



## Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I

# Mathematik

(Stand: 20. August 2024)

Leibniz Gymnasium Gelsenkirchen-Buer



## Inhaltsverzeichnis

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeiten.....	3
2. Entscheidungen zum Unterricht.....	5
2.1 Unterrichtsvorhaben .....	5
2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....	59
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung .....	61
2.4 Lehr- und Lernmittel.....	66
3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....	67
4. Qualitätssicherung und Evaluation.....	68



## 1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeiten

Das Leibniz Gymnasium ist eines von sechs städtischen Gymnasien in Gelsenkirchen. Es liegt im Innenstadtbereich des Stadtteils Buer und hat eine entsprechend heterogene Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft. Das Einzugsgebiet erstreckt sich über das gesamte Stadtgebiet. Das Leibniz Gymnasium ist in der Sekundarstufe I vier- bis fünfzünftig und wird als Halbtagsgymnasium geführt.

Der Unterricht findet im 45-Minuten-Takt statt.

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

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schulhalbjahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen und organisatorische Aspekte des mathematischen Schullebens zu planen. In der Regel nehmen auch zwei Mitglieder der Elternpflegschaft sowie die gewählten Schülervertreter/innen beratend an den Sitzungen teil.

Um die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung zu unterstützen, werden eigene ausgearbeitete Unterrichtsreihen und Materialien, die zu früheren Unterrichtsprojekten angefertigt und gesammelt worden sind, sowie Materialien von Schulbuchverlagen an bekannter zentraler Stelle bereitgestellt. Diese werden im Rahmen der Unterrichtsentwicklung laufend ergänzt, überarbeitet und weiterentwickelt. Neue ausgearbeitete Unterrichtsvorhaben werden auch im Rahmen der Fachkonferenzen vorgestellt.

Durch ein fachliches Förderprogramm unter Einbeziehung von Schülerinnen und Schülern als Tutoren, begleitet durch regelmäßige Sprechstunden der Lehrkräfte und dort getroffene Lernvereinbarungen, werden Schülerinnen und Schüler mit Übergangs- und Lernschwierigkeiten intensiv und aktiv unterstützt. Maßgeblich ist das Ziel, Schülerinnen und Schülern einen reibungslosen Übergang in die Oberstufe zu ermöglichen.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben im Fach Mathematik angehalten und begleitet. So findet regelmäßig eine Teilnahme der Schüler(innen) am Känguru-Wettbewerb Mathematik statt. Zudem nehmen viele am mathematischen Adventskalender teil. Zur Teilnahme an weiteren Wettbewerben, wie der Mathematik Olympiade, dem Bundeswettbewerb Mathematik oder dem Matheturnier der Uni Münster wird gesondert ermuntert.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass wo immer möglich mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Für die Sekundarstufe I werden dazu verbindliche Absprachen mit anderen Fachgruppen, wie z. B. Geographie, Politik und Biologie erarbeitet. Besonders eng ist die Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Physik, was deshalb leichtfällt, da zwischen beiden Fachgruppen eine große Schnittmenge besteht.

In der Sekundarstufe I wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner ab Klasse 7 verwendet, dynamische Geometrie-Software und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt und der Umgang mit ihnen eingeübt. Dazu stehen in der Schule zwei PC-Unterrichtsräume zur Verfügung. Weiterhin werden allen Schülerinnen und Schülern zu Beginn ihrer Schulzeit am Leibniz Gymnasium iPads dauerhaft ausgeliehen. Auf diesen iPads ist die App GeoGebra Rechner Suite bereits installiert,



sodass diese zunehmend im Unterricht eingesetzt werden kann, um auf die Nutzung dieser als Modulares Mathematiksystem in der Oberstufe vorzubereiten.

Die Fachgruppe Mathematik arbeitet gemeinschaftlich und kontinuierlich an den vielen verschiedenen Teilen des mathematischen Schullebens. Dabei werden anfallende Aufgaben verteilt und in einem Arbeitsplan dokumentiert, der als Gestaltungsfaden der Fachkonferenzarbeit fest implementiert ist.

Die Fachschaft Mathematik versucht vorhandene Stärken in Form von kooperativer Gestaltung von Unterrichtsvorhaben und kollegialem Austausch auf organisatorischer und fachlicher Ebene auszunutzen. Erweitert wird dies durch den Besuch von Fortbildungen, deren Einflüsse in der Fachgruppe weitergereicht werden.



## 2. Entscheidungen zum Unterricht

### 2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen sowie Möglichkeiten der Vertiefung ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

## Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen. Die durchgestrichenen Textpassagen werden an anderer Stelle eingeführt. Diese Darstellungsweise unterstützt den Prozess, die Ziele des KLP vollständig zu erreichen. Längere Auslassungen wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit durch [...] gekennzeichnet.

<b>5. Jahrgangsstufe</b>			
Planungsgrundlage: 160 U-Std. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 U-Std. pro Schuljahr			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
<p>5.1 <i>Wir lernen uns kennen: Erhebung und grafische Darstellung von Daten</i>  ca. 8 Ustd.</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen-<del>u.</del> Kreisdiagramme, <del>Boxplots,</del></li> <li>• Begriffsbildung: <del>relative</del> <del>und</del> absolute Häufigkeit,</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen, (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar <del>auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation),</del> (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck <del>und Zirkel</del>) zum Messen, genauen Zeichnen <del>und Konstruieren,</del> (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulendiagramm</li> <li>• Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen.</li> <li>• Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert.</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen von Kreisdiagrammen in → 6.8</li> <li>• Vor- und Nachteile von Darstellungen in → 6.8</li> <li>• digitaler Hilfsmittel erst in → 6.8</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auch Balkendiagramme</li> </ul>

<b>5. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>5.2</p> <p><i>Die Welt in der wir leben:</i></p> <p><i>Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl</i></p> <p><i>ca. 8 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, <del>Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl</del></li> <li>• Natürliche Zahlen runden</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll <del>und wenden</del> <del>Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an,</del></p> <p>(Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an.</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck <del>und Zirkel</del>) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen</li> <li>• Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen</li> <li>• Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßstäbe erneut in →5.6 und im → Fach Erdkunde</li> <li>• Anbahnen der Dezimalschreibweise → 6.3</li> <li>• Weitere Größen in → 5.3, 5.6, 5.10</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung (optional)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem)</li> <li>• Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem</li> </ul>

<b>5. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>5.3 Größen im Alltag: Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen ca. 24 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, <del>einfacher Brüche</del> <del>und endlicher</del> <del>Dezimalbrüche,</del> <del>schriftliche Division</del></li> <li>• Größen und Einheiten: Länge, <del>Flächeninhalt,</del> <del>Volumen,</del> Zeit, Geld, Masse</li> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, <del>Zahlenstrahl, Wortform,</del> <del>Bruch, endliche und</del> <del>periodische</del> Dezimalbrüche, Prozentzahl</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, (Fkt-2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen)</li> <li>• Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (z.B. Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...)</li> <li>• Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben (Textaufgabenknacker): mehr in → 5.4</li> </ul> <p>a) Genaues Lesen b) Wichtiges markieren</p> <p>Aufbau eines Situationsmodells: <del>c) Fragen zur Sachsituation</del> d) Veranschaulichung</p> <p>Bearbeitung: <del>e) Planung der Rechnung</del> f) Schrittweises Rechnen</p> <p>Interpretation g) Deuten des Ergebnisses (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten)</p>



5. Jahrgangsstufe			
			<ul style="list-style-type: none"><li>• Schriftliche Division erst im UV → 5.4.</li></ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ← LP Primarstufe</li></ul>

