

Gymnasium der Stadt Kerpen

**Schulinterner Lehrplan**

**für die Sekundarstufe I**

**Mathematik**

(Beschlussfassung November 2020)

# Inhalt

	Seite
<b>1 Die Fachgruppe Mathematik am Gymnasium der Stadt Kerpen</b>	<b>3</b>
<b>2 Unterrichtsvorhaben</b>	<b>3</b>
2.1 Unterrichtsvorhaben Jahrgang 5	4
2.2 Unterrichtsvorhaben Jahrgang 6	11
2.3 Unterrichtsvorhaben Jahrgang 7	18
2.4 Unterrichtsvorhaben Jahrgang 8	24
2.5 Unterrichtsvorhaben Jahrgang 9	27
<b>3 Grundsätze der Leistungsbewertung</b>	<b>30</b>
<b>4 Weitere Entscheidungen zum Unterricht</b>	<b>31</b>
4.1 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	31
- überfachliche Grundsätze	
- fachliche Grundsätze	
- individuelle Förderung	
- Methoden-Curriculum	
4.2 Inhalte und Zielsetzungen der Förderkurse Mathematik	33
4.3 Lehr- und Lernmittel	34
4.4 Fach- und unterrichtsübergreifende Fragen	34
4.5 Qualitätssicherung und Evaluation	35
4.6 Vertretungskonzept	35
4.7 Konzept Distanzlernen	36

## **1 Die Fachgruppe Mathematik am Gymnasium der Stadt Kerpen**

Das Gymnasium der Stadt Kerpen ist eine am Rand der Stadt Kerpen gelegene Schule mit großem, teils ländlichem, teils kleinstädtischem Einzugsbereich. Die Schülerschaft ist heterogen, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft.

Das Gymnasium der Stadt Kerpen ist das einzige Gymnasium der Stadt. Die Sekundarstufe I ist in der Regel neun- oder zehnzügig und lässt sich in einen Ganztags, einen Halbtags- und einen bilingualen Zweig unterteilen. In die Einführungsphase der Sekundarstufe II wurden in den letzten Jahren regelmäßig ca. 50 bis 70 neue Schülerinnen und Schüler neu aufgenommen, überwiegend aus zwei Realschulen der Stadt, und in den Kernfächern M, D und E in eigenen Lerngruppen unterrichtet.

In der Regel bleiben die anderen Schülerinnen und Schüler für die Kernfächer der EF im Klassenverbund. Für die Qualifikationsphase werden zwei bis vier Leistungskurse eingerichtet und eine Vielzahl von Grundkursen.

Der Unterricht findet in der Regel in Doppelstunden statt; gerade in der EF wird aber die 7. Stunde oft als Einzelstunde gegeben.

Das Fach Mathematik versteht sich in unserer Schule als „Denkschule“, als Fach, in dem Kompetenzen wie abstraktes Denken, strukturiertes Arbeiten und Problemlösen in besonderem Maße gefördert werden sollen. Das Fach

unterstützt in diesem Sinne jedes Berufsfeld, in welchen diese Kompetenzen benötigt werden.

## **2 Unterrichtsvorhaben**

Die Reihenfolge der Themen, dargestellt in den Übersichtskapiteln 2.1 bis 2.5, ist innerhalb einer Jahrgangsstufe prinzipiell als Empfehlung zu verstehen.

Der im Folgenden für die einzelnen Unterrichtsvorhaben ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besondere Schülerinteressen oder aktuelle Themen zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans in der Regel ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

