

# Schulinterner Lehrplan des Joseph-König-Gymnasiums für das Fach Mathematik

Gültig für die Klassen 5-10  
im Schuljahr 2023/24 (G9)

Joseph-König-Gymnasium  
Holtwicker Straße 3-5  
45721 Haltern am See  
Tel.: 02364/933540

Schuljahr 2023/2024

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Entscheidungen zum Unterricht .....</b>	<b>4</b>
2.1	Unterrichtsvorhaben .....	4
2.1.1	Jahrgangsstufe 5 .....	5
2.1.2	Jahrgangsstufe 6 .....	16
2.1.3	Jahrgangsstufe 7 .....	22
2.1.4	Jahrgangsstufe 8 .....	30
2.1.5	Jahrgangsstufe 9 .....	42
2.1.6	Jahrgangsstufe 10 .....	54
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit .....	65
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung .....	67
2.4	Lehr- und Lernmittel .....	76
<b>3</b>	<b>Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen .....</b>	<b>78</b>
<b>4</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation .....</b>	<b>80</b>

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Stand: November 2020

Das Joseph-König-Gymnasium liegt in Haltern am See, einer Kleinstadt mit ca. 38000 Einwohnern am südlichen Rand des Münsterlands. Das Gymnasium ist in einem Stadtgebiet, das durch das angrenzende Naherholungsgebiet mit seinen Seen geprägt ist. Es ist fünf- bis sechszügig. Im Schuljahr 2019/2020 besuchen ca. 1060 Schülerinnen und Schüler unser Gymnasium. Unterrichtet werden diese derzeit von ca. 80 Kolleginnen und Kollegen.

Die Schule ist bei Maßnahmen zur Standardsicherung (Lernstandserhebung) dem Standorttyp I zugeordnet. Von großer Bedeutung ist die enge Zusammenarbeit mit den Eltern der Schülerinnen und Schüler. Diese sind sehr am schulischen Wohlergehen ihrer Kinder interessiert und engagieren sich aktiv in zahlreichen Gremien der Schule.

Das Joseph-König-Gymnasium ist seit 2010 Europaschule, im Jahr 2016 erfolgte eine Rezertifizierung. Dies spiegelt wider, dass sich die Schule dem europäischen Gedanken und besonders der Vermittlung interkultureller Handlungsfähigkeit verpflichtet fühlt. Zahlreiche Unterrichtsprojekte in der Sekundarstufe I und II tragen diesem Anspruch Rechnung. Durch die Auseinandersetzung mit fremdkulturellen Werten und Normen und der damit verbundenen Notwendigkeit zum Perspektivwechsel leistet der Unterricht der einzelnen Fächer einen Beitrag zur Erziehung zur Toleranz und fördert Offenheit und Kritikfähigkeit. Auch das Engagement für Partnerschaftsprojekte (beispielsweise die Unterstützung des Straßenkinderprojekts „Arco Iris“ in La Paz in Bolivien) soll hierzu einen Beitrag leisten.

Die individuelle Förderung jeder einzelnen Schülerin und jedes einzelnen Schülers ist allen Fachgruppen nicht zuletzt vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Anforderungen an Studierfähigkeit und Berufsorientierung ein besonderes Anliegen. Der Unterricht aller Fächer zielt darauf ab, vielfältige Lerngelegenheiten zum aktiv kooperativen und selbstständigen Lernen zu eröffnen. Die Ausstattung der Schule mit einem Lernzentrum sowie mit mehreren Informatikräumen sowie eine digitale Grundausstattung in allen Klassen-, Kurs- und Fachräumen erleichtern den Weg zu einer informatischen Grundbildung für alle Schülerinnen und Schüler.

Weil die Schule bahnhofsnah gelegen und an ein gut ausgebautes Nahverkehrsnetz angebunden ist, lassen sich benachbarte Städte im Münsterland und im Ruhrgebiet für Unterrichtsexkursionen aller Fächer leicht besuchen. Die Durchführung von Exkursionen, der Besuch von Ausstellungen und Theateraufführungen etc. wird als Bereicherung des Schullebens und als wertvolle Ergänzung des schulischen Unterrichts angesehen.

