li> </ul>



### 9.3 Entwickeln und Anwenden von Lösungsverfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen - Quadratische Gleichungen lösen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler..</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen einfache quadratische Gleichungen, d. h. quadratische Gleichungen, auf die ein Lösungsverfahren (z. B. Faktorisieren, pq-Formel) unmittelbar angewendet werden kann.</li> <li>• verwenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie [hier auch: Graphisches Verfahren].</li> <li>• erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• überprüfen und bewerten Problembearbeitungen.</li> <li>• nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten.</li> <li>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Graphen, Terme).</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug aus („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) und nutzen es.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graphische und tabellarische Lösung linearer Gleichungen bereits bei quadratischen Funktionen (<math>\leftarrow</math> 9.1)</li> <li>• Anknüpfung an das Lösen linearer Gleichungen mit Hilfe von Äquivalenzumformungen aber auch Graphisch und tabellarisch, Begriff der Lösungsmenge, Lösbarkeit (<math>\leftarrow</math> 7.9, 8.3)</li> <li>• Quadratische Funktionen als wichtiger Vertreter der ganzrationalen Funktionen (<math>\rightarrow</math> EF)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren (z. B. pq-Formel, Faktorisieren) unmittelbar anwendbar</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösbarkeit, Anzahl der Lösungen (keine, eine, zwei, unendlich viele) im Sachkontext und später auch innermathematisch</li> <li>• Verknüpfung des algorithmischen Verfahrens mit der Graphischen Lösungsmöglichkeit (Schnitt von Parabel und Gerade, Schnitt von zwei Parabeln) und der Bedeutung im Sachzusammenhang (Gleichheit)</li> <li>• Unterstützung des bewussten Anwendens verschiedener Verfahren durch schüleraktivierendes Strukturieren</li> <li>• Verwendung, Reflexion und Bewertung verschiedener Darstellungsformen zur Problemlösung (Rückwärtsrechnen, systematisches Probieren, graphische Lösung, Äquivalenzumformung).</li> </ul>

## 9.4 Die Sätze von Pythagoras und Thales beweisen und anwenden

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler..</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten.</li> <li>• zerlegen Probleme in Teilprobleme.</li> <li>• erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurzel als Umkehrung des Potenzierens mit natürlichen Exponenten (<math>\leftarrow</math> 8.5, <math>\rightarrow</math> EF)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeichnen der Beispiele mit DGS (z.B. Geogebra)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenzerlegung</li> <li>• selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten (in Gruppenarbeit)</li> <li>• Präsentation unterschiedlicher Beweise (z. B. als Gruppenpuzzle)</li> <li>• Anwendung in inner- und außermathematischen Problemstellungen bei ebenen und räumlichen Figuren</li> </ul>

## 9.5 Riesig groß und winzig klein - wie notieren wir das in Zahlen? - Darstellen von Zahlen mit Potenzschreibweise

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler..</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lesen und schreiben Zahlen in Zehnerpotenz-Schreibweise und erläutern die Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle [hier: Zahlenterme].</li> <li>• nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Geschichte, Politik: Geldentwertung, Staatsverschuldung</li> <li>• Fach Biologie, Physik: Kleinstlebewesen, Astronomie</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur grundlegende Rechenregeln für Potenzen mit Blick auf Exponentialfunktionen (<math>\rightarrow</math> EF)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• große (und kleine) Zahlen als Zehnerpotenzen</li> <li>• Verknüpfung mit naturwissenschaftlich genutzten Vorsilben (milli, mikro, nano, kilo, mega, ...)</li> <li>• Darstellung von Größen in Sachsituationen in geeigneten Einheiten</li> <li>• Vergleich unterschiedlicher Zahldarstellungen</li> </ul>