## Jahrgangsstufe 5

Planungsgrundlage: 120 U.-Std. (75% von 40 Wochen à 4 U.-Std.)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.1</b> Wir lernen uns kennen: Erhebung und grafische Darstellung von Daten</p> <p><b>ca. 6 Ustd.</b> <b>(Lambacher I.1)</b></p>	<p><b>Stochastik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulendiagramme</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen, (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen und genauen Zeichnen, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen.</p>	<p>Zur Umsetzung</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> <li>Einführung der Arbeit mit einem Regelheft</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>auch Balkendiagramme</li> </ul> <p>Berufsorientierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Statistik als mathematisches Berufsfeld</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.2</b> Die Welt in der wir leben: Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl</p> <p><b>ca. 12 Ustd.</b> <b>Lambacher I.2+3</b></p>	<p><b>Arithmetik/Algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform</li> <li>• Größen und Einheiten: Länge</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Parallele Diagnose von Basiskompetenzen (z.B. per Onlinediagnose)</b></li> <li>• Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen</li> <li>• Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen</li> <li>• Größen beschränken auf Länge</li> <li>• Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben</li> <li>• Technik des Rundens → 5.3 wird dabei einbezogen</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßstäbe erneut in → 5.6 und im → Fach Erdkunde</li> <li>• Anbahnen der Dezimalschreibweise → 6.4</li> <li>• Weitere Größen in → 5.3, 5.6, 6.3</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem)</li> <li>• Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.3</b> Größen im Alltag: Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen</p> <p><b>ca. 16 Ustd.</b> <b>Lambacher I.4-8</b></p>	<p><b>Arithmetik/Algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen</li> <li>• Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse</li> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (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</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (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> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diagnosebasierte Förderung von Basiskompetenzen im weiteren Verlauf des Schuljahres, zum Beispiel über das Vertretungskonzept</b></li> <li>• Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen)</li> <li>• Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.4</b></p> <p>Geometrische Erkundungen: Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung</p> <p><b>ca. 16 U.-Std.</b></p> <p><b>Lambacher II</b></p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung,</li> <li>• Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</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 Dreiecke und Vierecke,</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Lineal und Geodreieck</p> <p>(Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, [...] Symmetrien verwenden, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern),</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</li> </ul>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Trapez</li> <li>• Punktspiegelung als Vertiefung, nicht so umfangreich wie im Lehrbuch angedacht</li> <li>• Motivation des Koordinatensystems ggf. über eine Schatzsuche</li> <li>• Grundkonstruktionen von Mittelpunkt, Lot, Parallelen mit Zirkel und Lineal, wenn möglich sowohl auf dem Schulhof als auch durch Falten von Papier</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ← LP Primarstufe</li> <li>• Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf ← LP Primarstufe</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.5</b> Rechnen mit System: Rechenterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen</p> <p><b>ca. 30 U-Std.</b> <b>Lambacher III</b></p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division</li> </ul> <p>Gesetze und Regeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme, (Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechengesetze an Beispielen</li> <li>• Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen</li> <li>• Einführen der schriftlichen Division (ohne Restschreibweise) zunächst für natürliche Zahlen</li> <li>• Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte)</li> <li>• Rechenbäume verdeutlichen Strukturen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren.</li> <li>• Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen</li> <li>• Etablierung einer Vorgehensweise für <b>Textaufgaben</b>: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Verstehen der Aufgabe (Was ist gesucht?)</li> <li>2) Zerlegen in Teilprobleme (Rechenweg erstellen)</li> <li>3) Rechenweg durchführen</li> <li>4) Rückschau und Antwort</li> </ol> </li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable als Unbestimmte und Veränderliche in → 5.6</li> <li>• ← LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z. B. Umkehrbarkeit)“</li> </ul> <p>← LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt.</p>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.6</b></p> <p>Unsere Wohnung / Unser Klassenraum:</p> <p>Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren</p> <p><b>ca. 24 U.-Std.</b></p> <p><b>Lambacher IV</b></p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien</li> </ul> <p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt</li> </ul> <p>Funktionen</p> <p>Zusammenhang zwischen Größen: Tabelle, Wortform, Maßstab</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben,</p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächenbestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken, Parallelogrammen und Dreiecken</p> <p>(Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien,</p> <p>(Ari-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert,</p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,</p> <p>(Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</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 und Termen</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck zum Messen und genauen Zeichnen</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Schätzen und Überschlagen, Zerlegen und Ergänzen),</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückgriff auf Stellenwerttafel <math>\leftarrow</math> 5.2 zum Umrechnen in andere Einheiten</li> <li>• Rechtecke zur Veranschaulichung des Variablenaspekts (Variable als Unbestimmte)</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> <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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie <math>\leftarrow</math> LP Primarstufe</li> <li>• Größen im Alltag <math>\leftarrow</math> 5.3,</li> <li>• Ebene Figuren <math>\leftarrow</math> 5.4</li> <li>• Körper im Raum <math>\rightarrow</math> 5.7</li> <li>• Einsetzungsaspekt <math>\leftarrow</math> LP Primarstufe,</li> <li>• Rechengesetze mit Variablen (als Unbestimmte) <math>\leftarrow</math> 5.5</li> <li>• Variable als Veränderliche <math>\rightarrow</math> Klasse 6</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.7</b></p> <p>Körper im Raum: Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen</p> <p><b>ca. 16 U.-Std.</b> <b>Lambacher V</b></p>	<p>Geometrie</p> <p>Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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-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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober- /Unterbegriff),</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p>Zur Umsetzung</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>• Zuordnung von Netzen und Körpern mit gefärbten oder markierten Flächen</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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körper und deren Fachbegriffe aus ←LP Primarstufe</li> <li>• schriftliche Multiplikation ←5.5</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</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>• Der Eulersche Polyedersatz kann an Prismen, Pyramiden und Polyedern entdeckt werden.</li> </ul>

## Jahrgangsstufe 6

Planungsgrundlage: 150 U.-Std. (75% von 40 Wochen à 5 U.-Std.)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.1</b> Atome im Reich der natürlichen Zahlen: Zerlegung natürlicher Zahlen</p> <p><b>ca. 30 U.-Std.</b> <b>Lambacher I</b></p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung: Teilbarkeitsregeln</li> <li>• Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung (Zahlenbereich unter Hundert)</li> <li>• Anteile, Bruchteile von Größen, Brüche als Quotienten, Prozente</li> <li>• Kürzen, Erweitern, gleichnamig machen</li> <li>• Vergleichen von Brüchen, Anordnung am Zahlenstrahl</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise, (Ari-2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln, (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, [...]) Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,</p>	<p>Zur Umsetzung</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> <li>• Nutzen der Primfaktorzerlegung zur Bestimmung des Hauptnenners (kgV)</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Prozentschreibweise bereitet das Thema in Jg.7 vor.</li> <li>• Die Potenzschreibweise wird für die Zinsrechnung benötigt →Jg.7.</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</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> <li>• Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen</li> <li>• Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen)</li> <li>• Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis)</li> <li>• Kopfrechenübungen</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ←LP Primarstufe</li> <li>• Schriftliche Division (bei der Primfaktorzerlegung) ←Jg. 5</li> <li>• Teilbarkeitsregeln ←Jg. 5</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<b>6.2</b> Dezimalzahlen  <b>ca. 16 U.-Std.</b> <b>Lambacher II</b>	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezimalzahlen und Brüche</li> <li>• Runden</li> <li>• Abbrechende und periodische Dezimalzahlen</li> <li>• Kommaverschiebung</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-9) wandeln Größen um, (Ari-10) runden Zahlen sinnvoll, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung,  Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus	Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Division ←Thema 6.1, Jg. 5</li> <li>• Längen ←Jg. 5</li> <li>• Flächeneinheiten ←Jg. 5</li> <li>• Raumeinheiten ←Jg. 5</li> <li>• Stellenwerttafel ←Jg. 5</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.3</b></p> <p>Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen</p> <p><b>ca. 20 U.-Std</b></p> <p><b>Lambacher III</b></p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brüche erweitern/kürzen</li> <li>• Brüche addieren/subtrahieren</li> <li>• Dezimalzahlen addieren/subtrahieren</li> <li>• geschicktes Rechnen</li> <li>• Rechnen mit Größen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textaufgaben</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (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, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (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, (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden?</li> <li>• Aufteilung in zwei Abschnitte zum Rechnen mit Dezimalzahlen und mit Bruchzahlen (siehe unten)</li> <li>• Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung → Jg. 7</li> <li>• Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch</li> <li>• Addition und Subtraktion ggf. mit Bruchstreifen</li> <li>• Kontextaufgaben mit Alltagsbezug</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensweise bei Textaufgaben ← Jg. 5</li> </ul> <p>Zu überlegen ist folgendes: Ggf. ist es sinnvoll alle Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) zunächst nur mit positiven Brüchen durchzuführen (Kap.III.1 ; Kap. V1. V.2, V.3) und danach die Grundrechenarten gemischt zu trainieren. Dann werden die Grundrechenarten in Dezimaldarstellung erst später eingeführt und geübt.</p> <p><i>Berufsorientierung:</i> Bruchrechnung als Training für regelgestütztes Arbeiten.</p>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.4</b></p> <p>Kunst und Architektur: Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen</p> <p><b>ca. 24 U.-Std.</b> <b>Lambacher IV</b></p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreis</li> <li>• Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem mit positiven und negativen ganzen Zahlen, Zeichnung, Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren sowie deren Lagebeziehungen zueinander,</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck sowie ggf. dynamische Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,</p> <p>(Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</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)</p> <p>(Pro-3) setzen Muster fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</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>• Symmetrien beschreiben und durch Falten, Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen</li> <li>• Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem</li> <li>• Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln bestehender Ornamente</li> <li>• Einführung in eine dynamische Geometriesoftware (DGS)</li> <li>• Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren auch mit DGS</li> <li>• Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen</li> <li>• Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit)</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</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>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.5</b></p> <p>Brüche und Dezimalzahlen multiplizieren und dividieren</p> <p><b>ca. 28 U.-Std.</b></p> <p><b>Lambacher V</b></p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brüche vervielfachen/ teilen</li> <li>• Brüche multiplizieren/ dividieren</li> <li>• Kommaverschiebung</li> <li>• Dezimalzahlen multiplizieren/ dividieren</li> <li>• geschicktes Rechnen</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese,</p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p>Zur Umsetzung</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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächen mit natürlichen Maßzahlen ← Jg.5</li> <li>• Rechengesetze ← Jg.5. (Neu: Distributivgesetz.)</li> <li>• Division von Brüchen über Volumina ← Jg. 5</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doppelbrüche</li> <li>• Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.6</b></p> <p>Wir führen eine Befragung durch: Grundlagen der Stochastik</p> <p><b>ca. 16 U.-Std</b> <b>Lambacher VI</b></p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statistische Daten: Datenerhebung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots,</li> <li>• Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit</li> <li>• Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner oder Tabellenkalkulation),</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen,</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in eine Tabellenkalkulation</li> <li>• 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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die in Jg.5 erworbenen Grundlagen weiterführen</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.7</b></p> <p>Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben</p> <p><b>ca. 16 U.-Std.</b></p> <p><b>Lambacher VII</b></p>	<p>Funktionen</p> <p>Zusammenhang zwischen Größen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen erkennen und fortsetzen</li> <li>• Strukturen mit Termen beschreiben</li> <li>• Dreisatzverfahren</li> <li>• Diagramme und Tabelle</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,</p> <p>(Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, [...] Symmetrien verwenden, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern).</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbahnung des funktionalen Denkens →Jg.7</li> <li>• Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, ...)</li> <li>• mögliche Methode: Laborstationen zu Dreieckszahlen (siehe mathe-labor.de; figurierte Zahlen)</li> <li>• einfache, anschauliche Problemlösestrategien (Symmetrien verwenden, Beispiele finden, Schlussfolgern)</li> <li>• Variable als Veränderliche</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable als Unbestimmte ←Jg.5</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibonacci-Zahlen (S.232f.)</li> </ul>