Da das Joseph-König-Gymnasium das einzige Gymnasium der Stadt Haltern am See ist, fühlt es sich der Gesamtheit aller Schülerinnen und Schüler verpflichtet. Deshalb bietet unsere Schule ein breites Angebot an Fächern an. Auch können dank der Größe der Jahrgangsstufen in fast allen Fächern in der Oberstufe Leistungskurse angewählt werden. Eine Besonderheit ist der bilinguale Zweig: Das Joseph-König-Gymnasium bietet seit 1988 allen Schülerinnen und Schülern zusätzlich zum normalen Fächerangebot die Möglichkeit, einen bilingualen Zweig zu besuchen, somit ein bilinguales Abitur abzulegen und ein CertiLingua Label zu erwerben.

Unser Schulprogramm ist gekennzeichnet durch die drei folgenden zentralen Arbeitsschwerpunkte: die Ausrichtung auf Europa, das Erlernen von Methoden bzw. die Förderung der Selbstständigkeit sowie die individuelle Förderung und Sicherung von Lernerfolgen. Dabei greift das Fach Mathematik nach Möglichkeit in vielen Inhaltsbereichen aktuelle und für Schülerinnen und Schüler relevante Themen auf.

Durch das Lernen mit verschiedenen auch digitalen Medien in unterschiedlichen Sozialformen und unter Berücksichtigung individueller Lernwege werden altersgerecht Aufgeschlossenheit und Neugier geweckt und Schülerinnen und Schüler zu eigenständigem Handeln angeleitet.

Die Mathematik steht durch ihre Universalität in enger Verbindung zu einer Vielzahl anderer Disziplinen der Geistes- und Naturwissenschaften. Eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche ermöglicht komplexe Lerngegenstände umfassend darzustellen und Bezüge zwischen Inhalten der Fächer herzustellen, sodass ein wesentlicher Beitrag zur vertieften Allgemeinbildung geleistet werden kann. An Problemstellungen werden vorhandene Kenntnisse selbstständiger Lern- und Denkstrategien aufgegriffen und weiterentwickelt.

Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen<sup>1</sup> Kriterium 2.2.1) und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren (Kriterium 2.6.1).

So werden Schülerinnen und Schüler mit besonderer Begabung gezielt gefördert, z.B. durch

- die Bereitstellung von weiterführenden Zusatzaufgaben für schnelle Schülerinnen und Schüler (Klassen 5 und 6),
- die Teilnahme an SAMMS (Schülerakademie für Mathematik in Münster) (Klasse 6),
- die Teilnahme am „Forderkurs Mathematik“ (Klasse 7),
- die Teilnahme am Känguru-Wettbewerb (ab Klasse 5),
- die Teilnahme an der Mathe-Olympiade (ab Klasse 5),
- die Teilnahme am Europäischen Statistikwettbewerb (ab Klasse 7).

### **Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds**

Von den Lehrkräften besitzen alle die Fakultas für die Sekundarstufe I sowie für die Sekundarstufe II.

Der Unterricht der Erprobungsstufe ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel an das Gymnasium gelingt.

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Zusätzlich treffen sich die Kolleginnen und Kollegen innerhalb jeder Jahrgangsstufe zu weiteren Absprachen.

Um die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung zu unterstützen, werden eigene ausgearbeitete Unterrichtsreihen, Materialien und Lernspiele, die zu früheren Unterrichtsprojekten angefertigt und

---

<sup>1</sup> <https://www.schulentwicklung.nrw.de/referenzrahmen/> (Datum des letzten Zugriffs: 10.1.2020)

gesammelt worden sind, sowie Materialien von Schulbuchverlagen an bekannter zentraler Stelle bereitgestellt, zunehmend in digitaler Form. Diese werden im Rahmen der Unterrichtsentwicklung laufend ergänzt, überarbeitet und weiterentwickelt.

### **Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen**

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

Der Unterrichtsalltag ist rhythmisiert und weist sowohl Einzel- als auch Doppelstunden aus (45 min bzw. 90 min).

Schülerinnen und Schüler aller Klassen werden zur Teilnahme an mathematischen Wettbewerben motiviert (s.o.).