## 9.6 Mogelpackungen und Design – Oberfläche und Volumen berechnen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler..</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen und charakterisieren Körper (Pyramiden, Kegel, Kugel) und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</li> <li>• skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Zylindern, Pyramiden und Kegeln und stellen die Körper her.</li> <li>• schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Pyramiden, Kegeln und Kugeln.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten.</li> <li>• nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.</li> <li>• vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie.</li> <li>• wählen geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation aus.</li> <li>• wenden die Problemlösestrategie „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an.</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug aus („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware) und nutzen es.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückgriff auf „gerade“ Körper (← 8.6)</li> <li>• Umgang mit einer Formelsammlung (← 8.6)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen der Schrägbilder nur kurz, Interpretation von diesen notwendig</li> <li>• Herstellen der Körper in arbeitsteiliger Gruppenarbeit</li> <li>• nur wenige Anwendungsaufgaben</li> <li>• keine Berechnungen zu Pyramiden- und Kegelstümpfen</li> <li>• keine Beweisverfahren</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständigkeit bei der Erkundung</li> <li>• Umkehrung und Öffnung von Aufgaben</li> <li>• Grundvorstellung von Volumen und Größen</li> <li>• Merkhefter als Formelsammlung</li> </ul>

## 9.7 Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler..</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analysieren Graphische statistische Darstellungen kritisch und erkennen Manipulationen.</li> <li>nutzen Wahrscheinlichkeiten zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von Häufigkeiten.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.</li> <li>überprüfen und bewerten Problembearbeitungen.</li> <li>vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Graphiken aus aktuellen Zeitungen</li> <li>Säulendiagramme (<math>\leftarrow</math> 5.1), Kreisdiagramme (<math>\leftarrow</math> 6.5),</li> <li>Ähnlichkeitsbeziehungen (<math>\leftarrow</math> 9.5)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschränkung auf einfache manipulative Abbildungen</li> <li>keine bedingten Wahrscheinlichkeiten (<math>\rightarrow</math> EF)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>außermathematische Aktualität des Themas</li> <li>Manipulationsmöglichkeiten in statistischen Darstellungen</li> <li>Bedeutung der Mathematik in der Gesellschaft</li> </ul>

## 9.8 Einführung in die Trigonometrie

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler..</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras und die Definitionen von Sinus, Kosinus und Tangens.</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zerlegen Probleme in Teilprobleme.</li> <li>übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Graphen, Terme).</li> <li>finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ähnliche Dreiecke (<math>\leftarrow</math> 9.5)</li> <li>trigonometrische Funktionen (<math>\rightarrow</math> 9.9)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nur rechtwinklige Dreiecke</li> <li>kein Kosinus-Satz, kein Sinus-Satz</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung über Längenverhältnisse bei ähnlichen rechtwinkligen Dreiecken</li> <li>Anwendung in außermathematischen Problemstellungen</li> </ul>

## 9.9 Sinus-Funktion – Darstellung periodischer Vorgänge

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler..</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und in Termen dar.</li> <li>• verwenden die Sinusfunktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge</li> </ul> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Graphen, Terme).</li> <li>• vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation.</li> <li>• finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen.</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug (Taschenrechner, Funktionenplotter) aus und nutzen es.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/ Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare und quadratische Funktionen (<math>\leftarrow</math> 9.1)</li> <li>• Exponentielles Wachstum (<math>\leftarrow</math> 9.4)</li> <li>• Trigonometrie (<math>\leftarrow</math> 9.7)</li> <li>• Transformation der Sinus-Funktion und andere trigonometrische Funktionen (<math>\rightarrow</math> EF)</li> <li>• Fach Physik, Musik: mechanische Schwingungen und Akustik</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Kosinus- und Tangensfunktion</li> <li>• keine Transformationen (Amplitude, Periode, Phase)</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung am Einheitskreis</li> <li>• Modellierung periodischer Vorgänge (auch mit Funktionenplotter)</li> </ul>

### 3. Leistungsbewertungskonzept im Mathematikunterricht in der Sek. I

#### Allgemeine Grundsätze

Die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung sind im Schulgesetz (§ 48 SchulG) sowie in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Sekundarstufe I (§ 6 APO - SI) dargestellt.