## Jahrgangsstufe 7

Planungsgrundlage: 120 U.-Std. (75% von 40 Wochen à 4 U.-Std.)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>7.1</b> Raus aus den Schulden: Rechnen mit rationalen Zahlen (Einführung der negativen Zahlen)</p> <p><b>ca. 20 U.-Std.</b> <b>Lambacher I</b></p>	<p>Arithmetik/Algebra</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>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (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>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• möglicher Einstieg: Kontospiel (<a href="http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7_Handreichung_Negative_Zahlen.pdf">http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7_Handreichung_Negative_Zahlen.pdf</a>)</li> <li>• Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung ganzer Zahlen bereits in Jg.6</li> <li>• Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen ← Jg.6</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln</li> </ul>

<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
<p><b>7.2</b>            Zuordnungen und ihre Darstellungen</p> <p><b>ca. 20 U.-Std.</b>  <b>Lambacher II</b></p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen            (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 auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen            (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,            (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner)</p> <p>(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>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreisatzrechnen vorentlastet ← Jg.5</li> <li>• Lineare Funktionen → Jg.8</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache.</li> </ul>

<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
<p><b>7.3</b> 19 % auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente</p> <p><b>ca. 20 U.-Std.</b> <b>Lambacher III</b></p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (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,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (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>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombination von Rabatten</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz (← Jg.5) als auch die Anteilsvorstellung (← Jg.6).</li> <li>• Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen ← Jg.6</li> <li>• prozentuale Veränderungen und Zinseszins → Jg.8</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum → Jg.9/10</li> </ul> <p><i>Berufsorientierung:</i> Kaufmännische Berufe, Versicherungs- und Bankwesen werden thematisiert.</p>

<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
<p><b>7.4</b></p> <p>Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen</p> <p><b>ca. 26 U.-Std.</b></p> <p><b>Lambacher IV</b></p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen, Äquivalenz von Termen</li> <li>• Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen</li> <li>• Lösungsverfahren: Algebraisches Lösungsverfahren (lineare Gleichungen)</li> </ul> <p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfang und Flächeninhalt: Vielecke, zusammengesetzte Figuren</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen,</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, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,</p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</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>Zur Umsetzung</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>• Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster....) aufstellen und Werte berechnen</li> <li>• Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren</li> <li>• Einsetzungsgleichheit mit Tabellenkalkulation prüfen</li> <li>• Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell)</li> <li>• Durch sinnvolle Nutzung von Tabellenkalkulation den Variablenaspekt verdeutlichen</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ← Jg.6</li> <li>• Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen → Jg.8</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>7.5</b> Quod erat demonstrandum: Winkel und Winkelsätze</p> <p><b>ca. 20 U.-Std.</b> <b>Lambacher V</b></p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz</li> <li>• Konstruktion: Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende</li> </ul>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren, (Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (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,</p> <p>(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 (direktes Schlussfolgern, Widerspruch), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen).</p>	<p>Zur Umsetzung</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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkel ← Jg.6</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</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> <li>• Innenwinkelsumme im Vieleck</li> <li>• Formulierung der Abhängigkeit von Winkeln in Figuren mit Termen; algebraische Argumente spielen nach Möglichkeit keine Rolle</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>7.6</b> Würfel gegen Legostein: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten</p> <p><b>ca. 14 U.-Std.</b> <b>Lambacher VI</b></p>	<p>Stochastik</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>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab, (Sto-4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab, (Sto-5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Rieme-Würfel, Reißzwecken,...)</li> <li>relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit</li> <li>Spiel „Differenz trifft“<sup>1</sup></li> <li>Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül)</li> <li>Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen</li> </ul> <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>relative Häufigkeit ← Jg.6</li> <li>zweistufigen Zufallsexperimente → 8.1</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele</li> <li>Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)</li> </ul>

