

# **Schulinternes Curriculum für die Sekundarstufe I des Gymnasium Paulinum**

## **Mathematik**



# 1. Die Fachgruppe Mathematik am Gymnasium Paulinum

Das Gymnasium Paulinum, als eine der ältesten Schulen Deutschlands, liegt im Herzen von Münster. Der Einzugsbereich der Schule ist groß und umfasst das gesamte Stadtgebiet, sowie das eher ländlich geprägte Umfeld der Stadt. Das Paulinum hat sich als „Internationale Schule“ das Ziel gesetzt, Menschen mit unterschiedlichen Wurzeln und Hintergründen attraktive Lernangebote zu machen. Dabei will das Paulinum „seinen Schülerinnen und Schülern solche Kompetenzen vermitteln, die über ein bloßes Nützlichkeitsdenken hinaus zu einer tragfähigen Lebensbasis beitragen“<sup>1</sup>.

Das Fach Mathematik soll Schülerinnen und Schüler ermöglichen Erscheinungen und Vorgänge zu verstehen, zu beurteilen und zu beeinflussen<sup>2</sup>. Die Mathematik dient hierbei als Grundlage für den kritischen Umgang mit Daten und ist Werkzeug zur Lösung komplexer Probleme in unterschiedlichsten Anwendungskontexten.

Am Gymnasium Paulinum findet der Mathematikunterricht in den Jahrgangsstufen fünf bis acht mit wöchentlich jeweils vier Unterrichtsstunden (je 45 Minuten) und in Klasse neun mit drei Unterrichtsstunden statt. In der Regel wird Mathematik dabei einmal in der Woche in einer Doppelstunde unterrichtet, die anderen Stunden sind Einzelstunden. In den Jahrgangsstufen fünf und sechs bietet die Schule schwächeren Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, durch eine Ergänzungsstunde bei einem Fachlehrer Defizite im Fach Mathematik gezielt aufzuholen. In den Klassen sieben bis neun können Lernende, bei Bedarf, durch das Projekt „Schüler helfen Schülern“ durch Schülerinnen und Schüler der Oberstufe in ihrem Lernprozess unterstützt werden.

Das Schulprogramm des Gymnasium Paulinum formuliert als Entwicklungsziel eine engere Zusammenarbeit zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern und auch der Mathematik<sup>3</sup>. In der Sekundarstufe I gelingt das durch Absprachen von Unterrichtsvorhaben zwischen den einzelnen Fachlehrkräften einer Klasse. In der Sekundarstufe II erfolgen Absprachen insbesondere mit der Fachkonferenz Physik. Um auch eine Brücke zwischen Schule und Universität zu schlagen, wird am Gymnasium Paulinum eine AG angeboten, die interessierten Schülerinnen und Schülern der Qualifikationsphase einen Einstieg in die Mathematik, wie sie an Universitäten gelehrt wird, bieten soll.

Schülerinnen und Schüler unserer Schule nehmen in großer Zahl erfolgreich an Mathematik-Wettbewerben (Känguru-Wettbewerb, Mathematik Olympiade, u.a.) teil und werden dabei von ihren Fachlehrerinnen und Fachlehrern unterstützt.

In der Sekundarstufe I wird der wissenschaftliche Taschenrechner in der Jahrgangsstufe 7, der graphische Taschenrechner am Anfang der Einführungsphase eingeführt.

---

<sup>1</sup> Schulprogramm des Gymnasium Paulinum (Beschluss der Schulkonferenz vom 25.6.2013).

<sup>2</sup> Vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW, *Mathematik Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule* (Frechen, 2013), S. 10.

<sup>3</sup> Vgl. Schulprogramm des Gymnasium Paulinum.

Für den Unterricht stehen am Gymnasium Paulinum neben herkömmlichen Klassenräumen auch zwei Computerräume zur Verfügung. Auf jedem Rechner sind Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogramme, sowie Präsentationssoftware installiert. Außerdem kann dort auch dynamische Geometriesoftware (GeoGebra) für Unterrichtsvorhaben genutzt werden. Jeder Klassen- und Kursraum verfügt über einen Overheadprojektor, in vielen Räumen sind auch Beamer fest installiert. Zusätzlich zu den fest installierten Computern verfügt die Fachschaft Mathematik über einen eigenen Laptop und einen mobilen Beamer.

Für eine effektive Unterrichtsplanung stehen den Mathematiklehrerinnen und -lehrern eine Reihe von Büchern, in einem Regal im Lehrerzimmer, zur Verfügung. Weitere Materialien (verschiedene Würfel, geometrische Modelle, etc.) finden sich im Fachschaftsschrank Mathematik und in einem Koffer im Matheregal. Außerdem wurde in der Fachkonferenz vereinbart, dass besonders interessante Inhalte und Klassenarbeiten auf einem Internetordner (Dropbox) gesammelt werden und so von den Kolleginnen und Kollegen genutzt werden können. Des Weiteren besteht die Möglichkeit über die Internetplattform „Moodle“ Unterrichtsinhalte und Arbeitsblätter auch mit Schülerinnen und Schülern zu teilen.

## **2. Entscheidungen zum Unterricht**

### **2.1. Unterrichtsvorhaben**

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten zu ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Das Übersichtsraaster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkretisierter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besondere Schülerinteressen oder aktuelle Themen zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraaster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Kurswechslern und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll,

besitzt die Ausweisung „konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2) empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen. Begründete Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.



## 2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

### Jahrgangsstufe 5

<b>Kontext</b> <b>Thema</b> <b>Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen</b> <b>(Schwerpunkte)</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> <b>(Schwerpunkte)</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Hinweise</b> <b>(Auswahl)</b>
5.1 <i>Zählen und Zahlen veranschaulichen</i> Natürliche Zahlen und Größen (22 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 auf verschiedene Weise dar.</li> <li>• ordnen und vergleichen Zahlen.</li> <li>• runden natürliche Zahlen und Dezimalzahlen.</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> <li>• nutzen gängige Maßstabsverhältnisse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen 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>	<i>Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnose und Anknüpfung an die vorhandenen Kompetenzen aus der Grundschule</li> </ul> <i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur sinnvolle und einfache Umwandlung von Größen</li> <li>• Zweiersystem / römische Zahlen nicht obligatorisch</li> </ul>
5.2 <i>Mehr... oder weniger?</i> Rechnen mit natürlichen Zahlen (26 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten aus.</li> <li>• Wenden Rechengesetze an und nutzen Strategien für Rechenvorteile.</li> <li>• interpretieren Zahlenterme im Sachkontext und stellen eigene Zahlenterme auf.</li> <li>• nutzen Teilbarkeitsregeln, auch im Sachkontext.</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>	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Musik: Rap der Vorfahrtsregeln</li> </ul> <i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Subtraktion mit maximal zwei Subtrahenden, schriftliche Division mit maximal zweistelligen Divisoren</li> <li>• Primfaktorzerlegung nicht obligatorisch</li> </ul>

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Hinweise (Auswahl)</b>
5.3 <i>Körper herstellen und damit experimentieren</i> Körper und Figuren (22 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen, charakterisieren, zeichnen und vermessen Figuren (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Trapez, Dreieck).</li> <li>• Zeichnen und bestimmen Orthogonalen und Parallelen.</li> <li>• benennen und charakterisieren Grundkörper, identifizieren sie in ihrer Umwelt.</li> <li>• erstellen Schrägbilder, Netze und Modelle von Würfeln und Quadern.</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>	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerpunkt auf das Zeichnen von Vierecken</li> </ul>
5.4 <i>Wie groß ist...?</i> Flächen- und Rauminhalte (24 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken, Parallelogrammen und daraus zusammengesetzten Figuren.</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> <li>• schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Quadern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen die Strategien „Zerlegen“ und „Ergänzen“ zur Flächenberechnung.</li> </ul>	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Kunst</li> <li>• Fach Erdkunde: Absprache zum Maßstab</li> </ul> <i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur Dreiecke und Vierecke</li> <li>• nur einfache Umwandlungen von Größen</li> </ul>
5.5 <i>Nicht alles ist ganz</i> Anteile – Brüche (22 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zerlegen ein Ganzes in gleich große Teile und bestimmen Anteile.</li> <li>• Erweitern und kürzen gegebene Brüche.</li> <li>• Bestimmen einen Teil/Anteil/ein Ganzes in Anwendungskontexten und geben Anteile in Prozentschreibweise an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.</li> </ul>	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Musik</li> </ul> <i>zur Entlastung</i>
<b>Summe der Stunden:</b> 116 (Schuljahr: 41 Wochen à 4 U.-Std. = 164 U.-Std.)			