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Dazu werden ausgewählte Kontexte im Rahmen der Unterrichtsvorhaben in Kapitel 2.1 verbindlich innerhalb der Fachgruppe festgelegt. In der Sekundarstufe II wird verlässlich darauf aufgebaut, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

Weitere getroffene Absprachen innerhalb der Fachgruppe sind:

- Einsatz von digitalen Hilfsmitteln
  - Nutzung eines Tabellenkalkulationsprogramms (ab Klasse 6)
  - Einführung eines Taschenrechners ab Jahrgangsstufe 7
  - Nutzung eines dynamischen Geometrieprogramms (GeoGebra) (ab Klasse 5)
  - Einführung des GTR ab der Einführungsphase
- Einbindung des Mathematikunterrichts in das Konzept der Methodentage
- Arbeit mit Kompetenzchecklisten als Diagnoseinstrument
- Vorbereitung und Evaluation von Standardüberprüfungen (Vera 8, Sinustest und Zentrale Prüfung 10)
- Aufgabenpool für fachfremd gegebene Vertretungsstunden

## 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.

## 2.1.1 Jahrgangsstufe 5

Planungsgrundlage: 160 Ustd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 UStd. pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.1 Wir lernen uns kennen:</b></p> <p><b>5.1.1 Daten erheben und auswerten</b></p> <p>Ca. 8 Unterrichtsstunden</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>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(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 (Taschenrechner)</del>            (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten,            (Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebung,            (Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellung,            (Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,            (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen,            (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können.</p>	<p><i>Zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen.</li> </ul> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung einer Umfrage in der neuen Klasse und Präsentation der Ergebnisse (MKR 1. Bedienen und Anwenden: 1.3: Datenorganisation und MKR 4. Produzieren und Präsentieren: 4.2: Gestaltungsmittel)</li> </ul> <p><i>geschlechtersensibler Unterricht:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahl des eigenen Themas zur Umfrage in der Klasse</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung  Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.1 Natürliche Zahlen und Größen:</b></p> <p><b>5.1.2 Natürliche Zahlen- Große Zahlen</b></p> <p><b>5.1.3 Zahlenstrahl</b></p> <p><b>5.1.4 Runden</b></p> <p><b>5.1.5 Größen angeben und schätzen</b></p> <p><b>5.1.6 Größen umrechnen</b></p> <p><b>5.1.7 Größen in Kommenschreibweise</b></p> <p><b>5.1.8 Maßstab</b></p> <p> </p> <p>Ca. 24 Unterrichtsstunden</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalbrüche, schriftliche Division</li> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl</li> <li>• Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse</li> </ul> <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,</p> <p>(Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden <del>Über-schlag und Probe als Kontrollstrategien an,</del></p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>(Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an,</p> <p>(Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</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>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen.</p>	<p><i>Empfehlung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnen mit Größen (Mathe-Werkstatt im Matheschrank)</li> <li>• Mathedominos zu Rechnen mit Größen und Geld (im Matheschrank)</li> </ul> <p><i>Bezug zum Methodenkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Methodentraining „Hausaufgaben“ erfolgt eine Vertiefung der Inhalte in diesem Unterrichtsvorhaben.</li> </ul> <p><i>fächerverbindendes Lernen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindung mit dem Fach Geographie (5.1.8 Maßstab)</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/Diagnose/Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einüben des Umgangs mit einem Selbstdiagnosebogen mithilfe des Begleitmaterials des Buches als Vorbereitung auf die erste Klassenarbeit an der neuen Schule</li> </ul> <p><i>geschlechtersensibler Unterricht:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung der realistischen Selbsteinschätzung mit Hilfe der Selbstdiagnosebögen</li> </ul> <p><i>Bezug zu Alf-Aufgabenstellung erfassen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Aufgabenstellungen erfassen“ einüben anhand erster Textaufgaben des neuen Buches</li> </ul>



Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.2 Rechnen mit natürlichen Zahlen</b></p> <p><b>5.2.1 Addieren und Subtrahieren</b></p> <p><b>5.2.2 Multiplizieren und Dividieren</b></p> <p><b>5.2.3 Rechnen mit allen Grundrechenarten</b></p> <p><b>5.2.4 Rechengesetze Addition und Multiplikation</b></p> <p><b>5.2.5 Distributivgesetz</b></p> <p><b>5.2.6 Überschlagen</b></p> <p><b>5.2.7 Schriftliches Addieren und Subtrahieren</b></p> <p><b>5.2.8 Schriftliches Multiplizieren und Dividieren</b></p> <p><b>5.2.9 Potenzieren</b></p> <p><b>5.2.10 Teiler, Vielfache und Teilbarkeitsregeln</b></p> <p><b>5.2.11 Primzahlen</b></p> <p><b>5.2.12 Muster in Zahlenfolgen</b></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 und unendlicher Dezimalbrüche</del>, schriftliche Division</li> <li>• Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln</li> <li>• Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, <del>Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern</del>, Rechenterm</li> </ul> <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren</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>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese,</p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme,</p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen,</p> <p>(Ari-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>(Fkt-2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an,</p> <p>(Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen,</p>	<p><i>Zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Division natürlicher Zahlen nicht nur als Aufteilen, sondern auch als „Wie oft passt ... in ...?“ interpretieren (Vorstellung ist wichtig für spätere Division durch Brüche in Klasse 6)</li> </ul> <p><i>Empfehlung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (z.B. Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung  Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.2 Fortsetzung</b> <b>Rechnen mit natürlichen Zahlen</b></p> <p><b>5.2.1</b> Addieren und Subtrahieren</p> <p><b>5.2.2</b> Multiplizieren und Dividieren</p> <p><b>5.2.3</b> Rechnen mit allen Grundrechenarten</p> <p><b>5.2.4</b> Rechengesetze Addition und Multiplikation</p> <p><b>5.2.5</b> Distributivgesetz</p> <p><b>5.2.6</b> Überschlagen</p> <p><b>5.2.7</b> Schriftliches Addieren und Subtrahieren</p> <p><b>5.2.8</b> Schriftliches Multiplizieren und Dividieren</p> <p><b>5.2.9</b> Potenzieren</p> <p><b>5.2.10</b> Teiler, Vielfache und Teilbarkeitsregeln</p> <p><b>5.2.11</b> Primzahlen</p> <p><b>5.2.12</b> Muster in Zahlenfolgen</p> <p>Ca. 40 Unterrichtsstunden</p>		<p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</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, Termen, <del>Gleichungen und Funktionen</del>.</p> <p>(Ope-8) nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</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>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerecht aus,</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Arg-6) verknüpfen Argumente und Argumentationsketten,</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar.</p>	

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung  Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.3 Grundbegriffe der Geometrie:</b></p> <p><b>5.3.1</b> Senkrecht und parallel zueinander</p> <p><b>5.3.2</b> Vierecke</p> <p><b>5.3.3</b> Achsensymmetrie</p> <p><b>5.3.4</b> Koordinaten</p> <p><b>5.3.5</b> Grundkörper</p> <p><b>5.3.6</b> Körpernetze</p> <p><b>5.3.7</b> Schrägbild eines Quaders</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ebene Figuren: <del>Kreis, besondere Dreiecke</del>, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, <del>Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck)</del>, Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien</li> <li>• Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Achsen- und <del>Punkt</del>symmetrie</li> <li>• Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), <del>Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)</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-3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt,</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie <del>Zirkel</del>, Lineal und 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-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln,</p> <p>(Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren,</p> <p>(Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor <del>und wechseln zwischen Perspektiven</del>,</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p>	<p><i>Empfehlung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Klassifikation von Vierecken kann mit Geobrettern unterstützt und als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden.</li> <li>• Der Einsatz von Geobrettern ist an verschiedenen Stellen möglich.</li> </ul> <p><i>Bezug zum Methodenkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Methodentraining „Klassenarbeiten vorbereiten“ werden die nachfolgenden Klassenarbeiten dementsprechend vorbereitet.</li> </ul> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Bezug zum Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion ebener Figuren: (Geo-4), (Geo-8) und (Ope-11) setzen MKR 1: Bedienen und Anwenden: 1.2 Digitale Werkzeuge, und MKR 4: Produzieren und Präsentieren: 4.2: Gestaltungsmittel und MKR 6: Problemlösen und Modellieren: 6.3 Modellieren und Programmieren um.</li> </ul> <p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Achsensymmetrie bei europäischen Flaggen</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung  Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.3 Fortsetzung</b>  <b>Grundbegriffe der Geometrie:</b>  <b>5.3.1 Senkrecht und parallel zueinander</b>  <b>5.3.2 Vierecke</b>  <b>5.3.3 Achsensymmetrie</b>  <b>5.3.4 Koordinaten</b>  <b>5.3.5 Grundkörper</b>  <b>5.3.6 Körpernetze</b>  <b>5.3.7 Schrägbild eines Quaders</b></p> <p>Ca. 16 Unterrichtsstunden</p>		<p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,  (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,  (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionsplotter),  (Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,  (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,  (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),  (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,  (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.4 Flächeninhalt und Umfang:</b></p> <p><b>5.4.1</b> Flächen vergleichen</p> <p><b>5.4.2</b> Flächeninhalt eines Rechtecks</p> <p><b>5.4.3</b> Flächeneinheiten</p> <p><b>5.4.4</b> Flächeninhalt von zusammengesetzten Figuren</p> <p><b>5.4.5</b> Umfang</p> <p>Ca. 16 Unterrichtsstunden</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ebene Figuren: <del>Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches 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, Volumen, Zeit, Geld, Masse</li> </ul> <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- <del>und Volumen</del>bestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken <del>und rechtwinkligen Dreiecken</del>, <del>sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern</del>,</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><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</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, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p>	<p><i>Empfehlung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Körper und Netze mit Klickies erstellen</li> <li>Körpermodelle im Matheschrank</li> </ul>