<sup>1</sup> Spielplan zum Herunterladen unter <http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html>

## Jahrgangsstufe 8

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Hinweise (Auswahl)</b>
	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...	
8.1 Auf dem Weg zu irrationalen Zahlen Bestimmen von Seitenlängen quadratischer Flächen (16 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen und überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf.</li> <li>• unterscheiden rationale und irrationale Zahlen.</li> <li>• wenden das Radizieren als Umkehren des Potenzierens an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden die Speicherfunktion des Taschenrechners, um mit genauen Werten weiter zu rechnen.</li> <li>• wenden die Strategie des Rückwärtsrechnens an.</li> </ul>	<p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduziertes rechnerisches Üben von beispielsweise teilweisem Wurzelziehen</li> </ul> <p>Berufsorientierung: Abstraktionsfähigkeiten werden geschult (Stichwort irrationale Zahlen).</p>
8.2 Zusammengesetzte Flächen Anwendung von binomischen Formeln (12 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen die binomischen Formeln als Rechenstrategie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen mithilfe geometrischer und formalsymbolischer Darstellungen die Beschreibungsgleichheit von binomischen Termen.</li> </ul>	<p><i>zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verknüpfung der Inhaltsfelder Geometrie und Algebra</li> </ul> <p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur die erste binomische Formel geometrisch veranschaulichen</li> </ul>
8.3 Vermutungen durch Messen und Wiegen gewinnen bzw. validieren Berechnungen an Kreisen und Körpern (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen und charakterisieren Prismen und Zylinder und identifizieren sie in ihrer Umwelt.</li> <li>• schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen und zusammengesetzten Figuren.</li> <li>• schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Prismen, Zylindern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden Skizzen und nutzen Hilfslinien zur Berechnung von Oberflächen und Volumina.</li> </ul>	<p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zunächst keine zusammengesetzten Körper</li> </ul>

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Hinweise (Auswahl)</b>
8.4 Wiederholung Stochastik (6 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• benutzen relative Häufigkeiten zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten.</li> <li>• verwenden ein- und zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen und veranschaulichen sie mit Baumdiagrammen.</li> <li>• bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Laplace-Regel und den Pfadregeln.</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen eine gegebene Sachsituation in ein geeignetes stochastisches Grundmodell, um Wahrscheinlichkeiten bestimmen zu können und umgekehrt.</li> </ul>	<b>Berufsorientierung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Wiederholungseinheit zur Stochastik kann mit dem Besuch eines Experten verbunden werden, der im Unterricht ein entsprechendes Berufsfeld in ca. 30 bis 45 Minuten vorstellt.</li> </ul> <b>zur Entlastung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nur ein- und zweistufige Zufallsexperimente</li> <li>• keine beurteilende Statistik (bedingte Wahrscheinlichkeiten, Vierfeldertafel → EF)</li> </ul>
8.5 Mit der Mathe-Brille unterwegs Lineare Funktionen in Alltagssituationen entdecken (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identifizieren und interpretieren lineare Zusammenhänge und wechseln zwischen den Darstellungen.</li> <li>• stellen Terme linearer Funktionen auf.</li> <li>• lösen lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme tabellarisch und grafisch.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle und überprüfen die Gültigkeit ihres Modells.</li> </ul>	<b>zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Physik: Zeit-Geschwindigkeits- und Zeit-Weg-Diagramme (vgl. → 7.4)</li> </ul>
8.6 Unbekannte Werte finden mit System Lineare Gleichungen und Gleichungssysteme lösen (24 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen lineare Gleichungen sowie Gleichungssysteme mit zwei Variablen algebraisch und grafisch.</li> <li>• interpretieren die Lösbarkeit beim Lösen von Gleichungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle.</li> <li>• nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung und reflektieren/bewerten diese.</li> </ul>	<b>zur Entlastung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weglassen von Bewegungsaufgaben möglich</li> <li>• mindestens ein Lösungsverfahren sicher beherrschen</li> </ul>

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Hinweise (Auswahl)</b>
8.7 Modellieren mit Parabeln Quadratische Funktionen (14 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• wechseln zwischen den Darstellungsformen (in Worten, Tabelle, Graph, Term) linearer und quadratischer Funktionen und benennen ihre Vor- und Nachteile.</li> <li>• deuten die Parameter der Termdarstellungen von linearen und quadratischen Funktionen in der grafischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen.</li> <li>• vereinfachen quadratische Terme.</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Realsituationen in Modelle.</li> <li>• finden zu einem Modell passende Realsituationen.</li> <li>• erläutern Grenzen des Modells.</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug (Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen es.</li> </ul>	<i>Wiederholung aus Jg. 8</i>  <i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlage für Transformationen von Funktionen (→ SII / EF)</li> <li>• Fach Physik: Bewegungen</li> </ul> <i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stauchungen und Streckungen nur an einfachen Beispielen (Systematisierung → EF)</li> </ul>
<b>Summe der Stunden:</b> 112 (Schuljahr: 41 Wochen à 4 U.-Std. = 164 U.-Std.)			