<b>5. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>5.4</p> <p><i>Rechnen mit System: Rechterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrechenarten: schriftliche Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen <del>einfacher Brüche und endlicher Dezimalbrüche</del></li> <li>• Gesetze und Regeln: Vorrangregeln für das Berechnen von Termen (Punkt-vor-Strich, Klammern zuerst), Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, <del>Teilbarkeitsregeln</del></li> <li>• Potenzieren</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese,</p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechterme,</p> <p>(Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechengesetze an Beispielen</li> <li>• Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen</li> <li>• Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte)</li> <li>• Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen</li> <li>• Sachaufgaben systematisch lösen (→ 5.3)</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable als Unbestimmte und Veränderliche in → 5.8</li> <li>• ← LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z. B. Umkehrbarkeit)“</li> <li>• ← LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt.</li> </ul> <p><i>Zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilbarkeitsregeln im UV → 6.1</li> </ul>

<b>5. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>5.5</p> <p><i>Verschiebungen und Spiegelungen untersuchen und erzeugen</i></p> <p><i>ca. 10 Ustd.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strecken und Geraden als besondere Linien</li> <li>• Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie</li> <li>• Kartesisches Koordinatensystem</li> <li>• Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,</p> <p>(Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem,</p> <p>(Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, <del>Funktionsplotter, Computer Algebra-Systeme</del>, Multirepräsentationssysteme, <del>Taschenrechner und Tabellenkalkulation</del>),</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen und Verschiebungen im 2D-Koordinatensystem</li> <li>• Untersuchung der Verkettungen von (gleich- oder verschiedenartigen) Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware</li> <li>• Kopfgeometrische Übungen in der Ebene</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Kunst: Parkettierungen im Stil von Escher oder Penrose</li> <li>• Verschiebungen von Figuren → 5.6</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV auch in Projekten (in Zusammenarbeit mit andern Fächern) umsetzbar</li> <li>• Konstruktion von Drehungen und drehsymmetrische Figuren</li> <li>• Problemorientierte Aufgaben zum Finden von Spiegelachsen und Drehpunkten.</li> </ul>

<b>5. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>5.6 Geometrische Erkundungen: Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung ca. 16 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ebene Figuren: <del>Kreis</del>, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, <del>Winkel, Strecke, Gerade,</del> <del>kartesisches Koordinatensystem,</del> Zeichnung, <del>Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien</del></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander,</p> <p>(Geo-2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke,</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie <del>Zirkel</del>, Lineal und Geodreieck sowie <del>dynamische Geometriesoftware</del>,</p> <p>(Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck <del>und Zirkel</del>) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Drachenviereck, symmetrisches Trapez, allgemeines Trapez</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ← LP Primarstufe</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiebung von Figuren möglich, auch rechnerisch → 5.5</li> </ul>

<b>5. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>5.7  <i>Unsere Wohnung /                      Unser Klassenraum:                      Berechnung von                      Flächeninhalt und                      Umfang ebener Figuren                      ca. 20 Ustd.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ebene Figuren: <del>Kreis,</del>  <del>besondere Dreiecke,</del>  <del>besondere Vierecke,</del>  <del>Winkel, Strecke, Gerade,</del>  <del>kartesisches</del>  <del>Koordinatensystem,</del>                      Zeichnung, Umfang und                      Flächeninhalt (Rechteck,                      rechtwinkliges Dreieck),                      Zerlegungs- und                      Ergänzungsstrategien</li> </ul> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größen und Einheiten:                      Länge, Flächeninhalt,  <del>Volumen, Zeit, Geld,</del>  <del>Masse</del></li> </ul> <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zwischen                      Größen: <del>Diagramm,</del>  <del>Tabelle, Wortform,</del>                      Maßstab,                      Dreisatzverfahren</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben,                      (Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- <del>und Volumen</del>bestimmung,                      (Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, <del>sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,</del>                      (Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien,                      (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,                      (Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,                      (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck <del>und Zirkel</del>) zum Messen, <del>genauen Zeichnen und Konstruieren,</del>                      (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ggfls. Rückgriff auf Stellenwerttafel ← 5.2/3 zum Umrechnen in andere Einheiten</li> <li>• Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz)</li> <li>• Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie ← LP Primarstufe</li> <li>• Größen im Alltag ← 5.3,</li> <li>• Ebene Figuren ← 5.6</li> <li>• Körper im Raum → 5.10</li> <li>• Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen → 6.7</li> </ul>

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.8 Umfang und Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren: Die Variable als Unbestimmte zur Beschreibung erkannter Strukturen</p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.</p>	<p>Möglichkeiten zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontexte aus <math>\leftarrow</math> 5.3 und 5.6 aufgreifen</li> <li>Beschreibungsgleichheit von Termen anschaulich</li> <li>(Zahlen-) Terme als Beschreibungsmittel</li> <li>Einsetzungsaspekt von Variablen durch Kopfrechenübungen mit vorgegebenen Termen</li> <li>Vorstellung von Variablen eng mit der Aufgabe verbunden- dieselbe Variable wird für verschiedene unbekannte Zahlen genutzt.</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Körper erst in <math>\rightarrow</math> 5.10 (Netze, Schrägbilder), <math>\rightarrow</math> 5.10 (Oberflächen, Rauminhalt)</li> <li>Einsetzungsaspekt <math>\leftarrow</math> LP Primarstufe,</li> <li>Rechengesetze mit Variablen (als Unbestimmte) <math>\leftarrow</math> 5.4</li> <li>Variable als Veränderliche <math>\rightarrow</math> 6.9</li> <li>Vgl. „Aufbau eines nachhaltigen Term- und Variablenkonzepts“<sup>1</sup></li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rückwärtsarbeiten als Strategie: Welchen Wert hat die Variable?</li> </ul>

<sup>1</sup> <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5051>

<b>5. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>5.9  <i>Körper im Raum:                      Quader, Kegel, Zylinder                      und Co. erfassen und                      herstellen</i>                      ca. 24 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)</li> </ul> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, <del>Zeit, Geld, Masse</del></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander,</p> <p>(Geo-3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt,</p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen <del>den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von [...],</del> sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,</p> <p>(Geo-14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus,</p> <p>(Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen,</p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober/Unterbegriff),</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Herstellen von Körpern erfordert das Verknüpfen verschiedener Darstellungsformen und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens; ebenso wird das räumliche Vorstellungsvermögen mithilfe von Kopfgeometrie weiterentwickelt</li> <li>• Variation der Zuordnung von Netzen und Körpern durch Färbungen oder Markierungen etc.</li> <li>• Pyramiden, Zylinder und Kegel ggf. als Schablonen vorgeben, das Zeichnen dieser Netze wird erst zum Ende der Sek I erwartet. → 10.1</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körper und deren Fachbegriffe aus ← LP Primarstufe</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrissen gebaut und als Schrägbilder aus unterschiedlichen Ansichten gezeichnet werden.</li> <li>• Ein Wettbewerb zum Zeichnen von Schlössern, Burgen und Kirchen fordert das Zeichnen von Schrägbildern besonders heraus;-)</li> <li>• Der Eulersche Polyedersatz kann an Prismen, Pyramiden und Polyedern entdeckt werden.</li> </ul>

<b>5. Jahrgangsstufe</b>			
		(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	

<b>6. Jahrgangsstufe</b>			
Planungsgrundlage: 200 U-Std. (5 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 150 U-Std. pro Schuljahr			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
<p>6.1 <i>Atome im Reich der natürlichen Zahlen: Zerlegung natürlicher Zahlen ca. 8 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetze und Regeln: <del>Kommutativ, Assoziativ und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen</del>, Teilbarkeitsregeln</li> <li>• Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, <del>Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm</del></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise,</p> <p>(Ari-2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primfaktordarstellung als Ergebnis forschend-entdeckenden Lernens</li> <li>• Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Verfahren</li> <li>• Mathematik als bedeutende Kulturleistung: Sieb des Eratosthenes</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlage für das Kürzen und Erweitern von Brüchen → 6.3</li> <li>• Die Potenzschreibweise wird für die Zinsrechnung benötigt → 7.3</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilerdiagramme stellen die Teilbarkeitsrelationen zwischen allen Teilern einer Zahl dar und erlauben das Auffinden des ggT und des kgV zweier Zahlen.</li> </ul>