Jahrgangsstufe 5

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung  Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.4 Fortsetzung</b> <b>Flächeninhalt und Umfang:</b> <b>5.4.1</b> Flächen vergleichen <b>5.4.2</b> Flächeninhalt eines Rechtecks <b>5.4.3</b> Flächeneinheiten <b>5.4.4</b> Flächeninhalt von zusammengesetzten Figuren <b>5.4.5</b> Umfang</p> <p>Ca. 16 Unterrichtsstunden</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-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation <del>und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</del> (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren).</p>	

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung  Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.5 Volumen und Oberflächeninhalt</b></p> <p><b>5.5.1 Körper vergleichen</b></p> <p><b>5.5.2 Volumen eines Quaders</b></p> <p><b>5.5.3 Volumeneinheiten</b></p> <p><b>5.5.4 Volumen zusammengesetzter Körper</b></p> <p><b>5.5.5 Oberflächeninhalt eines Quaders</b></p> <p> </p> <p>Ca. 14 Unterrichtsstunden</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, Würfel und zusammengesetzte Körper)</li> </ul> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,</p> <p>(Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,</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><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</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, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln sicher aus,</p>	<p><i>Empfehlung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körper erstellen mit Klickies</li> <li>• Zur Verbesserung des Vorstellungsvermögens Kubikmeterwürfel aus Matheschrank benutzen</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung / Diagnose / Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz des SINUS.NRW-(Eingangs-)Tests Jg. 5 zur Diagnose des individuellen Lernstandes, darauf aufbauend Einsatz von Fördermodulen von SINUS.NRW zur individuellen Förderung</li> </ul>

Jahrgangsstufe 5

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung  Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.5 Fortsetzung</b>  <b>Volumen und Oberflächeninhalt</b>  <b>5.5.1 Körper vergleichen</b>  <b>5.5.2 Volumen eines Quaders</b>  <b>5.5.3 Volumeneinheiten</b>  <b>5.5.4 Volumen zusammengesetzter Körper</b>  <b>5.5.5 Oberflächeninhalt eines Quaders</b></p>		<p>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,            (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,            (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,            (Mod-8) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,            (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	



Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>5.6 Brüche und Dezimalzahlen</b></p> <p><b>5.6.1</b> Anteile von einem Ganzen – Brüche</p> <p><b>5.6.2</b> Brüche erweitern und kürzen</p> <p><b>5.6.3</b> Brüche vergleichen</p> <p><b>5.6.4</b> Brüche als Quotienten</p> <p><b>5.6.5</b> Brüche am Zahlenstrahl</p> <p><b>5.6.6</b> Brüche und Größen</p> <p><b>5.6.7</b> Dezimalzahlen</p> <p><b>5.6.8</b> Dezimalzahlen vergleichen</p> <p><b>5.6.9</b> Abbrechende und periodische Dezimalzahlen</p> <p><b>5.6.10</b> Prozentschreibweise</p> <p>(ggf. Vorgriff auf Klasse 6)</p> <p>Ca. 60 Unterrichtsstunden</p>	<p>Arithmetik/Algebra</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, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, <del>Rechenem</del></li> </ul> <p>Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl</p>	<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, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung,</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>Empfehlung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kopiervorlagen von Cornelsen zu Brüchen und Dezimalbrüchen (im Matheschrank)</li> </ul> <p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anteile Farben in europäischen Flaggen bestimmen</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/Diagnose/Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz von Klapptests (M. Niehaves) zur Diagnose mit anschließendem Feedback durch die Lehrkraft</li> <li>Einholen eines digitalen Feedbacks mithilfe von z.B. Oncoo, Edkimo, etc. zu diesem Unterrichtsvorhaben</li> </ul>