## Jahrgangsstufe 9

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Hinweise (Auswahl)</b>
	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...	
9.1 Modellieren mit Parabeln Quadratische Funktionen (6 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wechseln zwischen den Darstellungsformen (in Worten, Tabelle, Graph, Term) linearer und quadratischer Funktionen und benennen ihre Vor- und Nachteile.</li> <li>• deuten die Parameter der Termdarstellungen von linearen und quadratischen Funktionen in der grafischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen.</li> <li>• formen quadratische Terme um.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Realsituationen in Modelle.</li> <li>• finden zu einem Modell passende Realsituationen.</li> <li>• erläutern Grenzen des Modells.</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug (Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen es.</li> </ul>	<p><i>Wiederholung aus Jg. 8</i></p> <p><i>zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlage für Transformationen von Funktionen (→ SII / EF)</li> <li>• Fach Physik: Bewegungen</li> </ul> <p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stauchungen und Streckungen nur an einfachen Beispielen (Systematisierung → EF)</li> </ul>
9.2 Entwickeln und Anwenden von Lösungsverfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen Quadratische Gleichungen lösen (9 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen quadratische Gleichungen effizient mit problemangemessenen Verfahren (z. B. Ausklammern, Wurzelziehen) bis hin zur p-q-Formel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektieren im Sachzusammenhang die Lösbarkeit bzw. Frage nach der Anzahl der Lösungen.</li> <li>• vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie.</li> </ul>	<p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren (z. B. pq-Formel, Faktorisieren) unmittelbar anwendbar</li> </ul>
9.3 Riesig groß und winzig klein – wie notieren wir das in Zahlen? Darstellen von Zahlen mit Potenzschreibweise (10 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schreiben große (und kleine) Zahlen mit Zehnerpotenzen.</li> <li>• verwenden und erklären Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten und rationalen Exponenten.</li> <li>• wenden alle Potenzgesetze sicher an.</li> <li>• wenden die Potenzgesetze bei Termumformungen an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen unterschiedliche Zahldarstellungen.</li> </ul>	<p><b>Zusatzmaterial ist erforderlich!</b></p> <p><i>zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach Geschichte, Politik: Geldentwertung, Staatsverschuldung</li> <li>• Fach Biologie, Physik: Kleinstlebewesen, Astronomie</li> </ul>

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Hinweise (Auswahl)</b>
	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...	
9.4 Wie sich Sparen lohnt Exponentielles Wachstum beschreiben (10 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>wenden exponentielle Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins an.</li> <li>vergleichen exponentielle und lineare Funktionen.</li> <li>kennen Grundbegriffe des Logarithmus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen Realsituationen aus dem Bereich Zinsrechnung in Modelle.</li> <li>erläutern Grenzen des Modells.</li> </ul>	<p><i>zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fach Biologie, Physik: Wachstums- und Zerfallsprozesse</li> <li>Fach Politik: Entwicklung der Staatsverschuldung</li> </ul> <p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nur eine Anwendung</li> <li>keine schwierigen Exponentialgleichungen.</li> </ul>
9.5 Was macht ein Zoom? Berechnungen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (8 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben und begründen Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen.</li> <li>vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>lösen Probleme mit „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“.</li> </ul>	<p><i>zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunst: Perspektiven</li> </ul> <p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>anschaulicher Ähnlichkeitsbegriff ersetzt Strahlensätze</li> </ul>
9.6 Wie wichtig ist der rechte Winkel? Die Sätze von Pythagoras und Thales beweisen und anwenden (14 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras.</li> <li>begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>finden und präsentieren Argumentationsketten.</li> <li>lösen Probleme durch Zerlegen in Teilprobleme.</li> </ul>	<p><i>zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wurzel als Umkehrung des Potenzierens mit natürlichen Exponenten (<math>\leftarrow</math> 8.5, <math>\rightarrow</math> EF)</li> </ul>
9.7 Mogelpackungen und Design Oberfläche und Volumen berechnen (10 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>schätzen und bestimmen Volumina von Pyramide, Kegel und Kugel sowie die Oberfläche von Pyramide und Kugel.</li> <li>verwenden Termumformungen zur Bestimmung von Formeln.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten.</li> </ul>	<p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellen der Schrägbilder nur kurz, Interpretation von diesen notwendig</li> <li>Kegeloberfläche fakultativ.</li> </ul>

<b>Kontext Thema Zeitbedarf</b>	<b>Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)</b>	<b>Hinweise (Auswahl)</b>
Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...	
9.8 Wie wird die Welt vermessen? Einführung in Trigonometrie (10 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen geometrische Größen (Längen und Winkel) und verwenden dazu die Definitionen von <i>sin</i>, <i>cos</i> und <i>tan</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen Probleme durch Zerlegen in Teilprobleme.</li> </ul>	<p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein Kosinus-Satz, kein Sinus-Satz</li> </ul> <p><i>Berufsfeld:</i> Problemlösen als Basiskompetenz.</p>
9.9 Sinus-Funktion Darstellung periodischer Vorgänge (8 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und Termen dar.</li> <li>• verwenden die Sinus-Funktion bzw. Kosinus-Funktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bewerten und interpretieren Modelle für eine Realsituation.</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug aus und nutzen es.</li> </ul>	<p><i>zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformationen der Sinus-Funktion in der EF</li> <li>• Fach Physik: Schwingungen</li> </ul>
9.10 Wie lügt man mit Statistik? Manipulationen erkennen (4 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren grafische statistische Darstellungen kritisch und erkennen Manipulationen.</li> <li>• beurteilen Chancen und Risiken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.</li> <li>• überprüfen und bewerten Problembearbeitungen und bewerten Lösungswege.</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> </ul> <p><i>zur Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschränkung auf einfache manipulative Abbildungen</li> <li>• keine stochastische Unabhängigkeit (→ EF)</li> </ul>
<b>Summe der Stunden: 89 (Schuljahr: 41 Wochen à 3 U.-Std. = 123 U.-Std.)</b>			

### 3 Grundsätze der Leistungsbewertung

Schülerinnen und Schüler erbringen im Rahmen des Mathematikunterrichts vielfältige Formen von Leistung: über verbale Unterrichtsbeiträge oder Lernplakate, durch das gemeinsame Arbeiten mit Mitschülerinnen und Mitschülern oder in Klassenarbeiten und Klausuren. Die daraus resultierenden Noten geben den Schülerinnen und Schülern sowie den Eltern Auskunft über den momentanen Leistungsstand.

#### Sonstige Leistungen im Unterricht

Zu der sonstigen Mitarbeit zählen neben der mündlichen Beteiligung auch das Arbeitsverhalten in Gruppen- oder Partnerarbeit, die Anstrengungsbereitschaft in Übungsphasen, Schülerpräsentationen sowie weitere Aspekte wie zum Beispiel die Heftführung. Ebenfalls mit einbezogen wird das selbstständige Nacharbeiten des Unterrichts, insbesondere bei wegen Krankheit oder Austausch versäumten Stunden. Vergessenes Material wie Taschenrechner oder Geodreieck führt zwangsläufig zu einer schlechteren Mitarbeit.