Teilbarkeitsregeln im *Lambacher Schweizer Bd. 5*



<b>6. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>6.2</p> <p><i>Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsbildung: <del>Primfaktorzerlegung,</del> Anteile, Bruchteile von Größen, <del>Kürzen,</del> <del>Erweitern,</del> Rechenterm</li> <li>• Darstellung: <del>Stellenwerttafel,</del> <del>Zahlenstrahl,</del> Wortform, Bruch, <del>endliche und periodische Dezimalzahl,</del> <del>Prozentzahl</del></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, <del>Zahlen und Verhältnisse,</del></p> <p>(Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationenlernen mit einfachen Anteilen möglich</li> <li>• Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (Bruchstreifen, weitere z.B. Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher)</li> <li>• Zunächst Unterscheidung von z.B. <math>\frac{3}{4}</math> eines Ganzen und 3 Ganzen geteilt durch 4 (Bruch als Quotient)</li> <li>• Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel</li> <li>• Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung</li> <li>• Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruchstreifen als Prozentstreifen in <math>\rightarrow 7.2</math></li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erforschen des Grundprinzips des Kürzens, konkret in <math>\rightarrow</math> ,</li> <li>• Gemischte Schreibweise</li> </ul>

<b>6. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>6.3 Die drei Gesichter einer Zahl: Einführung der rationalen Zahlen ca. 15 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Begriffsbildung:</b> <del>Primfaktorzerlegung,</del> Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, <del>Rechenem</del></li> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl</li> <li>• Brüche als Quotienten</li> <li>• Dezimalschreibweise bei Größen</li> <li>• Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, <del>Darstellung ganzer Zahlen</del></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen</li> <li>• Drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozentschreibweise</li> <li>• Möglich: Verwendung von Bruchstreifen zur Vorbereitung des Rechnens <math>\leftarrow 6.1</math> und der Prozentrechnung <math>\rightarrow 7.3</math></li> <li>• Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil</li> <li>• Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen</li> <li>• Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen</li> <li>• Strategien beim Ordnen und Vergleichen (z.B. Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen)</li> <li>• Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis)</li> <li>• Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl (z.B. mit der Länge 1 m), Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen</li> <li>• Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division (falls der Nenner kein Teiler von 100) <math>\leftarrow 6.1, \leftarrow 5.4</math> (Grundvorstellung des Bruchs als Quotient)</li> <li>• Kopfrechenübungen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p>

6. Jahrgangsstufe			
			<ul style="list-style-type: none"><li>• Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ← LP Primarstufe</li><li>• Schriftliche Division ← 5.4</li><li>• Brüche begreifen ← 5.9</li><li>• Teilbarkeitsregeln ← 6.1</li></ul>

<b>6. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>6.4 Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen 15 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, <del>Multiplikation und Division natürlicher Zahlen</del>, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, <del>schriftliche Division</del></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation, (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden? Entdeckendes Lernen möglich als Einstieg</li> <li>Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung → 6.9 → 7.3</li> <li>Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch</li> <li>Addition und Subtraktion mit Bruchstreifen ← 6.1</li> <li>Kontextaufgaben mit Alltagsbezug (Rechnen mit Größen)</li> <li>Problemlösestrategien als kurze Anleitungen formulieren</li> <li>Rechenregeln zum geschickten Rechnen kurz halten (<b>Arbeitsheft zum LS bisher nicht angepasst</b>) und in → 7.1 erneut thematisieren</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen ← 5.2</li> </ul>

<b>6. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>6.5 Kunst und Architektur - Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen</p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ebene Figuren: Kreis, Kreisfiguren, <del>besondere Dreiecke, besondere Vierecke</del>, Winkel, <del>Strecke, Gerade</del>, erweitertes kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, <del>Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck)</del>, <del>Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien</del></li> <li>• Verschiebungen</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren <del>und Körpern</del> sowie deren Lagebeziehungen zueinander</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,</p> <p>(Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar,</p> <p>(Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln bestehender Ornamente</li> <li>• Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen</li> <li>• Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit)</li> <li>• Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade nur im Koordinatensystem</li> <li>• Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiebungspfeile im Koordinatensystem → 5.5</li> <li>• Wiederholung von Symmetrien (→ UV 5.5)</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreismuster können auf dem Schulhof gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle.</li> </ul>

<b>6. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>6.6 Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen ca. 20 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrechenarten: <del>Addition, Subtraktion,</del> Multiplikation und Division <del>natürlicher Zahlen,</del> einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen</li> <li>• Begriffsbildung: <del>Primfaktorzerlegung,</del> Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm</li> <li>• Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, <del>Volumen, Zeit, Geld, Masse</del></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Kom-5, Kom-6),</p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt</li> <li>• Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen</li> <li>• Kopfrechenübungen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächen mit natürlichen Maßzahlen ← 5.6</li> <li>• Die drei Gesichter einer Zahl ← 6.3</li> <li>• Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen ← 6.5</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doppelbrüche</li> <li>• Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung</li> <li>• Multiplikation im Kontext von Volumina ← 5.10</li> </ul>

<b>6. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>6.7</p> <p><i>Wir führen eine Befragung durch: Grundlagen der Stochastik ca. 15 Ustd.</i></p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots,</li> <li>• Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit</li> <li>• Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen</p> <p>(Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation),</p> <p>(Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten,</p> <p>(Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen,</p> <p>(Sto-5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück,</p> <p>(Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer Algebra Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z.B. Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln.</li> <li>• Vergleich von unterschiedlichen Ergebnissen von Umfragen in Kenngrößen, Darstellung und Daten</li> <li>• Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wir lernen uns kennen ← 5.1</li> <li>• Z.B. Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl</li> </ul>

<b>7. Jahrgangsstufe</b>			
Planungsgrundlage: 160 U-Std. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 U-Std. pro Schuljahr			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b> <b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> Die Schülerinnen und Schüler	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
<p>7.1 <i>Raus aus den Schulden: Rechnen mit rationalen Zahlen</i> ca. 24 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen</li> <li>• Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, und Rechengesetze für rationale Zahlen,</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach, (Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an, (Ari-3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung ganzer Zahlen bereits in ← 6.6</li> <li>• Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen ← 5.4, ← 6.4, ← 6.7</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln</li> </ul>



<b>7. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>7.2  <i>Funktionenwerkstatt:                      Zuordnungen und ihre                      Darstellungen                      ca. 20 Ustd.</i></p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• proportionale und antiproportionale Zuordnung:</li> <li>Zuordnungsvorschrift,</li> <li>Graph, Tabelle, Wortform,</li> <li>Quotientengleichheit,</li> <li>Proportionalitätsfaktor,</li> <li>Produktgleichheit,</li> <li>Dreisatz</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i>                      (Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab,                      (Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen,                      (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen,                      (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen <del>und Funktionen</del> auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, <del>Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme</del>),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i>                      (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,                      (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (<del>dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation</del>),                      (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,                      (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,                      (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,                      (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen im Rahmen eines Stationenlernens</li> <li>• Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen</li> <li>• Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen.</li> <li>• Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik.</li> <li>• Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben.</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Funktionen → 8.3</li> <li>• Exponentialfunktionen → JG 9/10</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache.</li> </ul>

<b>7. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>7.3 19 % auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente ca. 12 Ustd.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, <del>prozentuale Veränderung,</del> <del>Wachstumsfaktor</del></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen, (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen <del>sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</del></p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (<del>dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme,</del> Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz <math>\leftarrow</math> 5.3, 7.2 als auch die Anteilsvorstellung <math>\leftarrow</math> 6.2, 6.3</li> <li>Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen <math>\leftarrow</math> 6.3</li> <li>Kombination von Rabatten</li> <li>Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse)</li> <li>Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zahlvorstellung und Bruchstreifen in <math>\leftarrow</math> 6.2 und 6.3</li> <li>prozentuale Veränderungen und Zinseszins <math>\rightarrow</math> 8.6</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum <math>\rightarrow</math> 10.2</li> </ul>