## Jahrgangsstufe 6

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Hinweise (Auswahl)</b>
6.1 <i>Mehr oder weniger Bruch</i> Rechnen mit Bruchzahlen (28 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weise dar (...) und nutzen das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung.</li> <li>• führen Grundrechenarten mit einfachen Bruchzahlen aus (Addition und Subtraktion, Multiplikation und Division von Brüchen nur mit natürlichen Zahlen).</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder.</li> <li>• geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</li> </ul>	<i>zur Vernetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brüche in der Musik.</li> </ul> <i>zur Entlastung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mischungs- und Teilverhältnisse nicht obligatorisch.</li> </ul>
6.2 <i>Schöne Muster</i> Kreise – Winkel – Symmetrie (18 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden die Grundbegriffe Winkel, Radius, achsen- und punktsymmetrisch zur Beschreibung ebener Figuren.</li> <li>• zeichnen grundlegende ebene Figuren (Winkel und Kreise) und Muster auch im ebenen Koordinatensystem (1. Quadrant).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen.</li> <li>• sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler.</li> </ul>	<i>zur Vernetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spiegelungen an ebenen Flächen im Fach Physik.</li> </ul> <i>zur Entlastung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Konstruktion von Spiegelungen mit Zirkel und Lineal.</li> <li>• keine Parallelverschiebung von ebenen Figuren.</li> </ul>
6.3 <i>Rechnen beim Wintersport</i> Dezimalbrüche (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• deuten Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsform von Brüchen und stellen sie an der Zahlengerade dar; führen Umwandlungen zwischen Bruch, Dezimalzahl und Prozentzahl durch.</li> <li>• führen Grundrechenarten mit endlichen Dezimalzahlen aus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen.</li> <li>• geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen mit eigenen Worten wieder.</li> </ul>	<i>zur Entlastung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Umwandlung von periodischen Dezimalbrüchen in Brüche.</li> </ul>

<p>6.4 <i>Wie groß ist ...?</i> Berechnungen an Vielecken (12 U.-Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken, Parallelogrammen und daraus zusammengesetzten Figuren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.</li> <li>• setzen Begriffe miteinander in Beziehung (z.B. Produkt und Fläche; Quadrat und Rechteck; Umfang, Fläche und Volumen).</li> </ul>	<p><i>zur Entlastung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine explizite Berechnung von Trapezen, Drachen und Rauten.</li> </ul>
<p>6.5 <i>Vielfach Brüche</i> Multiplizieren und Dividieren von Brüchen (12 U.-Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten mit einfachen Bruchzahlen aus (Multiplikation und Division).</li> <li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden die Problemlösestrategien „Beispiele finden“, „Überprüfen durch Probieren“ an.</li> <li>• übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme, Figuren, Diagramme).</li> </ul>	<p><i>zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenberechnungen mit Dezimalzahlen.</li> </ul> <p><i>zur Entlastung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Doppelbrüche.</li> </ul>
<p>6.6 <i>Alles Zufall!</i> Statistische Daten (12 U.-Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Häufigkeitstabellen zusammen und veranschaulichen diese mit Kreis- und Säulendiagrammen.</li> <li>• bestimmen relative Häufigkeiten, arithmetisches Mittel und Median.</li> <li>• lesen und interpretieren statistische Darstellungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder.</li> <li>• finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen.</li> </ul>	<p><i>zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medienpass NRW.</li> </ul>
<p>6.7 <i>Zahlen unter Null</i> Ganze Zahlen (12 U.-Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten mit ganzen Zahlen aus (nur Addition und Multiplikation).</li> <li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.</li> <li>• überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation.</li> </ul>	<p><i>zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontostand, negative Jahreszahlen (Geschichte), negative Temperaturen (Physik).</li> </ul> <p><i>zur Entlastung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Subtraktion und Division.</li> </ul>
<p><b>Summe der Stunden:</b> 114 (Schuljahr: 40 Wochen à 4 U.-Std. = 160 U.-Std.)</p>			

## Jahrgangsstufe 7

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Hinweise (Auswahl)</b>
7.1 <i>Abhängigkeiten darstellen und nutzen</i> Zuordnungen (32 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler... <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 Grafen von Zuordnungen und Terme linearer funktionaler Zusammenhänge.</li> <li>• identifizieren proportionale und antiproportionale Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen.</li> <li>• wenden die Eigenschaften von proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen sowie einfache Dreisatzverfahren zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an.</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler... <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, Graf, Gleichung) eine passende Realsituation zu.</li> <li>• ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graf), 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> </ul>	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Physik: Vorbereitend für Zeit-Geschwindigkeits- und Zeit-Weg-Diagramme</li> </ul> <i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Zuordnungen ergeben sich aus den proportionalen und sind in dem Vorhaben eingebettet.</li> <li>• quadratische und andere Zuordnungen zunächst nur grafisch, experimentell entdeckend, keine Terme</li> </ul>
7.2 <i>Prozente erleichtern den Vergleich</i> Prozentrechnung	<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 einfachen authentischen Texten (z. B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen</li> </ul>	<i>zur Vernetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachübergreifend: Recherchen im Internet</li> <li>• Fach Politik: Die Beschreibung von Wirtschaftsprozessen wie der Entwicklung</li> </ul>

(20 U.-Std.)		<p>die Aussagen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen den Taschenrechner.</li> <li>• nutzen eine [...] Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung.</li> <li>• nutzen mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation [...]) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme, korrigieren Fehler.</li> </ul>	<p>von Geldanlagen mit Potenzen und Zinseszins</p> <p><i>zur Entlastung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreisdiagramme mit Tabellenkalkulation</li> </ul>
<p>7.3</p> <p><i>Winkel charakterisieren</i> <i>Formen und Figuren</i> Winkel in Figuren (12 U.-Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erfassen und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe von Symmetrie, einfachen Winkelsätzen oder der Kongruenz.</li> </ul>	<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>zur Entlastung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verringerung des händischen Zeichnens durch Einsatz der DGS</li> </ul>
<p>7.4</p> <p><i>Guthaben und Schulden</i> <i>Mit rationalen Zahlen rechnen</i> Rationale Zahlen (12 U.-Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten für rationale Zahlen aus.</li> <li>• ordnen und vergleichen rationale Zahlen</li> <li>• verwenden ihre Kenntnisse über rationale Zahlen [...] zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme.</li> </ul>	<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> </ul>	<p><i>zur Entlastung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Addition und Multiplikation ganzer Zahlen bereits eingeführt (Klasse 5)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle [hier: Zahlenterme] [...].</li> <li>• ordnen einem mathematischen Modell [hier: Zahlenterm] [...] eine passende Realsituation zu.</li> </ul>	
<p>7.5 <i>Alles Zufall! - Zufälle im Alltag</i> Zufall und Wahrscheinlichkeit (16 U.-Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planen Datenerhebungen, führen sie durch und nutzen zur Erfassung auch eine Tabellenkalkulation.</li> <li>• verwenden ein- oder zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen.</li> <li>• bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Laplace-Regel.</li> </ul>	<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>zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Politik/Geschichte/Erkunde: Befragung zu einem aktuellen jugend-, schul- oder kommunalpolitischen Thema</li> <li>• Fach Deutsch: Zeitungen, Nachrichtenanalyse, Diagramme (kritischer Umgang mit dem Medium Zeitung: Interpretation von Diagrammen, speziell von Kreisdiagrammen, in Bezug auf den Inhalt des zugehörigen Nachrichtentextes)</li> </ul>
<p>7.6 <i>Passgenaue Figuren</i> Dreiecke und Vierecke (12 U.-Std.)</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> <li>• zeichnen ein regelmäßiges 17-Eck</li> </ul>	<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> </ul>	<p><i>zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Kunst: Anwenden von Kenntnissen zur Konstruktion von Kreisen (In-/Umkreis) und Kreisteilen sowie zur Symmetrie, um den Aufbau romanischer und gotischer Fensterarchitektur nachzuvollziehen. Entwerfen eigener Fenster mit Zirkel, Lineal und Geometrieprogramm. Link: <a href="http://www.swisseduc.ch/mathematik/gotische_fenster/gotik/">http://www.swisseduc.ch/mathematik/gotische_fenster/gotik/</a></li> </ul> <p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besondere Linien im Dreieck nicht thematisiert, insbesondere nicht Schnittpunkte dieser</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen.</li> </ul>	kein Umkreis, kein Inkreis
<p>7.7 <i>Rechenwege kurz und knapp beschreiben</i> Terme und Terme umformen (24 U.-Std.)</p>	<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>• fassen Terme zusammen, multiplizieren sie aus und faktorisieren sie mit einem einfachen Faktor.</li> <li>• tanzen das Distributivgesetz in Gruppen</li> </ul>	<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> <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>zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aufbauend auf Zahlentermen (Klasse 5 und 6) und algebraischen Termen (Klasse 6)</li> </ul> <p><i>Vorbereitung zum Umformen von Termen und zum Lösen einfacher Gleichungen</i></p> <p><i>zur Entlastung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschränken auf einfache Umformungen, zunächst ohne Binome</li> </ul>
<p>7.8 <i>Zahlen gesucht</i> Gleichungen mit einer Variablen (16 U.-Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen Gleichungen sowohl durch Probieren als auch algebraisch und nutzen die Probe als Rechenkontrolle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden die Problemlösestrategien [...].</li> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle ([...] Gleichungen [...]).</li> <li>• ordnen einem mathematischen Modell</li> </ul>	<p><i>zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Chemie: Berechnung der Dichte als antiproportionale Zuordnung, Bestimmung von Größen durch Umstellungen und Vergleichen</li> </ul>