Durch die Teilnahme an Schülerwettbewerben werden fachliche und persönliche Schlüsselkompetenzen wie z.B. selbstständiges Lernen, Problemlösen, Teamarbeit und Präsentation von Ergebnissen in besonderem Maße gefördert. Die erfolgreiche Teilnahme an Mathematikwettbewerben stellt eine individuelle Leistung im Zusammenhang mit dem Fach dar und soll bei der Bewertung der „sonstigen Mitarbeit“ angemessen berücksichtigt werden.

#### Schriftliche Leistungen

In den Klassenarbeiten sollen die Schülerinnen und Schüler in schriftlicher Form die im Unterricht und zu Hause erworbenen Kompetenzen nachweisen können. Grundlage ist jeweils der im Unterricht behandelte Stoff.

In den Jahrgangsstufen 5 bis 8 werden 3 Klassenarbeiten pro Halbjahr geschrieben, mit Ausnahme des zweiten Halbjahrs der Stufe 8, wo eine der 3 Arbeiten durch die Lernstandserhebung ersetzt wird. In der Jahrgangsstufe 9 werden normalerweise 2 Klassenarbeiten pro Halbjahr geschrieben.

Die **maximale Länge** der Klassenarbeiten ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

<b>Klasse</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Dauer (in Unterrichtsstunden)</b>
5	6	<b>bis zu 1</b>
6	6	<b>bis zu 1</b>
7	6	<b>1</b>
8	5	<b>1 - 2</b>
9	4 - 5	<b>1 - 2</b>

## Bewertungsschlüssel Klassenarbeiten

Seit dem Schuljahr 2015/16 werden Mathematik-Klassenarbeiten wie folgt benotet:

	Klasse 5 und 6	Klasse 7, 8, 9
	ab	ab
Note 1 (minus)	87,50%	86,25%
Note 2 (minus)	75%	72,50%
Note 3 (minus)	62,50%	58,75%
Note 4 (minus)	50%	45%
Note 5 (minus)	25%	22,5%

**Vergleichsarbeiten:** siehe unten (Kap. Qualitätssicherung und Evaluation).

### **Gewichtung sonstige Mitarbeit und schriftliche Leistungen:**

Die schriftlichen Leistungen (Klassenarbeiten) haben in der Regel ein etwas höheres Gewicht, aber die sonstige Mitarbeit wird ebenfalls in die Notenfindung einbezogen, und zwar von Jahr zu Jahr in höherem Maße.

**Leistungsbewertung im Distanzlernen:** siehe unten (Kap. Konzept Distanzlernen).

## 4 Weitere Entscheidungen zum Unterricht

### 4.1 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

#### 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 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**

- 1) Im Unterricht werden fehlerhafte Schülerbeiträge produktiv im Sinne einer Förderung des Lernfortschritts der gesamten Lerngruppe aufgenommen.
- 2) Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
- 3) Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
- 4) Die Einstiege in neue Themen erfolgen nach Möglichkeit mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinter stehende Mathematik führt.
- 5) Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten“.
- 6) Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
- 7) Digitale Medien werden regelmäßig dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.

## **Individuelle Förderung**

Um leistungsstarke und leistungsschwache Schüler individuell zu fördern, kann der Einsatz binnendifferenzierten Lernmaterials im Unterricht durch Material der „Online-Diagnose“ ergänzt werden. Der Test, der den Förder- und Förderbedarf jeden einzelnen Schülers feststellt, kann gemeinsam im Klassenverband oder zu Hause durchgeführt werden. Die Förder- bzw. Fördermappe kann sowohl im Unterricht als auch in Vertretungsstunden, im Workshop oder zu Hause bearbeitet werden.

Leistungsschwache Schülerinnen und Schüler erhalten, falls die Rahmenbedingungen es zulassen, eine über den üblichen Unterrichtsrahmen hinausgehende Förderung, z. B. im Rahmen der Förderkurse oder des Workshops und zukünftig im Rahmen der Profilkurse für Leistungsschwächere (siehe auch Kapitel 4.2).

## **Begabtenförderung**

Besonders leistungsstarken Schülerinnen und Schülern wird die Teilnahme an mathematischen Wettbewerben ermöglicht, durch organisatorische Hinweise und Freistellungen vom Unterricht. Freigestellt werden auch begabte Schülerinnen und Schüler, die Vorlesungen der Universität besuchen möchten. Des Weiteren werden von uns regelmäßig besonders begabte Schülerinnen und Schüler an Schüler-Akademien vermittelt.

## **MINT-Förderung**

Die Teilnahme an Schülerwettbewerben ist Teil des MINT-Konzepts unserer Schule. Die Teilnahme an mindestens einem Wettbewerb pro Jahr sollte daher für die Schülerinnen und Schüler die Regel und nicht die Ausnahme sein. Die Fachschaft Mathematik unterstützt dieses Konzept durch folgende Angebote:

- Känguruwettbewerb
- Mathe im Advent (klassenweise oder einzeln)
- Mathematikolympiade
- Teilnahme am Bonner Mathematikturnier
- Lange Nacht der Mathematik (alternativ: macht mathe (zeitgleich))
- Bundeswettbewerb Mathematik
- Bolyai-Wettbewerb
- Pangea-Wettbewerb

## Methoden-Curriculum

Gemäß dem schulweiten Methoden-Curriculum muss das Fach Mathematik mehrere Methoden einführen oder vertiefen. Zur Zeit (Stand Ende 2016) sind dies in

- Klasse 5, 1. Hj.: Methode „Stillarbeit/Einzelarbeit“ einführen
- Klasse 5, 2. Hj.: Methode „Wochenplanarbeit“ einführen
- Klasse 6, 1. Hj.: Methode „Klassenarbeiten vorbereiten“ vertiefen
- Klasse 6, 2. Hj.: Methode „Diagrammen (etc.) Informationen entnehmen“ vertiefen
- Klasse 7, 1. Hj.: Methode „Umgang mit technischen Hilfsgeräten“ (GTR)
- Klasse 7, 1. Hj.: Methode „Teamarbeit / Gruppenarbeit“ vertiefen

Dabei müssen die inhaltlichen Vorgaben des Methoden-Curriculums (siehe Homepage) beachtet werden. Insbesondere muss die entsprechende Dokumentation erfolgen (im Logbuch, im Klassenbuch, auf der Liste im Klassenbuch).