<b>8. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>7.4 Zinseszins und Ratenkauf: Finanzierungsangebote und Geldanlageinstrumente beurteilen ca. 8 Ustd.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor</li> </ul> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter <del>sowie als Unbekannte, Termumformungen</del></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen,</p> <p>(Fkt-9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen,</p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen <del>sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</del></p> <p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen <del>und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</del></p> <p>(Ari-8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (<del>dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer Algebra Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</del></p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kombination von prozentualen Veränderungen zunächst schrittweise und Wechsel zwischen prozentualen Veränderungen und Wachstumsfaktoren</li> <li>Betonung ökonomischer Kontexte (Verbraucherdarlehen, Sparen)</li> <li>Verbraucherbildung: Kritische Bewertung z.B. von Darlehen mithilfe mathematischer Methoden</li> <li>Planen von Finanzierungen mit Tabellenkalkulation und/oder anderen digitalen Werkzeugen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum → 10.2</li> </ul>

<b>7. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>7.5  <i>Quod erat demonstrandum:</i>                      Winkel und Winkelsätze                      ca. 15 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, <del>Außen- und Basiswinkelsatz</del>, Kongruenzsätze, <del>Satz des Thales</del></li> <li>• Konstruktion: Dreieck, <del>Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt</del></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i>                      (Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren,                      (Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck <del>und zum Satz des Thales</del>,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i>                      (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,                      (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.                      (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,                      (Arg-1) stellen Fragen, die für Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf,                      (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten                      (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (<del>Gegenbeispiel</del>, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),                      (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/<del>Äquivalenz, Und /Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen</del>).</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geradenkreuzungen aus dem Alltag (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster)</li> <li>• Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen</li> <li>• Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen</li> <li>• Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen</li> <li>• Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes</li> <li>• Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch</li> <li>• Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkel <math>\leftarrow</math> 6.5</li> <li>• Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen <math>\rightarrow</math> 7.1</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Denkaufgaben (vgl. „Schule des Denkens“ nach Polya) zur Planung von Lösungswegen; komplexere Bestimmungsaufgaben zur Beurteilung von Lösungswegen</li> </ul>

7. Jahrgangsstufe			
			<ul style="list-style-type: none"><li>• Innenwinkelsumme im Vieleck</li><li>• Formulierung der Abhängigkeit von Winkeln in Figuren mit Termen; algebraische Argumente spielen nach Möglichkeit keine Rolle</li></ul>

<b>7. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>7.6 Termumformungen anschaulich ca. 6 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite</li> </ul> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben,</p> <p>(Geo-5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an,</p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren,</p> <p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächeninhaltsformeln und Umfangsformeln in unterschiedlichen zur Herleitung passenden Varianten ermöglichen eine erste, anschaulich begründete Begegnung mit Termen und Termumformungen</li> <li>Beschreibungsgleichheit von Termen</li> </ul>

<b>7. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>7.7</p> <p><i>Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen ca. 18 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</li> <li>• Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln</li> <li>• Lösungsverfahren: Algebraisches Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen)</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen <del>und Gleichungssystemen</del>,</p> <p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <p>(Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf,</p> <p>(Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt.</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen</li> <li>• Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren</li> <li>• Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation</li> <li>• Einsetzungsgleichheit mit Tabellenkalkulation prüfen</li> <li>• Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5.4</li> <li>• Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell)</li> <li>• Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen)</li> <li>• Durch sinnvolle Nutzung von Tabellenkalkulation den Variablenaspekt verdeutlichen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ← 6.9</li> <li>• Binomische Formeln → 8.4</li> </ul>

7. Jahrgangsstufe			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen → 8.3, 8.4</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)</li> </ul>

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.8 Die Variable im Nenner: Bruchterme und Bruchgleichungen ca. 9 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen)</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge ←7.2</li> <li>Fehlvorstellung (Übeneralisierung) des Distributivgesetzes auf Terme der Art <math>\frac{a}{cx+d}</math> offensiv begreifen</li> <li>Bruchgleichungen der Form <math>e = \frac{ax+b}{cx+d}</math> nach <math>x</math> auflösen</li> <li>Betrachtung von Sonderfällen, in denen sich eine lineare Gleichung ergibt auch unter dem Aspekt des Definitionsbereichs</li> <li>Reaktivierung der Rechenregeln zur Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen ←6.4 / 6.7.</li> <li>Variablen (und Linearfaktoren nach Anwendung der binomischen Formeln) Ausklammern und ggf. Kürzen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p>



- Zusammenhang zu geometrischen Problemlöseaufgaben (Proportionen in ähnlichen Dreiecken) und Bruchgleichungen → 9.8

*Zur Erweiterung und Vertiefung*

- Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen

<b>8. Jahrgangsstufe</b>			
Planungsgrundlage: 120 U-Std. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 U-Std. pro Schuljahr			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b> <b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> <b>Die Schülerinnen und Schüler</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
<p>8.1 <i>Auf der Kirmes Glücksrad und Lostrommel ca. 12 Ustd.</i></p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm</li> <li>• Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln</li> <li>• Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab,</p> <p>(Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen,</p> <p>(Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln,</p> <p>(Sto-4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab,</p> <p>(Sto-5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Würfel, Glücksrad, Urne, ...)</li> <li>• Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel)</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bedingte Wahrscheinlichkeit →10.6 greift auf Baumdiagramm zurück</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrstufige Zufallsexperimente</li> <li>• Galton-Brett für kombinatorische Fragen</li> <li>• Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele</li> </ul>

Die Kapitel zur Wahrscheinlichkeit im *Lambacher Schweizer 7* und *Lambacher Schweizer 8* sind identisch.

<b>8. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>8.2 Vermessung im Gelände: Geometrische Konstruktionen und Kongruenz ca. 15 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite</li> <li>• geometrische Sätze: <del>Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze</del>, Satz des Thales</li> <li>• Konstruktion: <del>Dreieck</del>, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-2) begründen die Beweisführung <del>zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck</del> und zum Satz des Thales, (Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen, (Geo-4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben, (Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, <del>Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen</del>) mithilfe dynamischer Geometriesoftware, (Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messungen und Standortbestimmung im Gelände</li> <li>• Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände, Optimale Lage von Straßen und zentralen Orten) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen</li> <li>• Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung)</li> <li>• Kongruenz(-begriff) motiviert zum Untersuchen der eindeutigen Konstruierbarkeit</li> <li>• Existenzfragen (Dreiecksungleichung) und Eindeutigkeitsfragen (Konstruktion SSW) werden als charakteristische mathematische Fragestellungen angesprochen</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften besonderer Vierecke ← 5.6 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuzzle).</li> <li>• Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen ← 5.5</li> <li>• Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales</li> </ul>

<b>8. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>8.3 Nach Tarif abrechnen und mit Tempomat fahren: Lineare Funktionen ca. 18 Ustd.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen,</p> <p>(Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen,</p> <p>(Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen,</p> <p>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortsetzung der in <math>\leftarrow</math> 7.2 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen</li> <li>• Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge</li> </ul> <p>Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) <math>\rightarrow</math> Fach Physik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung)</li> <li>• dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter (z.B. GeoGebra)</li> <li>• Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv</li> <li>• Abgrenzung Zuordnung <math>\leftrightarrow</math> Funktion</li> <li>• Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen <math>\leftarrow</math> 7.2, „Verschiebung in y-Richtung“</li> <li>• grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS <math>\rightarrow</math> 8.4</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Formeln zur Berechnung der Nullstelle aus den Parametern der linearen Funktion</li> <li>• lineare Regression zur Visualisierung von Trends</li> </ul>