		<p>([...] Gleichung) eine passende Realsituation zu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren [...] mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Physik: Umstellung des ohmschen Gesetzes zur Berechnung von Widerstand, Strom oder Spannung; Modellierung des ohmschen Gesetzes durch eine lineare Funktion</li> </ul> <p><i>zur Entlastung</i> Techniken der Äquivalenzumformungen zunächst auf einfachem Niveau</p>
<p><b>Summe der Wochen:</b> 144 U.-Std. (Schuljahr: 40 Wochen à 4 U.-Std. = 160 U.-Std.)</p>			

### Jahrgangsstufe 8

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Hinweise (Auswahl)</b>
8.1 <i>Klammern gewähren Vorrang</i> Anwendung von binomischen Formeln (12 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> <li>• klammern aus und lösen Klammern auf</li> <li>• nutzen die binomischen Formeln als Rechenstrategie.</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen mithilfe geometrischer und formalsymbolischer Darstellungen die Beschreibungsgleichheit von binomischen Termen.</li> </ul>	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verknüpfung der Inhaltsfelder Geometrie und Algebra</li> </ul> <i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur die erste binomische Formel geometrisch veranschaulichen</li> </ul>
8.2 <i>Eindeutig gerade</i> Lineare Funktionen (20 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 grafisch.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle und überprüfen die Gültigkeit ihres Modells.</li> </ul>	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Physik: Zeit-Geschwindigkeits- und Zeit-Weg-Diagramme</li> </ul>
8.3 <i>Unbekannte Werte finden mit System</i> Lineare Gleichungssysteme (24 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen lineare Gleichungen sowie Gleichungssysteme mit zwei Variablen algebraisch und grafisch.</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>	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weglassen von Bewegungsaufgaben möglich</li> <li>• mindestens ein Lösungsverfahren sicher beherrschen</li> </ul>

<p>8.4 <i>Ein Zufall nach dem anderen</i> Daten und Zufall beschreiben (20 U.-Std.)</p>	<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>	<p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur ein- und zweistufige Zufallsexperimente</li> <li>• keine beurteilende Statistik (bedingte Wahrscheinlichkeiten, Vierfeldertafel → EF)</li> </ul>
<p>8.5 <i>Auf dem Weg zu irrationalen Zahlen</i> Quadratwurzeln und reelle Zahlen (16 U.-Std.)</p>	<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>	<p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Näherungsverfahren (Intervallschachtelung, Heron-Verfahren)</li> <li>• Beschränken auf anschauliche Begründung der Zahlbereichserweiterung</li> </ul>
<p>8.6 <i>Mit Körpern und Figuren experimentieren</i> Kreis- und Körperberechnung (20 U.-Std.)</p>	<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>	<p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine zusammengesetzten Körper</li> </ul>
<p><b>Summe der Stunden:</b> 112 (Schuljahr: 40 Wochen à 4 U.-Std. = 160 U.-Std.)</p>			

### Jahrgangsstufe 9

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Hinweise (Auswahl)</b>
9.1 <i>Gleiche Form – andere Größe</i> Ähnlichkeiten (9 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler... <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>	Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen Probleme mit „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“.</li> </ul>	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunst: Perspektiven</li> </ul> <i>zur Entlastung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anschaulicher Ähnlichkeitsbegriff ersetzt Strahlensätze</li> </ul>
9.2 <i>Keine Gerade aber symmetrisch</i> Quadratische Funktionen und Gleichungen (14 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 grafischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen.</li> <li>• lösen einfache quadratische Gleichungen.</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 es.</li> <li>• reflektieren im Sachzusammenhang die Lösbarkeit bzw. Frage nach der Anzahl der Lösungen.</li> <li>• vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie.</li> </ul>	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlage für Transformationen von Funktionen (→ SII / EF)</li> <li>• Fach Physik: Bewegungen</li> <li>• Quadratische Funktionen als wichtige Vertreter der ganzrationalen Funktionen (EF)</li> </ul> <i>zur Entlastung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stauchungen und Streckungen nur an einfachen Beispielen (Systematisierung → EF)</li> <li>• Lösungsverfahren (z. B. <math>pq</math>-Formel, Faktorisieren) unmittelbar anwendbar</li> </ul>
9.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• finden und präsentieren Argumentationsketten.</li> </ul>	<i>zur Vernetzung</i>

<p><i>Alles über Dreiecke</i> Thales, Pythagoras Trigonometrie, Sinus- und Kosinusfunktion (23 U.-Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales.</li> <li>• berechnen geometrische Größen (Längen und Winkel) und verwenden dazu die Definitionen von sin, cos und tan.</li> <li>• stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und Termen dar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen Probleme durch Zerlegen in Teilprobleme.</li> <li>• bewerten und interpretieren Modelle für eine Realsituation.</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug aus und nutzen es.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformationen der Sinus-Funktion in der EF</li> <li>• Fach Biologie: Stoffkreisläufe</li> </ul> <p><i>zur Entlastung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein Kosinus-Satz, kein Sinus-Satz</li> </ul>
<p>9.4 <i>Mit .."hoch".. hoch hinaus</i> Potenzen – Zinseszins (9 U.-Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schreiben große (und kleine) Zahlen mit Zehnerpotenzen.</li> <li>• verwenden und erklären Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen unterschiedliche Zahldarstellungen.</li> </ul>	<p><i>zur 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>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur grundlegende Rechenregeln für Potenzen mit Blick auf Exponentialfunktionen (→ EF)</li> </ul>
<p>9.5 <i>Aufgepasst beim Darstellen und Auswerten von Daten</i> Daten und Zufall (8 U.-Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren grafische statistische Darstellungen kritisch und erkennen Manipulationen.</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 Lsg.</li> </ul>	<p><i>zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>(Internet-)Recherche von Daten</i></li> <li>• Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen</li> </ul>
<p>9.6 <i>Wie groß ist ...?</i> Pyramiden, Kegel und Kugel (9 U.-Std.)</p>	<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>	<p><i>zur Entlastung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen der Schrägbilder nur kurz, Interpretation von diesen notwendig</li> </ul>
<p><b>Summe der Stunden:</b> 90 (Schuljahr: 40 Wochen à 3 U.-Std. = 120 U.-Std.)</p>			

## 2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

### 5.1 Natürliche Zahlen und Größen (22 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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] auf verschiedene Weise dar (Zahlengerade, Zifferndarstellung, Stellenwerttafel, Wortform).</li> <li>ordnen und vergleichen Zahlen und runden natürliche Zahlen.</li> <li>stellen Größen [hier: Länge, Masse und Zeit] in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</li> <li>nutzen gängige Maßstabsverhältnisse.</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 eigenen 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> <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>Diagnose und Anknüpfung an die vorhandenen Kompetenzen aus der Grundschule</li> <li>Visualisierung mit Hilfe des Zahlenstrahls zur Vorbereitung auf den Umgang mit rationalen Zahlen (→ 5.6)</li> <li>Fach Kunst: Absprache über Projekte</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nur alltagsbezogene und einfache Umwandlung von Größen</li> <li>lesen und interpretieren statistischer Darstellungen zunächst nur am Säulendiagramm</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>Maßstab: nur so weit es für Wohnungen und Klassenräume und für das Fach Erdkunde erforderlich ist.</li> </ul>

## 5.2 Rechnen mit natürlichen Zahlen (26 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <p>führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) mit natürlichen Zahlen [...].</p> <p>Wenden Rechengesetze an und nutzen Strategien für Rechenvorteile</p> <p>führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Verfahren) mit [...] ganzen Zahlen (nur Addition und Multiplikation) [...].</p> <p>Stellen Zahlenterme auf und Berechnen diese.</p> <p>Interpretieren Zahlen und Terme im Sachkontext.</p> <p>Wenden ihre zahlentheoretischen Kenntnisse (Teilbarkeitsregeln) in Anwendungskontexten an.</p> <p>bestimmen Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen und wenden Teilbarkeitsregeln an</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <p>übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme [...]).</p> <p>überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation.</p> <p>nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens [...].</p> <p>ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen.</p> <p>finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen.</p> <p>erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</p> <p>geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</p> <p>lösen inner- und außermathematische Problemstellungen mithilfe passender Rechenarten.</p>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <p>Erweitern der Kompetenzen aus der Grundschule</p> <p>Visualisierung der Grundrechenarten am Zahlenstrahl</p> <p>Idee der Gleichung anregen als Suche nach unbekanntem Zahlen (keine Äquivalenzumformung): Strategien des Einsetzens und des Rückwärtsrechnens mithilfe von Pfeilbildern</p> <p>systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung („Wie verändert sich das Ergebnis, wenn eine Größe verändert wird?“)</p> <p><i>Entlastung</i></p> <p>schriftliche Subtraktion mit maximal zwei Subtrahenden, schriftliche Division mit maximal zweistelligen Divisoren</p> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Interpretation und Aufstellen von Zahlentermen (auch Wortform des Terms)</p> <p>Modellierungsaufgaben als Ausgangspunkt für Schätzungen und Plausibilitätsüberprüfungen</p> <p>induktives und kontextgebundenes Entdecken von Rechengesetzen und Vorrangregeln (Beschreibungsgleichheit von Termen).</p> <p>Thematisierung der Bedeutung des Gleichheitszeichens (Aufforderung zum Aus- und Umrechnen)</p>