## 2.1.2 Jahrgangsstufe 6

Planungsgrundlage: 200 Ustd. (5 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 150 Ustd. pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.1 Brüche und Dezimalzahlen</b></p> <p><b>6.1.1</b> Anteile von einem Ganzen – Brüche</p> <p><b>6.1.2</b> Brüche erweitern und kürzen</p> <p><b>6.1.3</b> Brüche vergleichen</p> <p><b>6.1.4</b> Brüche als Quotienten</p> <p><b>6.1.5</b> Brüche am Zahlenstrahl</p> <p><b>6.1.6</b> Brüche und Größen</p> <p><b>6.1.7</b> Dezimalzahlen</p> <p><b>6.1.8</b> Dezimalzahlen vergleichen</p> <p><b>6.1.9</b> Abbrechende und periodische Dezimalzahlen</p> <p><b>6.1.10</b> Prozentschreibweise</p> <p>Ca. 60 Unterrichtsstunden</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetze und Regeln: Kommutativ, Assoziativ und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln</li> <li>• Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenstrich</li> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl</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, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung,</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>Empfehlung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopiervorlagen von Cornelsen zu Brüchen und Dezimalbrüchen (im Matheschränk)</li> </ul> <p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteile Farben in europäischen Flaggen bestimmen</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/Diagnose/Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Klapptests (M. Niehaves) zur Diagnose mit anschließendem Feedback durch die Lehrkraft</li> <li>• Einholen eines digitalen Feedbacks mithilfe von z.B. Oncoo, Edkimo, etc. zu diesem Unterrichtsvorhaben</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.2 Brüche und Dezimalzahlen addieren und subtrahieren</b></p> <p><b>6.2.1 Gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren</b></p> <p><b>6.2.2 Ungleichnamige Brüche addieren und subtrahieren</b></p> <p><b>6.2.3 Dezimalzahlen runden</b></p> <p><b>6.2.4 Dezimalzahlen addieren und subtrahieren</b></p> <p>Ca. 15 Unterrichtsstunden</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division</li> <li>• Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen</li> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl, Runden von Dezimalzahlen</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-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>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</p> <p>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p>	<p><i>Empfehlungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Umwandeln von Brüchen in Dezimalzahlen per Division von Zähler und Nenner zunächst inhaltlich vorbereiten: „Wieviel bekommt jeder, wenn 3 Pizzen auf 4 Leute aufgeteilt werden?“ → Es ist für Lernende nicht von vornherein klar, dass <math>3:4=3/4</math>.</li> </ul> <p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung von Zeitungsartikeln zu Europa</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.3 Kreis und Winkel</b></p> <p><b>6.3.1 Kreis</b></p> <p><b>6.3.2 Winkel</b></p> <p><b>6.3.3 Winkel messen</b></p> <p><b>6.3.4 Winkel zeichnen</b></p> <p><b>6.3.5 Punktsymmetrie</b></p> <p><b>6.3.6 Symmetrie im Raum</b></p> <p>Ca. 20 Unterrichtsstunden</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien</li> <li>Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie</li> <li>Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen</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-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-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>(Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen,</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, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(Geo-4) und (Ope-11) setzen MKR 1. Bedienen und Anwenden: 1.2 Digitale Werkzeuge und MKR 4. Produzieren und Präsentieren: 4.2 Gestaltungsmittel um.</li> </ul> <p><i>Empfehlung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mathedomino zu Dreiecken und Vierecken (im Mathe-schrank)</li> </ul> <p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Symmetrie bei europäischen Flaggen und Gebäuden</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.4 Brüche und Dezimalzahlen multiplizieren und dividieren</b></p> <p><b>6.4.1</b> Brüche mit natürlichen Zahlen multiplizieren</p> <p><b>6.4.2</b> Brüche multiplizieren</p> <p><b>6.4.3</b> Brüche durch natürliche Zahlen dividieren</p> <p><b>6.4.4</b> Brüche dividieren</p> <p><b>6.4.5</b> Kommaverschiebung bei Dezimalzahlen</p> <p><b>6.4.6</b> Dezimalzahlen multiplizieren</p> <p><b>6.4.7</b> Dezimalzahlen dividieren</p> <p><b>6.4.8</b> Rechnen mit allen Grundrechenarten</p> <p><b>6.4.9</b> Ausmultiplizieren und Ausklammern</p> <p>Ca. 25 Unterrichtsstunden</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division</li> <li>• Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm</li> <li>• Rechenregeln &amp; Rechengesetze</li> <li>• Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse</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>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 von Brüchen sowohl als Aufteilen als auch als „Wie oft passt ... in ...?“</li> </ul> <p><i>Empfehlungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathe-Dominos zum Bruchrechnen (im Matheschrank)</li> <li>• Doppelbrüche zur Vertiefung</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung / Diagnose / Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Klapptests (M. Niehaves) zur Diagnose mit anschließendem Feedback durch die Lehrkraft</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.5 Daten und Häufigkeiten</b></p> <p><b>6.5.1 Absolute und relative Häufigkeiten</b></p> <p><b>6.5.2 Diagramme</b></p> <p><b>6.5.3 Klasseneinteilung</b></p> <p><b>6.5.4 Arithmetisches Mittel, Spannweite und Median</b></p> <p><b>6.5.5 Boxplots</b></p> <p>Ca. 20 Unterrichtsstunden</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, (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation), (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten, (Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen, (Sto-5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück, (Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (<del>dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner</del> und Tabellenkalkulation), (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Sto-2), (Sto-4) und (Sto-6) setzen MKR 1. Bedienen und Anwenden: 1.2: Digitale Werkzeuge und MKR 4. Produzieren und Präsentieren: 4.1 Medienproduktion und Präsentation und 4.2 Gestaltungsmittel um.</li> </ul> <p><i>Bezug zum Methodenkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Methodentraining „Visualisieren“ erfolgt eine Vertiefung der Inhalte in diesem Unterrichtsvorhaben.</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>6.6 Erweiterung des Zahlbereichs</b></p> <p><b>6.6.1 Ganze Zahlen und Zahlengerade</b></p> <p><b>6.6.2 Ganze Zahlen vergleichen und ordnen</b></p> <p><b>6.6.3 Zustandsänderungen</b></p> <p><b>6.6.4 Rationale Zahlen</b></p> <p><b>6.6.5 Rationale Zahlen addieren und subtrahieren</b></p> <p><b>6.6.6 Rationale Zahlen multiplizieren und dividieren</b></p> <p><b>6.6.7 Rechnen mit allen Grundrechenarten</b></p> <p><b>6.6.8 Ausmultiplizieren und Ausklammern</b> (ggf. Vorgriff auf Klasse 7)</p> <p>Ca. 30 Unterrichtsstunden</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, Ausmultiplizieren und Ausklammern</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach,</p> <p>(Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an,</p> <p>(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,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Bezug zu individueller Förderung / Diagnose / Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz des SINUS.NRW-Eingangstests Jg. 7 zur Diagnose des individuellen Lernstandes, darauf aufbauend Einsatz von Fördermodulen von SINUS. NRW zur individuellen Förderung</li> </ul> <p><i>Zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg: Kontospiel</li> <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 ← 6.2</li> <li>• Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen ← 5.3, ← 6.4</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>