8. Jahrgangsstufe			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)</li> </ul>

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.4</p> <p><i>Verpackte Zahlen: Terme mit mehreren Variablen ca. 18 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</li> <li>• Gesetze und Regeln: <del>Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen,</del> binomische Formeln</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen <del>sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</del></p> <p>(Ari-5) stellen Terme <del>als Rechenvorschrift von Zuordnungen</del> <del>und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</del></p> <p>(Ari-7) formen Terme, <del>auch Bruchterme,</del> zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt.</p> <p>(Pro-3) <del>setzen Muster und Zahlenfolgen fort,</del> beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster....) aufstellen und Werte berechnen ← 7.6</li> <li>• Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren</li> <li>• Einsetzungsgleichheit mit Tabellenkalkulation prüfen</li> <li>• Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5.4</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ← 6.9</li> <li>• Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen → 8.3, 8.4</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)</li> </ul>

<b>8. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>8.5 Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen: lineare Gleichungssysteme ca. 18 Ustd.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, <del>elementare Bruchgleichungen</del>)</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme <del>sowie von Bruchgleichungen</del> unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, (Ari-10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln. (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichsetzungsverfahren: (Un-)Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung</li> <li>• Perspektivwechsel Funktional → Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel)</li> <li>• Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle)</li> <li>• Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens</li> <li>• Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variable durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen</li> <li>• Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz)</li> <li>• Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph)</li> <li>• Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen)</li> <li>• Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm <math>\leftrightarrow</math> Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p>

8. Jahrgangsstufe			
			<ul style="list-style-type: none"><li>• Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen ← 8.3</li><li>• Vektorrechnung, Matrizen → SII</li></ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus</li><li>• LGS mit drei oder mehr Variablen</li></ul>

<b>9. Jahrgangsstufe</b>			
Planungsgrundlage: 160 U-Std. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 U-Std. pro Schuljahr			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Die Schülerinnen und Schüler</b>	
<p>9.1 <i>Kann man das zählen?</i> <i>Die Irrationalität von Zahlen</i> ca. 12 U.-Std.</p>	<p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen</li> <li>Begriffsbildung: <del>Potenzen</del>, Wurzeln, <del>Logarithmen</del></li> <li>Gesetze und Regeln: <del>Potenzgesetze</del>, Wurzelgesetze</li> <li><del>Lösungsverfahren und</del> Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, [...]</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an, (Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen, (Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, <del>direktes Schlussfolgern</del>, Widerspruch), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen</li> <li>Begriff der Quadratwurzel und die damit zusammenhängende erste Begegnung mit irrationalen Zahlen</li> <li>Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel</li> <li>einfache Intervallschachtelung von Wurzeln</li> <li>Näherungsverfahren z.B. Heron-Verfahren als algorithmische Verfahren zur Wurzelbestimmung</li> <li>Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel (Wdh. Quadratzahlen bis <math>20^2</math>)</li> <li>Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt und Quotienten Regel</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze erneut in →9.7</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vereinfachung einfacher Wurzelterme</li> <li>Näherungsverfahren programmieren</li> <li>Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf <math>\sqrt{5}</math></li> </ul>



9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.2 Eine Zahl für alles, was rund ist: <math>\pi</math> und die Kreisberechnung Oberfläche und Volumen von Zylindern und Prismen  ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente</li> <li>• Körper: <del>Kugel</del>, Zylinder, Prisma, <del>Kegel</del> und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren, (Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren, (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreis als Ortslinie von Punkten mit gemeinsamer Eigenschaft</li> <li>• Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung <math>\leftarrow</math>7.2)</li> <li>• Kreisausschnitt als Anteil <math>\leftarrow</math>6.2 und seine Berechnung mit dem Dreisatz <math>\leftarrow</math>5.3 und <math>\leftarrow</math>7.2</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung <math>\rightarrow</math>9.8 deuten</li> <li>• Irrationalität von <math>\pi</math> <math>\leftarrow</math>9.1</li> <li>• Propädeutik infinitesimaler Verfahren <math>\rightarrow</math>KLP SII</li> <li>• Tangentenkonstruktion mit dem Satz des Thales <math>\leftarrow</math>8.2</li> <li>• Volumen und Oberflächeninhalte von Zylindern und Kegeln <math>\rightarrow</math>10.1</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fläche des Kreisrings und binomische Formeln <math>\leftarrow</math>7.6</li> </ul>

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.3 Ein historischer Moment: Der Satz des Pythagoras 16 U.-Std.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, <i>Kosinussatz</i></li> </ul> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbildung: <i>Potenzen</i>, Wurzeln, <i>Logarithmen</i></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i>, geometrischen Sätzen und <i>trigonometrischen Beziehungen</i>, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, <i>Widerspruch</i>), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, <i>All- und Existenzaussagen</i>), (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</p>	<p><i>Möglichkeiten zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle)</li> <li>Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in →10.4, dort Nachweis der Umkehrbarkeit</li> <li>Beweisvarianten nutzen binomischen Formeln ←7.6</li> <li>Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf →EF und Höhe einer Pyramide →9.5,</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes</li> </ul>

<b>9. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>9.4 Oberfläche und Volumen von Pyramide, Kegel und Kugel ca. 12 U.-Std.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körper: <i>Kugel, Zylinder, Prisma, Kegel</i> und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i>, geometrischen Sätzen <i>und trigonometrischen Beziehungen</i>,</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern</li> <li>• möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform</li> <li>• Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung.</li> <li>• Möglicher Kontexte: ägyptische Pyramiden, verpacken von Gebäuden</li> <li>• Integrierte Wiederholung von Einheiten</li> <li>• Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern</li> <li>• Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Vierecksflächen ←7.5</li> <li>• Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern ←5.10</li> <li>• Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper →10.1</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• heuristische Herleitung des Faktors 1/3 bei Pyramiden</li> </ul>

<b>9. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Die Schülerinnen und Schüler</b>	
<p>9.5 Von Parabelflügen und Brücken: Quadratische Zusammenhänge erkunden ca. 16 U.-Std.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, <del>faktorierte Form</del>), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, <del>Nullstellen</del> und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, <u>Extremwertprobleme</u></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt), (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dyn. Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen.</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Pro-3) <del>setzen Muster und Zahlenfolgen fort</del>, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlog. Argumente, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Möglicher Einstieg: Flächeninhalt und Umfang des Quadrates in Abhängigkeit von der Seitenlänge</li> <li>weitere Kontexte: Ballwurf videografieren, Brücken, Gebäude, Faustformel zum Bremsweg</li> <li>Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch</li> <li>experimentelles Untersuchen der Parameter a, c in <math>f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c</math> mit Funktionenplotter</li> <li>Systematisierung der Transformation auch mit Scheitelpunktform, ausgehend von der Normalparabel</li> <li>Darstellungswechsel zunächst nur zwischen Normal- und Scheitelpunktform zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z.B. mit Funktionen-Domino oder-Quartett) üben</li> <li>Quadratische Ergänzung</li> <li>integrierte Wiederholung von 1. binomischer Formel <math>\leftarrow</math> 8.4 als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS <math>\leftarrow</math> 8.5) durch Punktproben ermittelt werden</li> </ul>

<b>9. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>9.6  <i>Von der Größe eines Bakteriums bis zum Abstand zwischen Sternen:                      Potenzen und Wurzeln                      ca. 16 U.-Std.</i></p>	<p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen</li> <li>• Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, <del>Logarithmen</del></li> <li>• Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar,                      (Ari-3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind,                      (Ari-4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise,                      (Ari-5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise,                      (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,                      (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,                      (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,                      (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen [...], Zurückführen auf Bekanntes, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern),                      (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext →Physik, Biologie und Chemie</li> <li>• Potenzschreibweise und eventuell Regel zur Addition von Exponenten aus ←6.1 bekannt</li> <li>• Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgern</li> <li>• Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus ←9.1 zurückgreifen</li> <li>• Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen →10.2 und 10.5</li> </ul>

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.7</p> <p><i>Medizinische Tests: Bedingte Wahrscheinlichkeiten ca. 12 U.-Std.</i></p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen,</p> <p>(Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen,</p> <p>(Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang,</p> <p>(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen<sup>2, 3, 4</sup></li> <li>Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen →Darstellungsvernetzung als zentrales Element<sup>5</sup></li> <li>Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zweistufige Zufallsexperimente ←8.1</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)</li> </ul>

<sup>2</sup> Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten:

<https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4355> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

<sup>3</sup> Einführung in die Stochastik Einführungsphase E-S1: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5611> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

<sup>4</sup> Puscher, Regina (2009). Wie sicher sind Verhütungsmittel? Vorschlag für ein Partnerpuzzle. *Mathematik lehren* (153).