### 5.3 Körper und Figuren (22 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <p>verwenden die Grundbegriffe Punkt, Gerade, Strecke, [...] Abstand, [...], parallel, senkrecht, achsensymmetrisch zur Beschreibung ebener [...] Figuren.</p> <p>benennen und charakterisieren Figuren [...] (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Trapez, [...] Dreieck, [...]) und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</p> <p>zeichnen grundlegende ebene Figuren (parallele und senkrechte Geraden, [...] Rechtecke, Quadrate, [...]) und Muster auch im ebenen Koordinatensystem (1. Quadrant).</p> <p>benennen und charakterisieren [...] Grundkörper ([...] Quader und Würfel) und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</p> <p>skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Würfeln und Quadern und stellen die Körper her.</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <p>setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung ([...] Quadrat und Rechteck; [...]).</p> <p>nutzen elementare mathematische [...] Verfahren (Messen, [...]) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen.</p> <p>nutzen Lineal, Geodreieck [...] zum Messen und genauen Zeichnen.</p> <p>nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen.</p> <p>arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.</p> <p>nutzen Lineal, Geodreieck [...] zum Messen und genauen Zeichnen.</p>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <p>Erweitern der Kompetenzen aus der Grundschule unter Verwendung von Papier und Spiegel</p> <p>Fach Erdkunde: Längen- und Breitengrade auf der Erde als Koordinatensystem</p> <p>Prisma und Zylinder</p> <p>Pyramide, Kegel und Kugel</p> <p>Fach Kunst: Körper, Gebäude</p> <p><i>Entlastung</i></p> <p>Zeichnen von Schrägbildern nur auf Karopapier, nur „einfache“ Körper</p> <p>Herstellen nur eines Körpers</p> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Schwerpunkt auf das Zeichnen von Vierecken</p> <p>Gegenüberstellung der Begriffe parallel/senkrecht, achsensymmetrisch am Beispiel von besonderen Vierecken</p> <p>genaues und sauberes Zeichnen</p> <p>Grundlagen der Heftführung: Zeichnen mit Bleistift, Schreiben mit Füller</p> <p>Alltagsbezug durch die Verwendung realer Verpackungen</p>

#### 5.4 Flächen- und Rauminhalte (24 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <p>schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken, Parallelogrammen und daraus zusammengesetzten Figuren.</p> <p>schätzen und bestimmen [...] Oberflächen und Volumina von Quadern.</p> <p>stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</p> <p>bestimmen Anzahlen auf systematische Weise</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <p>erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</p> <p>geben [...] außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</p> <p>finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen.</p> <p>ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen.</p> <p>deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung.</p> <p>nutzen Präsentationsmedien (Folie, Plakat, ...)</p>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <p>Fach Kunst: Absprache über Projekte</p> <p>Fach Erdkunde: Absprache zum Maßstab</p> <p>noch keine Winkel</p> <p><i>Entlastung</i></p> <p>keine Konstruktionen ausführen</p> <p>Maßstab: nur so weit es für Wohnungen und Klassenräume und für das Fach Erdkunde erforderlich ist</p> <p>nur Dreiecke und Vierecke, Kreise erst in Klasse 6</p> <p>nur einfache Umwandlung von Größen</p> <p>keine Schrägbilder und Netze von zusammengesetzten Körpern</p> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Alltagsbezug durch die Verwendung realer Verpackungen</p> <p>Förderung von handwerklichen und feinmotorischen Fähigkeiten sowie der räumlichen Wahrnehmung durch Zerlegen und Herstellen (Analyse/Synthese) eigener Verpackungen</p> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Strategien zur Flächen-/Volumenberechnung: „Zerlegen“ und „Ergänzen“</p>

## 5.5 Anteile – Brüche (22 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <p>zerlegen ein Ganzes in gleich große Teile und bestimmen Anteile.            Erweitern und kürzen gegebene Brüche.            Bestimmen einen Teil/Anteil/ein Ganzes in Anwendungskontexten und geben Anteile in Prozentschreibweise an.</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <p>Arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.            geben [...] außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.            finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen.            nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens [...].            finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen.</p>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <p>Musik            Grundrechenarten und Teilbarkeitsregeln</p> <p><i>Entlastung</i></p> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anschaulicher (zeichnerischer) Zugang            Grundaufgaben in Sachkontexten</p>

## Jahrgangsstufe 6

### 6.1 Rechnen mit Bruchzahlen (28 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weise dar (...) und nutzen das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung.</li><li>• führen Grundrechenarten mit einfachen Bruchzahlen aus (Addition und Subtraktion, Multiplikation und Division von Brüchen nur mit natürlichen Zahlen).</li><li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle.</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>• nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen).</li><li>• geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</li><li>• übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme, Figuren, Diagramme).</li><li>• ordnen einem mathematischen Modell (Terme, Figuren, Diagramme) eine passende Realsituation zu.</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>• Anknüpfung an Anteile – Brüche (siehe Klasse 5)</li><li>• Wiederholung der Rechengesetze aus Rechnen mit natürlichen Zahlen (siehe Klasse 5)</li><li>• Fächerübergreifend: Brüche in der Musik</li></ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mischungs- und Teilverhältnisse nicht obligatorisch.</li></ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Visualisierung der Addition, Subtraktion, Vervielfachung und Teilen von Brüchen (z.B. durch Pizzastücke, Blechkuchen, etc.)</li><li>• Wiederholung des Rechnens mit Einheiten (z.B. Kochrezept)</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Es bietet sich an das Multiplizieren und Dividieren von Brüchen (6.5) direkt an dieses Unterrichtsvorhaben anzuschließen.</li></ul>

## 6.2 Kreise – Winkel – Symmetrie (18 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden die Grundbegriffe Winkel, Radius, achsen- und punktsymmetrisch zur Beschreibung ebener Figuren.</li> <li>• benennen und charakterisieren Dreiecke (rechtwinklige, gleichschenklige und gleichseitige) und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</li> <li>• zeichnen grundlegende ebene Figuren (Winkel und Kreise) und Muster auch im ebenen Koordinatensystem (1. Quadrant).</li> <li>• schätzen und bestimmen Winkel.</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>• sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler.</li> <li>• präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen.</li> <li>• nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen).</li> <li>• geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</li> <li>• nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen.</li> <li>• nutzen Präsentationsmedien (z.B. Folie, Plakat, Tafel).</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anknüpfung an Körper und Figuren (siehe Klasse 5)</li> </ul> <p>Fächerübergreifend: Spiegelungen an ebenen Flächen im Fach Physik.</p> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Konstruktion von Spiegelungen mit Zirkel und Lineal.</li> <li>• keine Parallelverschiebung von ebenen Figuren.</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Werkzeugen (Geodreieck, Zirkel)</li> <li>• Längen und Winkel abschätzen und mit dem Geodreieck messen</li> <li>• Symmetrien in der Natur finden</li> </ul>

### 6.3 Dezimalbrüche (20 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• deuten Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsform von Brüchen und stellen sie an der Zahlengerade dar; führen Umwandlungen zwischen Bruch, Dezimalzahl und Prozentzahl durch.</li> <li>• stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneter Einheit dar.</li> <li>• führen Grundrechenarten mit endlichen Dezimalzahlen aus.</li> <li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle.</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 mit eigenen Worten wieder.</li> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.</li> <li>• sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler.</li> <li>• präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen.</li> <li>• nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen).</li> <li>• geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</li> <li>• ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen.</li> <li>• übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme, Figuren, Diagramme).</li> <li>• ordnen einem mathematischen Modell (Terme, Figuren, Diagramme) eine passende Realsituation zu.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Rechengesetze aus Rechnen mit natürlichen Zahlen (siehe Klasse 5) und Rechnen mit Bruchzahlen (siehe Klasse 6)</li> <li>• Anknüpfung an Flächen- und Rauminhalte (siehe Klasse 5)</li> <li>• Grundlage für Berechnung an Vielecken (siehe Klasse 6)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <p>keine Umwandlung von periodischen Dezimalbrüchen in Brüche.</p> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualisierung der Multiplikation zweier Dezimalbrüche über Flächen</li> <li>• Weiterentwicklung der Vorstellung unterstützen: „Wie wirken sich Multiplikation und Division von Zahlen, die betragsmäßig kleiner als 1 sind, auf das Ergebnis aus?“</li> <li>• Multiplikation und Division auch von rationalen Zahlen als Fläche interpretieren</li> <li>• mithilfe der Versprachlichung „verteilt an“ und „passen in“ Division als Umkehrung der Multiplikation verstehen</li> <li>• Wiederholung des Rechnens mit Einheiten, insbesondere Flächen- und Volumina</li> <li>• Umrechnen von Einheiten (z.B. Fuß ↔ Meter, Seemeilen ↔ Kilometer)</li> </ul>

#### 6.4 Berechnungen an Vielecken (12 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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 Informationen aus einfachen mathemathhaltigen Darstellungen mit eigenen Worten wieder.</li> <li>• arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.</li> <li>• nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen.</li> <li>• geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.</li> <li>• ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen.</li> <li>• setzen Begriffe miteinander in Beziehung (z.B. Produkt und Fläche; Quadrat und Rechteck; Umfang, Fläche und Volumen).</li> </ul>	<p>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anknüpfung an Flächen- und Rauminhalte (siehe Klasse 5)</li> <li>• Vertieftes Üben im Bereich Rechnen mit Dezimalzahlen (siehe Klasse 6)</li> </ul> <p>Entlastung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine explizite Berechnung von Trapezen, Drachen und Rauten.</li> </ul> <p>Schwerpunktsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategie: Zerlegen in bekannte Flächen</li> <li>• Rechnen mit Einheiten und Dezimalzahlen</li> <li>• Begriff der Höhe</li> </ul>