Die fachspezifischen Vorschläge, wann die einzelne Methode mit welchen Inhalten wie eingeführt wird, sind zeitlich und inhaltlich fakultativ: Man kann also auch einen anderen Zeitpunkt im Halbjahr wählen und eine andere inhaltliche Anbindung der Methode an den sonstigen Unterrichtsstoff.

## 4.2 Inhalte und Zielsetzungen der Förderkurse Mathematik

Ziel der Förderkurse ist es, die Schülerinnen und Schüler, die im Laufe ihrer schulischen Laufbahn bestimmte mathematische Kompetenzen nicht oder nur teilweise erreicht haben, einen binnendifferenzierenden und zielorientierten Förderunterricht zu bieten.

Die Arbeit im Förderkurs stützt sich auf Beobachtungen des Fachlehrers (ggf. des zurückliegenden Schuljahres), des Förderlehrers sowie ggf. Diagnoseverfahren wie die Onlinediagnose. Weitere Förderschwerpunkte können sich aus dem aktuellen Unterrichtsstoff des Schülers oder der Schülerin ergeben.

Die Förderlehrerin bzw. der Förderlehrer stellt Übungsmaterial bereit. Weiteres Übungsmaterial kann nach Möglichkeit vom Fachlehrer/der Fachlehrerin bereit gestellt werden.

Materialauswahl, Hilfestellung und Unterweisung dienen generell dem Ziel der individuellen Weiterentwicklung der mathematischen Kompetenzen des Schülers bzw. der Schülerin. Dabei gilt es

- nicht erreichte mathematische Kompetenzen aufzuarbeiten,
- sowohl methodische als auch inhaltliche Hilfestellungen zur Unterrichtsvor- und nachbereitung anzubieten sowie
- Fragen zu wiederholenden und/oder aktuellen Lerninhalten zu beantworten.

### 4.3 Lehr- und Lernmittel

Das derzeit in der Sekundarstufe I verwendete Lehrbuch ist der Lambacher Schweizer (Stand August 2020).

Seit dem Schuljahr 2015/16 wird der grafikfähige Taschenrechner, der auch im Rahmen des Zentralabiturs zum Einsatz kommt, schon in Klasse 7 eingeführt. Zusätzlich werden an geeigneten Stellen im Unterricht der Sekundarstufe I dynamische Geometrie-Software und Tabellenkalkulation genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Dazu stehen in der Schule eine Reihe von PC-Unterrichtsräumen zur Verfügung. In der Sekundarstufe II kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die Schülerinnen und Schüler mit den grundlegenden Möglichkeiten dieser digitalen Werkzeuge vertraut sind.

Der GTR sollte in der Sek I bereits verwendet werden, um beispielsweise

- Funktionsgraphen zu erstellen;
- Funktionswerte zu berechnen, auch über Wertetabellen;
- besondere Punkte am Graphen abzulesen (z. B. Schnittpunkte);
- Zufallslisten zu erstellen.

Ab Klasse 7 muss mindestens eine Klassenarbeit pro Jahrgangsstufe ganz oder teilweise ohne Taschenrechner geschrieben werden, damit beispielsweise Kompetenzen wie Bruchrechnung oder Rechnen mit Dezimalzahlen nicht verloren gehen.

In der Jahrgangsstufe 9 sollten schon GTR-Aufgaben wie in der Oberstufe gestellt werden, z. B. „Bestimme Nullstellen“ (über die Funktion ZERO) oder „Bestimme den höchsten Punkt der Parabel“ (über die Funktion MAX).

### 4.4 Fach- und unterrichtsübergreifende Fragen

Fächerübergreifende Fragen und Problemstellungen können bei allen Teilgebieten aufgeworfen werden. Insbesondere die Verbindung zur Physik spielt immer wieder eine zentrale Rolle, um die Schülerinnen und Schüler zu motivieren, die interdisziplinäre Bedeutung der Mathematik zu demonstrieren sowie die Komplexität der Aufgaben über den innermathematischen Zusammenhang hinaus zu erhöhen.

#### **Wettbewerbe**

Die Teilnahme an verschiedenen Wettbewerben wird von der Fachschaft sowie der Schulleitung organisiert bzw. unterstützt. Dazu zählen der Känguru-Wettbewerb, der Bundeswettbewerb, das Bonner Mathematik-Turnier sowie „macht mathe“. Wettbewerbsvorbereitung findet teilweise im Unterricht und teilweise in AGs statt.

Die Teilnahme an Schülerwettbewerben soll bei der Bewertung der „sonstigen Mitarbeit“ angemessen berücksichtigt werden (s.o., „Leistungsbewertung“).

#### **Projekttag**

Im Rahmen des MINT-Tags werden Projekte präsentiert, die unter anderem auch von einzelnen Mathematik-Klassen durchgeführt werden.

## 4.5 Qualitätssicherung und Evaluation

Eine kontinuierliche Evaluation der Lehrpläne durch alle unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen ist prinzipiell erforderlich. Hieraus können sich Änderungsvorschläge für die Fachkonferenz ergeben.

### **Vergleichsarbeiten**

Um gleiche Lernchancen für alle Schülerinnen und Schüler zu sichern, werden Vergleichsarbeiten geschrieben; das heißt, mehrere KollegInnen konzipieren Klassenarbeiten gemeinsam und vergleichen die Ergebnisse.

Verpflichtend ist die Teilnahme an der Vergleichsarbeit in Klasse 6: Dies ist die 1. Klassenarbeit des 2. Halbjahres; Thema ist Bruchrechnung (ohne Dezimalzahlen, ohne Prozentzahlen).

Zusätzlich sollen die KollegInnen nach Möglichkeit in jedem Schuljahr wenigstens eine Klassenarbeit mit 2 bis 3 Klassen parallel schreiben, also gemeinsam konzipieren und bewerten.

In Klasse 8 wird die Lernstandserhebung für den Vergleich des Leistungsstands ausführlich analysiert und für die Reflexion von Unterricht und Leistungsstandards genutzt.

## 4.6 Vertretungskonzept

Muss der Mathematik-Unterricht einer Klasse vertreten werden, so stellt der fehlende Fachlehrer nach Möglichkeit Unterrichtsmaterialien mit Erläuterungen für den Vertretungslehrer zur Verfügung („Hängekartei“).