<sup>5</sup> Guckelsberger, Susanne & Schacht, Florian (2018). Bedingt wahrscheinlich? Perspektiven für einen sprachbewussten Stochastikunterricht. *Mathematik lehren*, 36 (206).

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.1 Fake-News: Wie lügt man mit Statistik? ca. 8 U.-Std.</p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge, (Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen, (Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (<del>dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer Algebra-Systeme</del>, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei, (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.)</li> <li>• Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären</li> <li>• gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen</li> <li>• möglich: Rollenspiel zum (manipulierenden) Aufbereiten von Daten</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen</li> <li>• Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen ←9.8</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Regression</li> </ul>

<b>10. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>10.2 Mit Maßband und Jakobsstab unterwegs: Maßstabsgetreue Abbildungen mithilfe zentrischer Streckungen ca. 16 U.-Std.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen <del>und trigonometrischen Beziehungen,</del> (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte)</li> <li>• Thematisierung systematischer Fehler</li> <li>• Bewerten durch Fehlerabschätzung und Genauigkeit</li> <li>• Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor</li> <li>• Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor ←7.2</li> <li>• Zusammenhang zu Punktspiegelungen ←5.5</li> <li>• Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs ←8.2</li> <li>• Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke →10.3</li> <li>• Auftreten von Bruchgleichungen ←8.5 bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen</li> <li>• optische Experimente (Lochkamera, Linsen) →Physik</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen</li> </ul>



- Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina
- Sehnen-Sekanten-Satz mit DGS entdecken, Bezug zu Tangenten ←9.3

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.3</p> <p>Wie wird die Welt vermessen?</p> <p>Einführung in Trigonometrie</p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen <i>und Funktionen</i>,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anschluss an Ähnlichkeit <math>\leftarrow</math> 9.8 im rechtwinkligen Dreieck</li> <li>mögliche Kontexte: Gebäude, Winkel- und Längenmessungen im Gelände, Navigation auf dem Meer</li> <li>Geometrische Situationen, die trigonometrisch und zeichnerisch lösbar sind</li> <li>Auswirkungen der Messgenauigkeit von Winkeln</li> <li>Berechnung von Winkeln aus zwei Seitenlängen mittels Umkehroperation des Sinus, Kosinus oder Tangens</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras <math>\leftarrow</math> 9.3</li> <li>Sinus als Funktion <math>\rightarrow</math> 10.7</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Steigungswinkel an Geraden bzw. linearen Funktionen</li> <li>Herleitung des Sinussatzes im allgemeinen Dreieck, indem eine Höhe das Dreieck in zwei rechtwinklige Teildreiecke zerlegt</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.4 Riesenräder – Die Höhe einer Gondel über NN: Die Sinus-Funktion zur Darstellung periodischer Vorgänge ca. 9 U.-Std.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinusfunktionen <math>f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)</math>, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form <math>f(t) = a \cdot \sin(t \cdot \frac{2\pi}{T})</math> Amplitude a, Periode T</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, [...],</p> <p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen,</p> <p>(Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis,</p> <p>(Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• möglicher Kontext Riesenräder: Umlaufgeschwindigkeit, Höhe, Durchmesser, ... (London-Eye, Prater Wien)</li> <li>• Modellierung der Höhe über NN bestimmten Zeitpunkten</li> <li>• Darstellungswechsel: Gradmaß <math>\leftrightarrow</math> Bogenmaß</li> <li>• Eigenschaften trigonometrischer Funktionen</li> <li>• Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen)</li> <li>• Fächerverbindender Unterricht Physik</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinus im rechtwinkligen Dreieck <math>\leftarrow</math> 10.3</li> <li>• Weitere Transformationen der Sinus-Funktion <math>\rightarrow</math> SII</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: <math>f(x) = \sin(x - c)</math> und Zusammenhang zum Kosinus</li> <li>• Tangensfunktion</li> </ul>

<b>10. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>10.5  <i>Pythagoras auch für beliebige Dreiecke?</i>  <i>Der Kosinussatz</i>  <i>ca. 9 U.-Std.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Kosinussatz</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i>                      (Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras,                      (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,  <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i>                      (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),                      (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,                      (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),                      (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,                      (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristischen Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umkehrung des Satz des Pythagoras <math>\leftarrow</math>9.3 als Ausgangspunkt des Forschend-Entdeckenden Zugangs über eine DGS</li> <li>• Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke</li> <li>• Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite.</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\leftarrow</math>9.3 Satz des Pythagoras</li> <li>• <math>\leftarrow</math>10.3 Einführung in die Trigonometrie</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinus für stumpfe Winkel (auch in <math>\rightarrow</math>10.7)</li> </ul>

<b>10. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>10.6</p> <p><i>Gewinn und Verlust:</i></p> <p><i>Nullstellen quadratischer Funktionen</i></p> <p><i>ca. 12 U.-Std.</i></p>	<p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren und Algorithmen: <del>algorithmische Näherungsverfahren</del>, Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta), [...]</li> </ul> <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, <del>Symmetrie</del>, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, <del>Transformation der Normalparabel</del>, Extremwertprobleme</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig,</p> <p>(Fkt-9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren,</p> <p>(Ari-8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel,</p> <p>(Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen [...] zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung in ökonomischen Kontexten: Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen</li> <li>• Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und faktorisierter Form</li> <li>• Deutung charakteristischer Punkte einer quadratischen Funktion im Sachzusammenhang</li> <li>• Abgrenzung zwischen (Funktions-) Termumformungen und Äquivalenzumformungen</li> <li>• Graphische und algebraische Bestimmung von Schnittpunkten zwischen Parabeln und Geraden</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• binomische Formeln <math>\leftarrow</math> 7.6</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten</li> </ul>

<b>10. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>10.7</p> <p>Eine neue Funktionsklasse stellt sich vor:</p> <p>Exponentielle Funktionen</p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbildung: Potenzen, <del>Wurzeln</del>, Logarithmen</li> <li>Lösungsverfahren und Algorithmen: [...] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form <math>b^x = c</math> (systematisches Probieren, Logarithmieren)</li> </ul> <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>exponentielle Funktionen: <math>f(x) = a \cdot q^x</math>, <math>a &gt; 0</math>, <math>q &gt; 0</math>, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und –rate, [...] langfristige Entwicklung)</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,</p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab,</p> <p>(Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion,</p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p> <p>(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge,</p> <p>(Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung z.B. mit Material aus SINUS Transfer<sup>6</sup> (Verknüpfung mit Kontexten)</li> <li>Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter mit Multirepräsentationssoftware: Systematisierung bzgl. der Basis (<math>0 &lt; q &lt; 1</math>, <math>q &gt; 1</math>) und des Anfangswerts</li> <li>Grundaufgabe der Bestimmung des Funktionsterms aus zwei Punkten</li> <li>Identifikation einer Exponentialfunktion anhand des Graphen oder der Wertetabelle mittels Quotientengleichheit in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional/gebrochen rational)</li> <li>Begriff der Asymptote (x-Achse)</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rückgriff auf Zinseszins <math>\leftarrow 8.6</math></li> <li>Potenzgesetze vorentlastet in <math>\leftarrow 9.7</math></li> <li>Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen <math>\rightarrow 10.8</math></li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen</li> </ul>