6.5 Multiplizieren und Dividieren von Brüchen (12 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Grundrechenarten (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) mit einfachen Brüchen aus.</li> <li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile, 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>• wenden die Problemlösestrategien „Beispiele finden“, „Überprüfen durch Probieren“ an.</li> <li>• übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme, Figuren, Diagramme).</li> <li>• setzen Begriffe miteinander in Beziehung (z.B. Produkt und Fläche; Quadrat und Rechteck; Umfang, Fläche und Volumen).</li> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen).</li> <li>• sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler.</li> </ul>	<p>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenberechnungen mit Dezimalzahlen. (siehe Klasse 6)</li> </ul> <p>Entlastung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Doppelbrüche.</li> </ul> <p>Schwerpunktsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplizieren von Anteilen mit Anteilen und Umwandlung in Fachsprache: „von“ entspricht „mal“.</li> <li>• Visualisierung der Multiplikation zweier Brüche über Flächen (Anteile von Anteilen)</li> </ul>

6.6 Statistische Daten (12 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Häufigkeitstabellen zusammen und veranschaulichen diese mit Kreis- und Säulendiagrammen.</li> <li>• bestimmen relative Häufigkeiten, arithmetisches Mittel und Median.</li> <li>• stellen Beziehungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen und Diagrammen dar.</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 mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder.</li> <li>• finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen.</li> <li>• arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.</li> <li>• präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen.</li> <li>• nutzen Präsentationsmedien (z. B. Folie, Plakat, Tafel).</li> </ul>	<p>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Säulendiagramme sind bekannt (siehe Klasse 5)</li> <li>• Medienpass</li> </ul> <p>Schwerpunktsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Kreisdiagrammen</li> <li>• Vergleich von Zahlentabellen und grafischer Veranschaulichung (insbesondere Kreisdiagrammen)</li> <li>• Mittelwerte: arithmetisches Mittel und Median</li> <li>• Wirkung von unterschiedlichen Darstellungen statistischer Daten</li> </ul>

6.7 Ganze Zahlen (12 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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 mit ganzen Zahlen aus (nur Addition und Multiplikation).</li> <li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile, 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>• wenden die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an.</li> <li>• geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder.</li> <li>• überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <p>Aufbauend auf Darstellung, Ordnung, Vergleich natürlicher Zahlen in Kapitel (siehe Klasse 5) und Koordinatensystem (siehe Klasse 5)</p> <p>Kontostand, negative Jahreszahlen (Geschichte), negative Temperaturen (Physik), Darstellung von Höhen und Tiefen in Karten und Diagrammen (Erdkunde).</p> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Subtraktion und Division.</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</li> </ul>

## Jahrgangsstufe 7

### 7.1 Zuordnungen: Abhängigkeiten darstellen und nutzen (32 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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 Grafen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen.</li><li>• interpretieren Grafen 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, Graf, Gleichung) eine passende Realsituation zu.</li><li>• ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graf), 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 [...]. übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme, Figuren, Diagramme).</li><li>• ordnen einem mathematischen Modell (Terme, Figuren, Diagramme) eine passende Realsituation zu.</li></ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fach Physik: Zeit-Weg- und Zeit-Geschwindigkeitsdiagramme</li></ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• lineare Zuordnungen ergeben sich aus den proportionalen Zuordnungen und sind in dem Vorhaben eingebettet</li><li>• quadratische und andere Zuordnungen zunächst nur grafisch, experimentell entdeckend, keine Terme</li></ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"><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>• Grafische und tabellarische Lösung von Schnittpunktproblemen</li></ul>

## 7.2 Prozentrechnung: Prozente erleichtern den Vergleich (20 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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 eine [...] Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung.</li> <li>• nutzen mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation [...]) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme. 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>• alle Fächer: Recherchen im Internet</li> <li>• Fach Politik: Die Beschreibung von Wirtschaftsprozessen wie der Entwicklung von Geldanlagen mit Potenzen und Zinseszins</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreisdiagramme nur mit Tabellenkalkulation</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 Winkel in Figuren: Winkel charakterisieren Formen und Figuren (12 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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 (←JgSt. 6)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verringerung des händischen Zeichnens durch Einsatz der DGS</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 DGS</li> <li>• Erkunden geometrischer Beziehungen</li> <li>• Versprachlichung mit Einbindung angemessener Fachsprache</li> </ul>

#### 7.4 Rationale Zahlen: Guthaben und Schulden; Mit rationalen Zahlen rechnen (12 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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 (← JgSt. 5)</li> <li>• Rechnen am Zahlenstrahl mit natürlichen Zahlen (← JgSt. 5)</li> <li>• Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Addition und Multiplikation ganzer Zahlen bereits eingeführt (← JgSt. 5)</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>

7.5 Zufall und Wahrscheinlichkeit : Alles Zufall – Zufälle im Alltag (16 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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>• Verwenden ein- oder zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen.</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> <li>• veranschaulichen ein- und zweistufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen.</li> <li>• benutzen relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <p>Aufbauend auf Darstellung, Ordnung, Vergleich natürlicher Zahlen in Kapitel (← 5.1) und Koordinatensystem (← 5.3)</p> <p>Kontostand, negative Jahreszahlen (Geschichte), negative Temperaturen (Physik), Darstellung von Höhen und Tiefen in Karten und Diagrammen (Erdkunde).</p> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Subtraktion und Division.</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</li> </ul>

7.6 Dreiecke und Vierecke: Passgenaue Figuren (12 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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>• Fach Kunst: Anwenden von Kenntnissen zur Konstruktion von Kreisen (In-/Umkreis) und Kreisteilen sowie zur Symmetrie, um den Aufbau romanischer und gotischer Fensterarchitektur nachzuvollziehen. Entwerfen eigener Fenster mit Zirkel, Lineal und Geometrieprogramm. Link: <a href="http://www.swisseduc.ch/mathematik/gotische_fenster/gotik/">http://www.swisseduc.ch/mathematik/gotische_fenster/gotik/</a></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> </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>

### 7.7.1 Terme (8 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <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> </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>• Aufbauend auf Zahlentermen (<math>\leftarrow</math> JgSt. 5 und 6) und algebraischen Termen (<math>\leftarrow</math> JgSt. 6)</li> <li>• Vorbereitung zum Umformen von Termen und zum Lösen einfacher Gleichungen (<math>\leftarrow</math> JgSt. 7)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <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>• Terme nicht nur als Rechenaufforderung, sondern zur Beschreibung mathematischer Zusammenhänge</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>

### 7.7.2 Terme umformen (16 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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> JgSt. 7) kann hier mit einem Tabellenkalkulationsprogramm gearbeitet werden.</li> <li>• Vorbereitend zum Umformen von Binomen (<math>\leftarrow</math> JgSt. 8)</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>

7.8 Gleichungen mit einer Variablen : Zahlen gesucht (16 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen lineare Gleichungen [...] sowohl durch Probieren als auch algebraisch [...] 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>• wenden die Problemlösestrategien [...].</li> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle ([...] Gleichungen [...]).</li> <li>• ordnen einem mathematischen Modell ([...] Gleichung) eine passende Realsituation zu.</li> <li>• erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren [...] mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</li> <li>• nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Chemie: Berechnung der Dichte als antiproportionale Zuordnung, Bestimmung von Größen durch Umstellungen und Vergleichen</li> <li>• Fach Physik: Umstellung des ohmschen Gesetzes zur Berechnung von Widerstand, Strom oder Spannung; Modellierung des ohmschen Gesetzes durch eine lineare Funktion</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zunächst Techniken der Äquivalenzumformungen auf einfachem Niveau</li> </ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noch keine Verwendung des Begriffs der Linearität.</li> <li>• Aufstellen und Gleichsetzen von Termen zu Zahlenrätseln, Waagebildern und/oder Streichholzboxaufgaben</li> <li>• Einführung des Begriffs und der Vorstellung („Für welches <math>x</math> stimmt das Gleichheitszeichen?“) einer Gleichung</li> <li>• Zahlenrätsel, bei denen die Strategie des Rückwärtsrechnens nicht mehr funktioniert (Variable auf beiden Gleichungsseiten), motiviert für neue Strategie</li> <li>• Strategien für das Lösen von Gleichungen: Probieren, Rückwärtsrechnen, erste – am Modell nachvollziehbare – Äquivalenzumformungen</li> <li>• Einführung des Dreischritts „Variable festlegen, Terme aufstellen, Gleichung aufstellen“</li> <li>• Reflexion der Lösungsstrategien (Rückwärtsrechnen, schrittweises Vereinfachen mit der Waage-/Boxvorstellung) bzgl. Anwendbarkeit</li> </ul>

## Jahrgangsstufe 8

### 8.1 Klammern gewähren Vorrang (12 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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 mathemathhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graf), 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</li><li>• Variablensterme</li><li>• Grundvorstellungen der Beschreibungs-, Einsetzungs- und Umformungsgleichheit von Termen</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>