Ist dies nicht möglich, so gilt:

- Ist der Vertretungslehrer ein Mathematik-Lehrer, so nutzt er bei Bedarf den Vertretungsordner im Kopierraum. In der Regel bieten sich Wiederholungsthemen an. Er kreuzt bei der jeweiligen Klasse die Materialien an, die er verwendet (zur Vermeidung von Doppelungen).
- Ist der Vertretungslehrer kein Mathematiker, so unterrichtet er eines der Fächer, für die er eine Ausbildung hat.

Seit dem Schuljahr 2019/20 gilt außerdem für eine Reihe von Klassen das neue Vertretungskonzept. Liegt kein Vertretungsmaterial vor, so arbeiten die Schülerinnen und Schüler eigenverantwortlich.

## 4.7 Konzept Distanzlernen

Im Fach Mathematik haben sich eine Vielzahl von Möglichkeiten bewährt, wie Distanzlernen erfolgreich gestaltet werden kann. Um den Besonderheiten von Themen und den Zusammensetzungen von Lerngruppen gerecht zu werden, ist es sinnvoll, verschiedene Ansätze zu erproben und flexibel auf die bei der Umsetzung gemachten Beobachtungen zu reagieren. Insofern kann natürlich keine der hier angeführten Listen Anspruch auf Vollständigkeit haben.

Die pädagogischen und didaktischen Überlegungen des Fachlehrers bzw. der Fachlehrerin müssen die zur Verfügung stehenden zeitlichen, technischen, kognitiven und emotionalen Ressourcen einbeziehen, um gute Entscheidungen für die jeweilige Lerngruppe zu treffen.

### Art der Aufgaben

Bewährt haben sich

- eng geführte Übungsaufgaben zum Verstehen, Trainieren und Vertiefen von Kompetenzen und Unterrichtsinhalten; auch Formate für Klassenarbeiten und Klausuren müssen eingeübt werden, Formulierungen von Aufgabenstellungen bekannt sein;
- entdeckendes Lernen, um Neugierde und Kreativität zu fördern;
- offene Aufgaben als Ergänzung, um den Schülerinnen und Schülern Raum für die Entwicklung von eigenen Ansätzen zu geben, Raum für Kreativität, Raum für freies Denken (siehe hierzu das von Vera

Schmikowski in Teams vorgestellte Beispiel zum Entwerfen einer Wohnung).

- Erarbeitungen im Sinne des „Flipped Classroom“: Die Schülerinnen und Schüler verstehen Inhalte zunächst über Erklärungen im Schulbuch oder aus Lehrvideos, können im eigenen Tempo arbeiten; in Videokonferenzen und in Gruppenchats werden Verständnisprobleme thematisiert bzw. geklärt. (Die Fachschaft wird eine Link-Liste zu geeigneten Lehrvideos in den Fachschaftskanälen zum Distanzlernen anlegen, siehe „Dateien“.)
- Auch selbsterstellte Videos haben sich bewährt, weil sie den aktuellen Leistungsstand der Lerngruppe zielgenau berücksichtigen können. (Zu technischen Möglichkeiten kann Ari Auskunft geben.)
- Vernetzende Aufgaben, die fächerübergreifende Aspekte enthalten und die vielleicht auch für Bewegung an der frischen Luft sorgen können: „Math-City-Map“ ist z.B. eine Art Schnitzel-Jagd-App, bei der die Schülerinnen und Schüler mithilfe des Handys außerhäusliche Räume vermessen müssen (vorgestellt von Birgit Pardella).
- Plattformen wie Bettermarks (Ansprechpartner: Sabrina und Ari) sowie Aufgabenfuchs.de (Angelina) können den Unterricht gut unterstützen und haben sich als motivierend erwiesen.

## **Möglichkeiten der Evaluation, Rückmeldung und Zusammenarbeit**

- In der Regel wird man den Schülerinnen und Schülern Lösungen zu einem großen Teil der Aufgaben zur Verfügung stellen. Dadurch muss das Kind bzw. der oder die Jugendliche nicht lange warten bis zur Kontrolle, sondern kann auf Fehler, die auftreten, ggf. schnell durch eigene Überlegungen oder Nachfragen z.B. im Klassenchat reagieren. Zudem wird das selbstständige Arbeiten im Fach Mathematik durch die eigenständige Lösungskontrolle in besonderer Weise trainiert und gefördert (Stichwort Lernerautonomie).
- Wie bereits angesprochen können sich Schülerinnen und Schüler in Videokonferenzen oder Chats mit der Lehrkraft Rückmeldungen holen, ebenso aber auch im Klassenchat.
- Bewährt haben sich Videokonferenzen mit kleinen bis mittelgroßen Gruppen, weil der einzelne Schüler oder die einzelne Schülerin besser zur Geltung kommt.
- Gut sind dementsprechend auch Kleingruppen, die sich gegenseitig unterstützen, Dinge erklären, Aufgaben vergleichen.
- Lösungen zu Aufgaben können hochgeladen und von der Lehrkraft kontrolliert werden.
- Quizze auf Teams geben der Lerngruppe wie der Lehrkraft schnelle Rückmeldungen.

## **Bewertung**

Der Lernfortschritt des einzelnen Schülers bzw. der einzelnen Schülerin muss im Blick sein, wenn es um die Bewertung von Distanzlernen im Fach Mathematik geht. Bei manchen Punkten gilt es gegebenenfalls, technische Hürden zu berücksichtigen, die einzelnen Schülerinnen und Schülern möglicherweise im Wege stehen. Prinzipiell gilt:

- Die Beteiligung in Videokonferenzen kann bewertet werden.
- Die konstruktive Beteiligung an Klassenchats kann gewertet werden.
- Bei umfangreichen Aufgaben gilt es, nicht nur das Endergebnis, sondern den Arbeitsprozess als Ganzes in die Bewertung einzubeziehen.
- Pünktliche und aktive Teilnahme an Besprechungen sowie fristgerechte Abgabe von Aufgaben sind in der Regel Grundvoraussetzungen für eine zufriedenstellende oder gute Leistung im Distanzlernen. Im Einzelfall kann es sein, dass von diesem Grundsatz abgewichen wird, da nicht von der Schülerin bzw. dem Schüler zu vertretende Gründe die Einhaltung der genannten Pflichten verhindert haben (siehe oben).