<sup>6</sup> <http://www.mathematik.uni-kassel.de/didaktik/sinus/Word-Dokumente/16Exponential-%20und%20Logarithmusfunktion.doc> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

<b>10. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>10.8 Bakterienwachstum und radioaktiver Zerfall: Modellieren mit exponentiellen Funktionen ca. 15 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsbildung: <del>Potenzen</del>, <del>Wurzeln</del>, Logarithmen</li> <li>• Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze</li> </ul> <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponentielle Funktionen: <math>f(x) = a \cdot q^x</math>, <math>a &gt; 0</math>, <math>q &gt; 0</math>, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,</p> <p>(Fkt-6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,</p> <p>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,</p> <p>(Fkt-12) wenden <del>lineare, quadratische und</del> exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an,</p> <p>(Ari-10) lösen Exponentialgleichungen <math>b^x = c</math> näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Hilfsmitteln,</p> <p>(Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über <del>quadratische Gleichungen und</del> Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerpunkt Modellieren in typischen Kontexten (Fach Physik, Fach Biologie)</li> <li>• Modellierungskreislauf: Aussagen zu zukünftigem Verhalten / Grenzen des Modells / Modellkritik</li> <li>• Möglichkeit zu fächerverbindendem Unterricht: Absprache mit Physik / Biologie</li> <li>• Bestimmung der Halbwertszeit / Verdopplungszeit sowohl graphisch als auch algebraisch mit Hilfe des Logarithmus</li> <li>• Darstellungswechsel: Logarithmus zur Basis 10, Logarithmus zu beliebiger Basis</li> <li>• Lösen von Exponentialgleichungen durch Logarithmieren</li> <li>• Logarithmen als Umkehroperation als durchgehendes Prinzip (vgl. z.B. mit Wurzelziehen)</li> <li>• Berechnung einfacher Logarithmen auch ohne Hilfsmittel</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Exponentialfunktionen ← 10.2</li> <li>• natürlicher Logarithmus erst in SII</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiswechsel von Potenzen mittels Logarithmieren</li> <li>• Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen</li> </ul>

<b>10. Jahrgangsstufe</b>			
		(Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter math. Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick a.d. Fragestellung.	



<b>10. Jahrgangsstufe</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	Die Schülerinnen und Schüler	
<p>10.9</p> <p>Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen: Lineare, quadratische, exponentielle und trigonometrische Funktionen</p> <p>ca. 9 U.-Std.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Funktionen [...]</li> <li>• Exponentielle Funktionen: <math>f(x) = a \cdot q^x</math>, <math>a &gt; 0, q &gt; 0</math> [...]</li> <li>• Sinusfunktionen: <math>f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)</math> [...]</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,</p> <p>(Fkt-10) wählen begründet math. Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entw. und überprüfen die Eignung d. Modells,</p> <p>(Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln,</p> <p>(Fkt-12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...], Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in math. Modelle bzw. wählen geeign. Modelle aus und nutzen geeign. Darst.,</p> <p>(Mod-5) ordnen einem math. Modell passende reale Situationen zu,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lsgen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung vorgegebener Messreihen mit allen bekannten Funktionsklassen</li> <li>• Eignung /Vergleich der Modelle, Modellkritik</li> <li>• Fächerverbindender Unterricht (Biologie, Chemie, Physik) möglich</li> <li>• Propädeutisches Arbeiten (hier: Auswertung von experimentell gewonnenen Daten/Messreihen, Überprüfung einer Theorie /Modell)</li> <li>• Nutzung von digitalen Hilfsmitteln (mindestens Tabellenkalkulation und Multirepräsentationssysteme)</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Funktionen ←8.3</li> <li>• Quadratische Funktionen ←9.5</li> <li>• Exponentialfunktionen ←10.2 und 10.5</li> <li>• Sinusfunktion ←10.7</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thematisierung Korrelations- und Regressionsanalyse</li> <li>• Erweiterung der Funktionstypen → EF</li> </ul>

<b>10. Jahrgangsstufe</b>			
		(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge.	

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 15 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 16 bis 25 sind fachspezifisch angelegt.

### Überfachliche Grundsätze

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

### Fachliche Grundsätze

16. Im Unterricht werden fehlerhafte Schülerbeiträge produktiv im Sinne einer Förderung des Lernfortschritts der gesamten Lerngruppe aufgenommen.
17. Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen. Lernende dürfen in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch Fachsprache zu ersetzen.
18. Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
19. Die Einstiege in neue Themen erfolgen grundsätzlich mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinter stehende Mathematik führt.
20. 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.

21. Durch regelmäßiges, produktives und wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten wachgehalten. Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen folgt konsequent dem Spiralprinzip. Grundlegende mathematische Kompetenzen auch aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben (z. B. Bruchrechnung, Prozentrechnung, Darstellungswechsel, Anteilsvorstellungen, Umgang mit Einheiten) werden regelmäßig im Unterricht wiederholt und durch Kopfübungen, vernetzte Aufgaben etc. gefestigt.
22. Binnendifferenzierung ist ein grundlegendes Prinzip im Mathematikunterricht. Die Lehrkräfte setzen hierzu differenzierende Materialien und Hilfen ein, variieren die Rollen der Lernenden und nutzen kooperative Lernformen. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Schülerinnen und Schüler finden entsprechende Berücksichtigung.
23. Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
24. Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
25. Digitale Medien werden regelmäßig dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.
26. Klassenarbeiten enthalten zunehmend auch hilfsmittelfreie Teile, auch mit Blick auf die Klausurformate in der gymnasialen Oberstufe.

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept und der APO SI §6 die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

### Verbindliche Absprachen

- Klassenarbeiten enthalten auch Teilaufgaben, die bereits erworbene grundlegende inhaltsbezogene Kompetenzen erfordern (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 5 & 21).
- Prozessbezogene Kompetenzen (Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Modellieren) werden in Klassenarbeiten in angemessenem Umfang eingefordert.
- In Anlehnung an die Klausurbedingungen der Oberstufe bzw. im Zentralabitur enthalten Klassenarbeiten auch hilfsmittelfreie Teile. Diese werden situativ eingebaut (z.B. beim Rechnen mit Potenzen).
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, finden auch in der SI zunehmend operationalisierte Aufgabenstellungen Verwendung. Diese werden vorher im Unterricht erläutert und eingeübt.
- Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien (vgl. *Konkretisierte Kriterien*, S. 62) orientiert.
- Schülerinnen und Schülern wird in allen Klassen zunehmend Gelegenheit gegeben, mathematische Sachverhalte zusammenhängend selbstständig vorzutragen (z. B. eine Hausaufgabe, ein Referat ...). Diese gehen im Rahmen der sonstigen Leistung in die Bewertung mit ein.
- Das Führen und die Nutzung des Merkhefters werden zunehmend in die Verantwortung der Schülerinnen und Schüler gegeben.

### 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.

Jede Klassenarbeit enthält eine Aufgabe eines nicht aktuellen Themas. Es können hilfsmittelfreie Teile in die Klassenarbeiten eingebaut werden. Dies wird den Schülern frühzeitig angekündigt und im Unterricht darauf vorbereitet.

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

Klasse	Anzahl	Dauer in Minuten
5	6	bis 45
6	6	bis 45
7	3 + 2	45
8	2 + 2 <sup>7</sup>	45

<sup>7</sup> Zusätzlich wird im zweiten Halbjahr die Vergleichsarbeit VERA 8 geschrieben.