## 8.2 Eindeutig gerade (20 U.-Std.)

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 Grafen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen.</li> <li>• interpretieren Grafen 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 grafisch 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, Graf), 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</li> <li>• Zuordnungen</li> <li>• Quadratische Funktionen</li> <li>• direkt aufbauend auf lineare Zuordnungen und vorbereitend auf lineare Gleichungen und Gleichungssysteme</li> <li>• Fach Physik: Zeit-Geschwindigkeitsdiagramme und Zeit-Wegdiagramme (<math>t \mapsto s; t \mapsto 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</li> </ul>

### 8.3 Unbekannte Werte finden mit System (24 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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 grafisch 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 Grafen, Gleichungssysteme und Grafen).</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> <li>• tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mithilfe einer Tabellenkalkulation dar.</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuordnungen</li> <li>• Terme umformen und Vertiefung der bereits erlernten Äquivalenzumformungstechniken</li> <li>• Grafische und tabellarische Lösung linearer Gleichungen und Gleichungssysteme bereits bei linearen Funktionen</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 grafischer Lösung und Bedeutung im Sachzusammenhang (Lösungsmenge, Lösbarkeit, Anzahl der Lösungen)</li> <li>• Problemlösestrategien: Rückwärtsrechnen, systematisches Probieren, grafische Lösung, Äquivalenzumformung</li> <li>• Aufgabenkultur: „Knack die Box“-Aufgaben (Aufgaben mit Platzhaltern)</li> </ul>

#### 8.4 Ein Zufall nach dem anderen (20 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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> <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>• 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>• Untersuchung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufbauend auf, aber auch abgrenzend von den Grundlagen zu Häufigkeitsverteilungen</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 → 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>

## 8.5 Auf dem Weg zu irrationalen Zahlen (16 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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</li> <li>• Multiplikation von rationalen Zahlen</li> <li>• Lösen quadratischer Gleichungen</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>

## 8.6 Mit Körpern und Figuren experimentieren (20 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen und charakterisieren Prismen und Zylinder und identifizieren sie in ihrer Umwelt</li> <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,</li> <li>• Volumenberechnung,</li> <li>• Irrationale Zahlen,</li> <li>• Umgang mit einer Formelsammlung</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>

## Jahrgangsstufe 9

### 9.1 Ähnlichkeiten (9 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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>• Fach Kunst: Absprache zum Thema „Perspektive“</li><li>• Trigonometrie in ähnlichen Dreiecken (→ 9.7)</li></ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• anschaulicher Ähnlichkeitsbegriff ersetzt Strahlensätze</li></ul> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Erarbeitung des Ähnlichkeitsbegriffs an einfachen</li><li>• Anwendung in außermathematischen Problemen – Variation der Kontexte: z. B. Zoom beim Handy und Kopierer</li></ul>

## 9.2 Quadratische Funktionen und Gleichungen (14 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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, Grafen 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 grafischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen.</li> <li>• wenden lineare und quadratische Funktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an.</li> <li>• lösen einfache quadratische Gleichungen, d. h. quadratische Gleichungen, auf die ein Lösungsverfahren (z. B. Faktorisieren, <math>pq</math>-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>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, 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> <li>• vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie [hier auch: grafisches Verfahren].</li> <li>• erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten</li> </ul>	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Zuordnungen (siehe Klasse 8)</li> <li>• Exponentielles Wachstum</li> <li>• Transformation von Funktionen (siehe EF)</li> <li>• Fach Physik: Bewegungen</li> <li>• grafische und tabellarische Lösung linearer Gleichungen bereits bei quadratischen Funktionen</li> <li>• Anknüpfung an das Lösen linearer Gleichungen mit Hilfe von Äquivalenzumformungen aber auch grafisch und tabellarisch, Begriff der Lösungsmenge, Lösbarkeit (siehe Klasse 7 und 8)</li> <li>• Quadratische Funktionen als wichtiger Vertreter der ganzrationalen Funktionen (siehe EF)</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren (z. B. <math>pq</math>-Formel, Faktorisieren) unmittelbar anwendbar</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, <math>y</math>-Achsenabschnitt, Nullstellen)</li> <li>• Grafische 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>

und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen.

- überprüfen und bewerten Problembearbeitungen.
- nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten.
- übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme).
- wählen ein geeignetes Werkzeug aus („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) und nutzen es.

- Lösbarkeit, Anzahl der Lösungen (keine, eine, zwei, unendlich viele) im Sachkontext und später auch innermathematisch
- Verknüpfung des algorithmischen Verfahrens mit der grafischen Lösungsmöglichkeit (Schnitt von Parabel und Gerade, Schnitt von zwei Parabeln) und der Bedeutung im Sachzusammenhang (Gleichheit)
- Unterstützung des bewussten Anwendens verschiedener Verfahren durch schüleraktivierendes Strukturieren
- Verwendung, Reflexion und Bewertung verschiedener Darstellungsformen zur Problemlösung (Rückwärtsrechnen, systematisches Probieren, grafische Lösung, Äquivalenzumformung).

### 9.3 Thales, Pythagoras und Trigonometrie Dezimalbrüche (23 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales.</li> <li>• berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras und die Definitionen von Sinus, Kosinus und Tangens [...].</li> <li>• stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen 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>• 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> <li>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme).</li> <li>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, 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>• Wurzel als Umkehrung des Potenzierens mit natürlichen Exponenten (siehe Klasse 8 und EF)</li> <li>• ähnliche Dreiecke</li> <li>• trigonometrische Funktionen</li> <li>• Lineare und quadratische Funktionen</li> <li>• Exponentielles Wachstum</li> <li>• Trigonometrie</li> <li>• Transformation der Sinus-Funktion und andere trigonometrische Funktionen (siehe EF)</li> <li>• Fach Biologie: Stoffkreisläufe</li> <li>• Fach Physik, Musik: mechanische Schwingungen und Akustik</li> </ul> <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeichnen der Beispiele mit DGS</li> <li>• nur rechtwinklige Dreiecke</li> <li>• kein Kosinus-Satz, kein Sinus-Satz</li> <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>• 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>

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung über Längenverhältnisse bei ähnlichen rechtwinkligen Dreiecken</li><li>• Anwendung in außermathematischen Problemstellungen</li><li>• Herleitung am Einheitskreis</li><li>• Modellierung periodischer Vorgänge (auch mit Funktionenplotter)</li></ul> |
|--|--|

#### 9.4 Potenzen – Zinseszins (9 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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> <li>• wenden exponentielle Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins an.</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>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, 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 ([...] Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen es.</li> </ul>	<p>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Geschichte, Politik: Geldentwertung, Staatsverschuldung</li> <li>• Fach Biologie, Physik: Kleinstlebewesen, Astronomie</li> <li>• lineare und quadratische Funktionen</li> <li>• Sinusfunktion</li> <li>• Fach Biologie / Physik: Wachstums- und Zerfallsprozesse</li> <li>• Fach Politik: Entwicklung der Staatsverschuldung</li> </ul> <p>Entlastung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur grundlegende Rechenregeln für Potenzen mit Blick auf Exponentialfunktionen (siehe EF)</li> <li>• nur ein Anwendungskontext als Vereinfachung (Kapital)</li> <li>• keine innermathematischen Problemstellungen</li> </ul> <p>Schwerpunktsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• große (und kleine) Zahlen als Zehnerpotenzen</li> <li>• Verknüpfung mit naturwissenschaftlich genutzten Vorsilben (milli, micro, nano, kilo, mega, ...)</li> <li>• Darstellung von Größen in Sachsituationen in geeigneten Einheiten</li> <li>• Vergleich unterschiedlicher Zahldarstellungen</li> <li>• grafische Darstellung mit Funktionenplotter</li> <li>• Grenzen eines Modells</li> <li>• Vergleich mit linearem und quadratischem Wachstum</li> </ul>

9.5 Daten und Zufall (8 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren grafische 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>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen</li> <li>• Säulendiagramme (siehe 5.1), Kreisdiagramme (siehe 6.5),</li> <li>• Ähnlichkeitsbeziehungen</li> </ul> <p>Entlastung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschränkung auf einfache manipulative Abbildungen</li> <li>• keine bedingten Wahrscheinlichkeiten (siehe EF)</li> </ul> <p>Schwerpunktsetzung</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>

9.6 Pyramiden, Kegel und Kugel (9 U.-Std.)

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen</b>
<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>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückgriff auf „gerade“ Körper (siehe 8.6)</li> <li>• Umgang mit einer Formelsammlung (siehe 8.6)</li> </ul> <p>Entlastung</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>Schwerpunktsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veranschaulichung von Volumenformeln durch Umschüttversuche</li> <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>

## 2.2. Grundsätze fachmethodischer und fachdidaktischer Arbeit

Die Fachkonferenz Mathematik hat sich unter Berücksichtigung des Schulprogramms auf folgende Grundsätze fachmethodischer und fachdidaktischer Arbeit geeinigt:

- 1) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor.
- 2) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 3) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
- 4) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 5) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.
- 6) Die Schüler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 7) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 8) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 9) Wertschätzende Rückmeldungen prägen die Bewertungskultur und den Umgang mit Schülerinnen und Schülern.
- 10) Im Unterricht werden fehlerhafte Schülerbeiträge produktiv im Sinne einer Förderung des Lernfortschritts der gesamten Lerngruppe aufgenommen.
- 11) Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
- 12) Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
- 13) Die Einstiege in neue Themen erfolgen, wenn möglich, mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinter stehende Mathematik führt.
- 14) 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.
- 15) Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten“.
- 16) Im Unterricht werden an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben eingesetzt.
- 17) Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
- 18) Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
- 19) Digitale Medien werden dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.