„Lernerfolgsüberprüfungen sind (...) so anzulegen, dass sie den in den Fachkonferenzen beschlossenen Grundsätzen der Leistungsbewertung entsprechen, dass die Kriterien für die Notengebung den Schülerinnen und Schülern transparent sind und die jeweilige Überprüfungsform den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglicht. Die Beurteilung von Leistungen soll demnach mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das Weiterlernen verbunden werden. Wichtig für den weiteren Lernfortschritt ist es, bereits erreichte Kompetenzen herauszustellen und die Lernenden - ihrem jeweiligen individuellen Lernstand entsprechend - zum Weiterlernen zu ermutigen.“

„Für Lehrerinnen und Lehrer sind die Ergebnisse der Lernerfolgsüberprüfungen Anlass, die Zielsetzungen und die Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Für die Schülerinnen und Schüler sollen die Rückmeldungen zu den erreichten Lernständen eine Hilfe für das weitere Lernen darstellen.“

(<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/kernlehrplaene-seki/gymnasium-g8/politik-wirtschaft-g8/leistungsbewertung/>)

Die Leistungsbewertung gliedert sich in die beiden Bereiche „Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten)“ und „sonstige Leistungen“.

Die Gesamt-Note sollte nicht rein rechnerisch ermittelt werden aus den Bereichen Klassenarbeiten und sonstige Leistungen, sondern es sollte auch die individuelle Entwicklung des Schülers bzw. der Schülerin in den Blick genommen werden.

#### Spezifische Grundsätze

Alle Bereiche des Faches („Argumentieren/Kommunizieren“, „Problemlösen“, „Modellieren“, „Werkzeuge“, „Arithmetik/Algebra“, „Funktionen“, „Geometrie“ und „Stochastik“) sind bei der Leistungsbewertung angemessen zur berücksichtigen, wobei den prozessbezogenen Kompetenzen der gleiche Stellenwert zukommt wie den inhaltsbezogenen Kompetenzen.

Die Leistungsbewertung gliedert sich in die beiden Bereiche „Schriftliche Arbeiten“ und „sonstige Leistungen“. Beide Bereiche sind gleichwertig. In der Klasse 8 kommt die Lernstandserhebung dazu.

## Klassenarbeiten

- Klassen- und Kursarbeiten dienen der schriftlichen Überprüfung einer vorausgegangenen Unterrichtssequenz. Sie bedürfen der angemessenen Vorbereitung und verlangen klar verständliche Aufgabenstellungen.
- Die Aufgabenstellungen sollen vom Anforderungsniveau unterschiedlich sein. Es ist empfehlenswert, einen Teil der Aufgaben dem reproduktiven oder operativen Bereich zu entnehmen. Dabei sollen neben Aufgaben mit mittlerem Anforderungsbereich (ca.60%) auch einfache (ca.20%) und komplexere, schwierige Aufgaben (ca. 20%) berücksichtigt werden. Weiterhin sollen Aufgabenformate genutzt werden, wie sie in den Lernstandserhebungen und den Abschlussarbeiten vorkommen. Vor diesem Hintergrund ist es empfehlenswert, in Klassenarbeiten Inhalte aufzugreifen, die schon längere Zeit zurückliegen, besonders, wenn es sich vom Thema her anbietet.
- Der Umfang dieser Aufgaben ist abhängig von der Jahrgangsstufe.
- Darüber hinaus sollen zunehmend Aufgaben gestellt werden, bei denen es um Begründungen, Darstellungen von Zusammenhängen, Interpretation und kritischer Reflexion geht.
- Es sind Aufgaben einzubeziehen, bei denen nicht von vorneherein eine eindeutige Lösung feststeht, sondern bei denen individuelle Lösungen oder Gestaltungsideen eingebracht werden können.
- Bei der Korrektur ist darauf zu achten, dass auch Teillösungen und Lösungsansätze hinreichend bei der Punktabgabe berücksichtigt werden.
- Fehler, die sich durch Lösungswege als „Folgefehler“ hindurch ziehen, dürfen nur einmal zu Punktabzug führen.
- Stellen Schülerinnen fest, dass ihr Lösungsweg Fehler enthält, weil z.B. das Ergebnis nicht plausibel erscheint, und machen sie das durch einen geeigneten Kommentar deutlich, so ist dies positiv bei der Bewertung zu berücksichtigen.
- Die Art der Darstellung, die Präzision in der Ausdrucksweise sowie sprachliche Richtigkeit sind angemessen bei der Bewertung zu berücksichtigen.
- In der Regel soll bei 50% der erbrachten Leistung die Note „ausreichend“ erteilt werden. Die Notenstufen „ausreichend“ bis „sehr gut“ sind in etwa gleich zu gewichten.
- Die Bewertung der Zusatzaufgaben darf 15% der Gesamtpunktzahl nicht überschreiten.
- Für die Anzahl und Dauer der Arbeiten gilt die folgende Übersicht:

<b>Jahrgang</b>	<b>1.Halbjahr</b>	<b>2.Halbjahr</b>	<b>Dauer</b>
5	3	3	1Ust
6	3	3	1Ust
7	3	3	1Ust
8	3	2+LSE	1-2Ust
9	2	2-3	1-2Ust

## Sonstige Leistungen

Dieser Bereich umfasst die Qualität und Kontinuität der Beiträge der Schülerinnen und Schüler, die in unterschiedlichen mündlichen und schriftlichen Formen erbracht werden können. Gemeinsam ist diesen Formen, dass sie in der Regel einen längeren, abgegrenzten, zusammenhängenden Unterrichtsbeitrag Einzelner oder einer Gruppe darstellen.

Zu Beginn eines Schulhalbjahres wird die Klasse über das Verfahren der Bewertung in der sonstigen Mitarbeit informiert.

<b>Sonstige Mitarbeit (Vorschläge)</b>	
<b>Folgende Bereiche müssen in die Bewertung der sonstigen Leistung eingehen:</b>	
1. Mündliche Mitarbeit:	Beiträge zum Unterrichtsgespräch (Kenntnisse von Begriffen, Methoden und Lösungsstrategien, Lösungsvorschläge, Aufzeigen von Zusammenhängen und Widersprüchen, Plausibilitätsbetrachtungen, Präsentation und Bewerten von Ergebnissen) gehören in diesen Bereich. Hierbei spielt nicht allein die Menge der Beiträge, sondern auch die Qualität eine Rolle. Nicht nur richtige Antworten, sondern auch gestellte Fragen nach Unverstandenem und Unklarem können den Unterricht weiterbringen und durch wichtige ergänzende Aspekte vertiefen.
2. Hausaufgaben	Berücksichtigt werden die Regelmäßigkeit, Vollständigkeit, Qualität und Selbstständigkeit der Hausaufgaben. Dabei geht es einerseits um Sauberkeit und äußere Form, andererseits aber auch um das Bemühen, Aufgaben zu bearbeiten, auch wenn dieses zu keinem richtigen Ergebnis führt oder ein richtiger Lösungsansatz nicht gefunden wird. Ein aktives und intensives Bemühen um eine Lösung muss nachgewiesen werden, Entschuldigungen der Form „Ich konnte das nicht“ werden nicht akzeptiert.
3. Selbstständige Arbeit im Unterricht	Bewertet werden die Anstrengungsbereitschaft, Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit und Konzentration bei der Bearbeitung von Aufgaben in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit oder am Computer während der Unterrichtsstunde. Voraussetzung hierfür ist, dass eigenes erforderliches Unterrichtsmaterial verfügbar ist.
<b>Folgende Bereiche können in die Bewertung der sonstigen Leistung eingehen:</b>	
4. Kurze schriftliche Übungen	Diese müssen rechtzeitig angekündigt und sollten nur an Tagen geschrieben werden, an denen keine Klassenarbeiten geschrieben werden.
5. Schriftliche Hausaufgabenkontrolle	Sie ist beliebig oft möglich und muss nicht angekündigt werden.
6. Leistungsnachweise	Hierzu gehören vorgetragene Hausaufgaben, Protokolle einer Arbeitsphase, Heftführung, evtl. Projekte und deren Ausarbeitung
7. Referate	Sie werden vom Lehrer gestellt und können in geringem Maße eine Verbesserung der Note bewirken.
8. Individuelle Entwicklung	Die Beurteilung individueller Leistung soll auch die Diagnose des erreichten Lernstandes beinhalten und Hinweise für das erfolgreiche Weiterlernen geben. Hierbei erfolgt die Orientierung mit zunehmendem Alter immer stärker den allgemeinen Vorgaben.



## 4. Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Durch parallele Klausuren in den Grundkursen, durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

Jeweils vor Beginn eines neuen Schuljahres werden in einer Sitzung der Fachkonferenz für die nachfolgenden Jahrgänge zwingend erforderlich erscheinende Veränderungen diskutiert und ggf. beschlossen, um erkannten ungünstigen Entscheidungen schnellstmöglich entgegenwirken zu können.