9	4	45-90
10	4 <sup>8</sup>	45-90

In Jahrgang 10 wird im zweiten Halbjahr mindestens eine Klassenarbeit im Umfang von 60-90 Minuten geschrieben.

### **Überprüfung der sonstigen Leistung**

In die Bewertung der sonstigen Leistung fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern am Anfang des Schuljahres bekannt zu geben sind:

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Qualität, Quantität und Kontinuität der Beiträge)
- Eingehen und Aufgreifen auf Beiträge und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit Problemstellungen, Beteiligung an der Suche nach neuen und/oder alternativen Lösungswegen
- Selbstständigkeit beim Arbeiten im Unterricht
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen (Rolle in der Gruppe, Umgang mit den Mitschülerinnen und Mitschülern)
- Anfertigen selbstständiger Arbeiten, z. B. Referate, Projekte, Protokolle
- Präsentation von Ideen, Arbeitsergebnissen, Arbeitsprozessen, Problemstellungen, Lösungsansätzen, etc. in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen
- Ergebnisse von kurzen schriftlichen Übungen

### **Übergeordnete Kriterien**

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen den Schülerinnen und Schülern transparent und klar sein. Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die Überprüfung der schriftlichen als auch der sonstigen Leistung:

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

In den beiden Beurteilungsbereichen „schriftliche Arbeiten“ und „sonstige Mitarbeit“ wird jeweils eine Note gebildet. Die Zeugnisnote setzt sich aus diesen beiden Bereichsnoten zusammen, wobei die Ergebnisse der zentralen Lernstandserhebung 8 entsprechend den gesetzlichen Vorgaben berücksichtigt werden. (Schulgesetz § 48)

### **Konkretisierte Kriterien**

#### **Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung**

---

<sup>8</sup> Die vierte Klassenarbeit ist die zentrale Abschlussprüfung ZP10.

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klassenarbeiten erfolgt im Fach Mathematik in der Regel 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 Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet. Klassenarbeiten, die ausschließlich rein reproduktive Aufgabentypen (AFB I) enthalten, sind nicht zulässig.

Die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen orientiert sich an dem Notenschema der SI. Die Note ausreichend (4) soll bei Erreichen von ca. 45 % der Hilfspunkte erteilt werden. Die Notenstufen sehr gut (1) bis ausreichend (4) sollen annähernd linear auf den Bereich zwischen 45 % und 100 % verteilt werden. Die Note 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 Leistungen und insbesondere der mündlichen Beiträge im Unterricht 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 Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Zeugnisnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen (Kontinuität), 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 selbstständig Nachfragen.	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach.
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig.	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft.
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.
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.



Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
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 kleinere Verständnislücken auf.
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema, formuliert altersangemessen sprachlich korrekt und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet, formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt, hat keine klare Struktur für das Referat verwendet.
schriftliche Übungen	ca. 75 % der erreichbaren Punkte	ca. 50 % der erreichbaren Punkte

**Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:**

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und/oder schriftlicher Form.

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Dabei werden insbesondere Schwerpunkte der Weiterentwicklung aufgezeigt und mögliche Wege zum Erreichen der daraus abgeleiteten Ziele mit der Schülerin/dem Schüler vereinbart.
- Kurzfristige Rückmeldung kann in einem Gespräch mit einzelnen Schülerinnen oder Schülern in zeitlicher Nähe zu beobachtetem Verhalten oder erbrachten Leistungen erfolgen.
- In Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume sind die erbrachten Leistungen und die Entwicklung der einzelnen Schülerin/des einzelnen Schülers miteinzubeziehen.
- Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden.
- Am Ende eines ersten Halbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler mit nicht mehr ausreichenden Leistungen eine individuelle Lern- und Förderempfehlung, die auch in einem ausführlichen Gespräch unter Einbeziehung der Erziehungsberechtigten noch einmal erläutert wird. Dabei dient ein individueller Förderplan dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Der individuelle Förderplan bezieht auch schulische Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.
- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine vereinbaren.

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Nutzung des Lehrwerks Lambacher Schweizer (Klett-Verlag) 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 oder individueller Förderung gemacht werden. Diese eignen sich in vielen Fällen zur inneren Differenzierung.

Als Formelsammlung dient in der Sekundarstufe I zunächst der durchgehend geführte Merkhefter. Laut Fachkonferenzbeschluss wird in der Einführungsphase die auch für die Abiturprüfung vorgesehene Formelsammlung „Das große Tafelwerk“ (Cornelsen-Verlag) in Absprache mit den naturwissenschaftlichen Fachgruppen an die Schüler ausgeliehen.

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 hat die Anschaffung des Taschenrechners Casio FX-83 GT Plus beschlossen. Funktionale Zusammenhänge können ab der Jahrgangsstufe 8 außerdem mit dem softwarebasierten Funktionenplotter dargestellt werden. 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.

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

Insbesondere erfolgt eine Kooperation mit den naturwissenschaftlichen Fächern auf der Ebene einzelner Kontexte. An den in den vorangegangenen Kapiteln ausgewiesenen Stellen wird das Vorwissen aus diesen Kontexten aufgegriffen und durch die mathematische Betrachtungsweise neu eingeordnet. Der besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann. Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht.

Für das Fach Kunst besteht die Möglichkeit, die im Mathematikunterricht erworbenen Kenntnisse in künstlerischen Bereichen zu vertiefen oder umzusetzen (Bereich Geometrie).

#### **Außerschulische Lernorte**

Der Mathematikunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Dabei können außerschulische Lernorte, z. B. die symmetrischen Kirchenfenster, Hinweistafeln für Hydranten oder der Supermarkt bereits in den unteren Jahrgangsstufen in der näheren Umgebung genutzt werden. An geeigneten Stellen können zunehmend komplexere Realsituationen untersucht werden z. B. eine konkrete Vermessung einer Landschaft (9.5).

#### **Digitale Medien**

Die Fachgruppe Mathematik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts auf die Chancen dynamischer Geometriesoftware / Funktionenplottern insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge. Tabellenkalkulationen finden im Bereich der Arithmetik zum systematischen Verständnis von Termen und Zusammenhängen ihre Anwendung und werden für das Darstellen von Diagrammen und das Aufdecken von verfälschenden Aussagen genutzt.

Bei Rechercharbeiten baut die Fachgruppe auf dem Methodenkonzept auf und gibt insbesondere Hinweise zu geeigneten Internetauftritten und Suchmaschinen für mathematisch relevante Inhalte.

#### **Wettbewerbe**

Die Fachschaft Mathematik ermuntert zur und organisiert die Teilnahme an mathematischen Wettbewerben. Dazu zählen der Känguru-Wettbewerb, die Mathematikolympiade und der Bundeswettbewerb Mathematik. Zudem nehmen SchülerInnen auch am Matheadventskalender teil.

#### **Projekttag**

Ausgewählte SchülerInnen nehmen regelmäßig an der Schülerakademie Mathematik Münster – SAMMS-Extern teil. Über eine Gestaltung von Projekttagen wird nachgedacht.

## 4. Qualitätssicherung und Evaluation

Zur Qualitätssicherung des Unterrichts durch Rückmeldung durch die Schülerinnen und Schüler werden unterschiedliche Erfassungssysteme eingesetzt. Neben klassischen Evaluationsinstrumenten werden auch onlinegestützte verwendet und ausgewertet.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (LSE 8) in der Fachkonferenz vorgestellt und zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt.

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt.

Die Fachschaft Mathematik versteht sich als eine professionelle Lerngemeinschaft mit dem Ziel, den Unterricht am Leibniz Gymnasium zu verbessern und weiterzuentwickeln.

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

Dieses Curriculum wird zur Sicherung der Qualität unserer Arbeit im Fachbereich Mathematik stetig evaluiert und festgestellte Dissonanzen diskutiert und überarbeitet.