### **2.3. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung**

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 6 APO-SI sowie Kapitel 5 des Kernlehrplans Sekundarstufe I (G8) Mathematik hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

#### *Verbindliche Absprachen:*

- Klassenarbeiten können nach entsprechender Wiederholung im Unterricht auch Aufgabenteile enthalten, die Kompetenzen aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben oder übergreifende prozessbezogene Kompetenzen erfordern.
- Prozessbezogene Kompetenzen (Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Modellieren) werden in Klassenarbeiten in angemessenem Umfang eingefordert.
- In Anlehnung an die Klausurbedingungen der Oberstufe bzw. im Zentralabitur enthält mindestens eine Klassenarbeit ab Klasse 7 pro Schuljahr auch einen hilfsmittelfreien Teil.
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, finden auch in der SI zunehmend operationalisierte Aufgabenstellungen Verwendung.
- Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien (vgl. „Konkretisierte Kriterien“) orientiert.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte, an Kompetenzen orientierte Rückmeldung, die auch als diagnostische Grundlage in Beratungsgesprächen und zur individuellen Förderung dient.
- Schülerinnen und Schülern kann in allen Kursen Gelegenheit gegeben werden, mathematische Sachverhalte zusammenhängend (z. B. eine Hausaufgabe, einen fachlichen Zusammenhang, einen Überblick über Aspekte eines Inhaltsfeldes ...) selbstständig vorzutragen. Diese gehen im Rahmen der sonstigen Leistung in die Bewertung mit ein.

#### *Verbindliche Instrumente:*

##### *Überprüfung der schriftlichen Leistung*

Klassenarbeiten dienen der Überprüfung der Lernergebnisse nach einem Unterrichtsvorhaben bzw. einer Unterrichtssequenz und bereiten sukzessive auf die komplexen Anforderungen in der Sekundarstufe II vor. Sie geben darüber Aufschluss, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die Aufgaben mit den im Unterricht erworbenen Kompetenzen zu lösen. Klassenarbeiten sind deshalb grundsätzlich in den Unterrichtszusammenhang zu integrieren. Rückschlüsse aus den

Klassenarbeitsergebnissen werden dabei auch als Grundlage für die weitere Unterrichtsplanung sowie als Diagnoseinstrument für die individuelle Förderung genutzt.

Hinsichtlich der Anzahl und Dauer von Klassenarbeiten hat die Fachkonferenz folgende Festlegungen getroffen:

Jahrgang	Anzahl	Dauer (in Schulstunden)
5	6	1
6	6	1
7	6	1
8	5 <sup>4</sup>	1-2
9	4	1-2

### *Überprüfung der sonstigen Leistung*

In die Bewertung der sonstigen Mitarbeit können folgende Aspekte einfließen, die den Schülerinnen und Schülern am Anfang des Schuljahres bekanntgegeben werden müssen:

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Quantität und Kontinuität)
- Qualität der Beiträge (inhaltlich und methodisch)
- Eingehen auf Beiträge und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit neuen Problemen, Beteiligung bei der Suche nach neuen Lösungswegen
- Selbstständigkeit im Umgang mit der Arbeit
- Umgang mit Arbeitsaufträgen (Hausaufgaben, Unterrichtsaufgaben...)
- Anstrengungsbereitschaft und Konzentration auf die Arbeit
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen
- Darstellungsleistung bei Referaten oder Plakaten und beim Vortrag von Lösungswegen
- Ergebnisse schriftlicher Übungen
- Anfertigen zusätzlicher Arbeiten, z. B. eigenständige Ausarbeitungen im Rahmen binnendifferenzierender Maßnahmen, Erstellung von Computerprogrammen

### *Übergeordnete Kriterien:*

Die Leistungsbeurteilung im Fach Mathematik erfolgt auf der Grundlage der gültigen Richtlinien/Lehrpläne/Bildungsstandards. Zu Beginn eines Schuljahres oder bei Lehrerwechsel zu Beginn eines Halbjahres bespricht die Lehrerin/der Lehrer die Leistungserwartungen mit den Schülerinnen und Schülern.

Leistungsbewertung bezieht sich stets auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen. Dabei dienen die fachbezogenen Kompetenzen, die sich

---

<sup>4</sup> Zusätzlich zu den Klassenarbeiten wird in Klasse 8 eine landesweite Lernstandserhebung geschrieben. Die Ergebnisse der Lernstandserhebung gehen nicht in den Bewertungsbereich „schriftliche Arbeiten“ ein.

aus den inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen zusammensetzen, als Grundlage, an denen sich die Leistungsmessung orientiert. Die durchschnittlich erwartete Leistung sollte sich hierbei schwerpunktmäßig sowohl am Anforderungsbereich II als auch an dem mittleren Anspruchsniveau orientieren.

Leistungsbewertung bezieht sich grundsätzlich auf die Erreichung der im Kernlehrplan und im schulinternen Lehrplan festgelegten Kompetenzen (kriterienorientierte Bezugsnorm). Leistungsbewertung bezieht sich in gewissem Rahmen auch auf in einer Klasse erbrachte Leistungen der Lernenden (soziale Bezugsnorm). Die Tatsache, dass erfolgreiches Lernen kumulativ ist, wird im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“ bei der Leistungsbewertung angemessen berücksichtigt (individuelle Bezugsnorm).

Bei der Bewertung von Leistungen werden folgende Notenstufen zu Grunde gelegt<sup>5</sup>:

- sehr gut (1)  
Die Leistung entspricht den Anforderungen in besonderem Maße.
- gut (2)  
Die Leistung entspricht den Anforderungen voll.
- befriedigend (3)  
Die Leistung entspricht den Anforderungen im Allgemeinen.
- ausreichend (4)  
Die Leistung weist Mängel auf, entspricht aber noch insgesamt den Anforderungen.
- mangelhaft (5)  
Die Leistung entspricht den allgemeinen Anforderungen nicht, Grundkenntnisse sind aber vorhanden und die Mängel können aber in absehbarer Zeit behoben werden.
- ungenügend (6)  
Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht, Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass sie in absehbarer Zeit nicht behoben werden können.

*Konkretisierte Kriterien:*

*Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung*

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind. Teillösungen und Lösungsansätze werden bei der Bewertung angemessen berücksichtigt. Eine nachvollziehbare und formal angemessene Darstellung und eine hinreichende Genauigkeit bei Zeichnungen werden bei der Bewertung berücksichtigt.

Alle drei Anforderungsbereiche (AFB I: Reproduzieren, AFB II: Zusammenhänge herstellen, AFB III: verallgemeinern und Reflektieren) werden in Klassenarbeiten gemäß den Bildungsstandards Mathematik zunehmend und angemessen berücksichtigt, wobei der

---

<sup>5</sup> Vgl.: Schulgesetz für das Land Nordrhein Westfalen.

Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet. Klassenarbeiten, die ausschließlich rein reproduktive Aufgabentypen (AFB I) enthalten, sind nicht zulässig.

Die Zuordnung der Hilfspunktsomme zu den Notenstufen orientiert sich an dem Notenschema der SI. Die Note „noch gut“ (2-) wird in der Regel ab 72,5% der erreichbaren Punkte, die Note „noch ausreichend“ (4-) in der Regel ab 45% der erreichbaren Punkte vergeben. Die Note „noch mangelhaft“ (5-) soll ab etwa 20 % der maximalen Hilfspunktesumme gegeben werden. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen.

### *Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen*

Im Fach Mathematik ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler zu konstruktiven Beiträgen angeregt werden. Daher erfolgt die Bewertung der sonstigen Mitarbeit nicht defizitorientiert oder ausschließlich auf fachlich richtige Beiträge ausgerichtet. Vielmehr bezieht sie Fragehaltungen, begründete Vermutungen, sichtbare Bemühungen um Verständnis und Ansatzfragmente mit in die Bewertung ein.

Im Folgenden werden mögliche Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Quartals- und Abschlussnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen, eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht:

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach

	selbstständig Nachfragen	
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf
Schriftliche Übung	ca. 75% der erreichbaren Punkte	ca. 50% der erreichbaren Punkte

Als Hilfestellung, wie Qualität und Quantität der Unterrichtsbeiträge begründet und gewichtet in diese Benotung eingehen können, kann die folgende Übersicht<sup>6</sup> genutzt werden:

Note	Beschreibung der Leistung
<b>sehr gut</b>	<p>regelmäßige aktive Mitarbeit; produktiv, gesprächsfördernd und –lenkend; an Beiträge der MitschülerInnen sinnvoll anknüpfend; sachlich konzentriert in der Bearbeitung gestellter Aufgaben, störungsfreie Arbeit; eigenständige, den Unterricht tragende neue Gedanken, ggf. alternative Lösungswege; präsentierend und reflektierend, Fähigkeit zur Transferleistungen</p> <p>sprachlich präzise und nuanciert, durchgängig reflektierende und argumentative Beiträge; kann sich mühelos an jedem Gespräch beteiligen; fachsprachlich korrekte Diktion; verfügt über ein gutes Repertoire an idiomatischen Redemitteln</p>
<b>gut</b>	<p>regelmäßige Mitarbeit; mehr eigenständige als reproduzierende Beiträge; sachlich konzentriert in der Bearbeitung gestellter Aufgaben, störungsfreie Arbeit; Impulse aufnehmend und gezielt verwertend; gelegentlich Fähigkeit zur Transferleistungen; manchmal Beiträge der MitschülerInnen aufgreifend; teilweise selbständiges Urteilen; unterscheidet zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem</p> <p>sprachlich präzise auch argumentativ formulierte Beiträge; flüssige und spontane Äußerungen, ohne offensichtliche Suche nach Wörtern; sachgerechte Formulierung von Ideen und Inhalten (treffender Sachwortschatz)</p>

<sup>6</sup> Zusammengestellt von Bernd Freyer, Hamm. Verändert (T. Fleger).

<b>befriedigend</b>	<p>häufigere, aber keine durchgängige Mitarbeit; meist rezeptiv, gelegentlich produktiv; auf Lenkung angewiesen, diese aber aufnehmend, selten Fähigkeit zur Transferleistungen; auf Fragen Antworten gebend, die Einsicht in Zusammenhänge erkennen lassen;</p> <p>in mehreren Sätzen und in Zusammenhängen geläufig bis flüssig formulierte Beiträge; gelegentliche Suche nach treffenden Worten im Sachgebiet</p>
<b>ausreichend</b>	<p>punktueller freiwillige Mitarbeit mit geringem inhaltlichen Ertrag; weitgehend reproduktive Beiträge (Sachinformation, Unterrichtsergebnisse, Hausaufgaben); eher passive Aufmerksamkeit: bei Nachfrage nachvollziehendes Mitdenken erkennbar;</p> <p>in der sprachlichen Form wenig entfaltet; verfügt über einen geringen aktiven Fachwortschatz, kann aber rezeptiv dem Unterrichtsgespräch/Diskussionen folgen</p>
<b>mangelhaft</b>	<p>auf Nachfrage allenfalls akustische Aufnahme des Unterrichtsgesprächs erkennbar; selten einzelne Äußerungen, aber ohne Ertrag; schweigendes Mitdenken? fehlende Konzentration auf das Unterrichtsgeschehen;</p> <p>sprachlich unzureichend, Ein-Satz-Antworten ohne weitere Entfaltung; Schwierigkeiten, den Themenwortschatz sachgerecht anzuwenden und nachzuvollziehen und somit einer Diskussion zu folgen</p>
<b>ungenügend</b>	teilnahmslos, schweigend; auf Nachfrage kein verwertbarer Beitrag

*Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:*

Zum Ende jeden Quartals erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Information in vorher vereinbarter Form über den individuellen Leistungsstand. Gegebenenfalls ist eine Kontaktaufnahme mit den Eltern erforderlich.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit zur Lernberatung an den Elternsprechtagen, sowie in den Sprechstunden der Fachlehrerinnen und Fachlehrern.

Bei nicht ausreichenden Leistungen bietet die Lehrkraft dem Schüler bzw. der Schülerin (sowie den Erziehungsberechtigten) spezielle Beratungstermine an. Zentrale Inhalte der Beratungsgespräche werden dokumentiert. Zudem werden die Lernhinweise und die Unterstützungsangebote der Lehrkraft schriftlich festgehalten.

**2.4. Lehr- und Lernmittel**

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Einführung des Lehrwerks *Elemente der Mathematik* entschieden. In der Bibliothek stehen außerdem weitere Lehrwerke zur Verfügung.

Ausgehend von diesem schulinternen Lehrplan können zusätzlich fakultative Inhalte und Themen aus Schulbüchern nachrangig zum Gegenstand des Unterrichts gemacht werden. Diese eignen sich in vielen Fällen zur inneren Differenzierung. Zum individualisierten und zunehmend eigenverantwortlichen Lernen erhalten die Schülerinnen und Schüler Diagnosebögen zur Selbsteinschätzung grundlegender Kompetenzen. Mit diesen sind passende Übungsanregungen verbunden.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 6 ein Tabellenkalkulationsprogramm eingeführt. In der Jahrgangsstufe 7 folgen der Einsatz einer Dynamischen Geometriesoftware (DGS) und die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). Die Fachkonferenz schlägt die Anschaffung des Taschenrechners TI-30 eco RS von Texas Instruments vor. Funktionale Zusammenhänge werden ab der Jahrgangsstufe 8 außerdem mit dem softwarebasierten Funktionenplotter dargestellt. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

### **3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

Die Fachkonferenz Mathematik hat sich im Rahmen des Schulprogramms und in Absprache mit den betreffenden Fachkonferenzen auf folgende, zentrale Schwerpunkte geeinigt.

#### ***Hausaufgabenkonzept***

Die Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrer beachten bei der Vergabe von Hausaufgaben das Hausaufgabenkonzept<sup>7</sup> des Gymnasium Paulinum.

#### ***Zusammenarbeit mit anderen Fächern***

Das Schulprogramm des Gymnasium Paulinum formuliert als Entwicklungsziel eine engere Zusammenarbeit zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern und auch der Mathematik. Insbesondere mit der Fachschaft Physik sind Absprachen begrüßenswert (z.B. im Bereich Funktionen), um eine quantitative Auswertung von Experimenten zu ermöglichen.

Im Rahmen eines pädagogischen Tages wurde mit verschiedenen Fachschaften eine mögliche Zusammenarbeit bei unterschiedlichen Themen ausgelotet. Eine Übersicht über die verschiedenen Möglichkeiten der Zusammenarbeit findet sich bei den jeweiligen Unterrichtsvorhaben.

#### ***Digitale Medien***

Nach Beschluss der Schulkonferenz wird in den Jahrgangsstufen fünf und sechs das Medienkonzept auf den Medienpass NRW angepasst. In diesem Rahmen hat sich die

---

<sup>7</sup> Beschluss der Schulkonferenz vom 22.9.2015.

Fachschaft Mathematik darauf verständigt, im Kompetenzbereich 2 (Informieren und Recherchieren) die Teilkompetenz 4 („Schülerinnen und Schüler erkennen, beschreiben und beurteilen Strategien in medialen Produktionen (z.B. Werbung)“) und im Kompetenzbereich 4 die Teilkompetenzen 3 und 4 („Schülerinnen und Schüler erstellen ein Medienprodukt“ und „Schülerinnen und Schüler präsentieren ihr Medienprodukt vor ihren Mitschülerinnen und Mitschülern“) zu vermitteln.

In den späteren Schuljahren werden verschiedene digitale Medien (Taschenrechner, dynamische Geometriesoftware, Tabellenkalkulationsprogramme, u.a.) genutzt. Eine detaillierte Übersicht findet sich in den betreffenden Unterrichtsvorhaben.

### ***Förderkurse Mathematik und PAuL-Zeit***

In den Jahrgangsstufen 5 und 6 bietet die Schule Förderkurse zur individuellen Förderung von leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler an. Die Förderkurse werden von Fachlehrerinnen und Fachlehrern betreut. Um die Förderstunden für die Schülerinnen und Schüler zielgerecht zu gestalten, gibt es eine enge Kooperation zwischen den regulären Fachlehrkräften der Jahrgangsstufe und der Lehrerin/dem Lehrer, die/der den entsprechenden Förderkurs betreut.

In der PAuL<sup>8</sup>-Zeit können Schülerinnen und Schüler nach Absprache mit der Fachlehrkraft individuelle Lernangebote wahrnehmen. Diese können entweder der Vertiefung der aktuellen Unterrichtsinhalte dienen, oder aber kleinere weiterführende Projekte ermöglichen. Darüber hinaus dient die PAuL-Zeit auch dazu, den Umfang von häuslichen Arbeiten zu reduzieren.

### ***Wettbewerbe***

Die Fachgruppe Mathematik fördert und unterstützt Schülerinnen und Schüler, die an Wettbewerben teilnehmen möchten. Insbesondere wird in der Sekundarstufe I die Teilnahme am Känguru-Wettbewerb und der Mathematik Olympiade aktiv gefördert.

## **4. Qualitätssicherung und Evaluation**

Die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (LSE 8) werden in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt. Weitergehende Diagnosen, zum Beispiel zu Beginn der Jahrgangsstufe 5, wird in Absprache mit den Kolleginnen und Kollegen des Jahrgangs eingesetzt.

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt. Von der Fachgruppe Mathematik erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden der Fortbildungskoordinatorin oder dem Fortbildungskoordinator benannt und eine Umsetzung beantragt.

---

<sup>8</sup> Planvolles Lernen und Arbeiten.

Weitergehende, insbesondere fachliche, fachdidaktische oder methodische Fortbildungen werden bedarfsgerecht von den Lehrkräften wahrgenommen und die Inhalte der Fortbildungen der Fachgruppe vorgestellt und gemeinsam zur Unterrichtsentwicklung genutzt.