### 2.1.3 Jahrgangsstufe 7

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 Ustd. pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>7.1 Erweiterung des Zahlbereichs</b></p> <p><b>7.1.1 Ganze Zahlen und Zahlengerade</b></p> <p><b>7.1.2 Ganze Zahlen vergleichen und ordnen</b></p> <p><b>7.1.3 Zustandsänderungen</b></p> <p><b>7.1.4 Rationale Zahlen</b></p> <p><b>7.1.5 Rationale Zahlen addieren und subtrahieren</b></p> <p><b>7.1.6 Rationale Zahlen multiplizieren und dividieren</b></p> <p><b>7.1.7 Rechnen mit allen Grundrechenarten</b></p> <p><b>7.1.8 Ausmultiplizieren und Ausklammern</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, Ausmultiplizieren und Ausklammern</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach,</p> <p>(Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an,</p> <p>(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,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Bezug zu individueller Förderung / Diagnose / Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz des SINUS.NRW-Eingangstests Jg. 7 zur Diagnose des individuellen Lernstandes, darauf aufbauend Einsatz von Fördermodulen von SINUS. NRW zur individuellen Förderung</li> </ul> <p><i>Zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einstieg: Kontospiel</li> <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 ← 6.2</li> <li>Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen ← 5.3, ← 6.4</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>



Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>7.2 Zuordnungen</b></p> <p><b>7.2.1 Zuordnungen</b></p> <p><b>7.2.2 Zuordnungen darstellen</b></p> <p><b>7.2.3 Proportionale Zuordnungen</b></p> <p><b>7.2.4 Dreisatz für proportionale Zuordnungen</b></p> <p><b>7.2.5 Antiproportionale Zuordnungen</b></p> <p><b>7.2.6 Dreisatz für antiproportionale Zuordnungen</b></p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab,</p> <p>(Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen,</p> <p>(Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen,</p> <p>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen <del>und Funktionen</del> auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (<del>dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation</del>),</p> <p>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p><i>Zur Umsetzung:</i></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> </ul> <p><i>Zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreisatzrechnen vorentlastet <math>\leftarrow</math> 5.4</li> <li>• Lineare Funktionen <math>\rightarrow</math> 8.4</li> <li>• Exponentialfunktionen <math>\rightarrow</math> 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> <p><i>Empfehlung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Domino zu proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen und zum funktionalen Zusammenhang (im Mathe-schrank)</li> </ul> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösen von innermathematischen und alltagsnahen Problemen mit Hilfe von Zuordnungen auch mit digitalen Werkzeugen (Taschenrechner, (Ope-11)): setzt MKR 1. Bedienen und Anwenden: 1.2 Digitale Werkzeuge um</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>7.3 Prozent- und Zinsrechnung</b></p> <p>7.3.1 Grundbegriffe der Prozentrechnung</p> <p>7.3.2 Prozentwert</p> <p>7.3.3 Prozentsatz</p> <p>7.3.4 Grundwert</p> <p>7.3.5 Prozentuale Veränderung</p> <p>7.3.6 Zinsen</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>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>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</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 (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-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,</p> <p>(Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p>	<p><i>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> 5.2, 7.2 als auch die Anteilsvorstellung <math>\leftarrow</math> 6.1, 6.4</li> <li>Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen <math>\leftarrow</math> 6.4</li> <li>Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse)</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zahlvorstellung und Bruchstreifen in <math>\leftarrow</math> 6.1 und 6.4</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> 9</li> </ul>

Jahrgangsstufe 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>7.3 Fortsetzung</b>  <b>Prozent- und Zinsrechnung</b>  <b>7.3.1</b> Grundbegriffe der Prozentrechnung  <b>7.3.2</b> Prozentwert  <b>7.3.3</b> Prozentsatz  <b>7.3.4</b> Grundwert  <b>7.3.5</b> Prozentuale Veränderung  <b>7.3.6</b> Zinsen</p>			<p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen/ Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung von Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen ((Fkt-8), (Ari-8), (Ope-11) und (Ope-13) setzen MKR 1. Bedienen und Anwenden: 1.2 Digitale Werkzeuge um)</li> <li>• Anwenden von Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen und Erstellung von dazu anwendungsbezogener Tabellenkalkulation mit relativen und absoluten Zellbezügen ((Fkt-8), (Ope-11) und (Ope-13) setzen MKR 1. Bedienen und Anwenden: 1.2 Digitale Werkzeuge um; setzt MKR 6. Problemlösen und Modellieren, 6.2: Algorithmen erkennen um</li> </ul> <p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textaufgaben mit Europabezug</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>7.4 Winkelbetrachtungen</b></p> <p><b>7.4.1</b> Nebenwinkel und Scheitelwinkel</p> <p><b>7.4.2</b> Stufenwinkel und Wechselwinkel</p> <p><b>7.4.3</b> Winkelsumme im Dreieck</p> <p><b>7.4.4</b> Winkelsumme im Viereck</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Satz des Thales</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren,</p> <p>(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></p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(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,</p> <p>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (<del>Gegenbeispiel</del>, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>(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>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>Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Winkel <math>\leftarrow</math> 6.3</li> <li>Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen <math>\rightarrow</math> 7.5</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Innenwinkelsumme im Vieleck</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>7.5 Geometrische Konstruktionen</b></p> <p><b>7.5.1 Dreiecks-konstruktionen</b></p> <p><b>7.5.2 Probleme lösen mit Dreiecks-konstruktionen</b></p> <p><b>7.5.3 Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende</b></p> <p><b>7.5.4 Linien am Kreis</b></p> <p><b>7.5.5 Umkreis und Inkreis beim Dreieck</b></p> <p><b>7.5.6 Seitenhalbierende und Höhen im Dreieck</b></p> <p><b>7.5.7 Satz des Thales</b></p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite</li> <li>• geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Satz des Thales</li> <li>• Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales,</p> <p>(Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen,</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 Konstruktions-schritte mit Fachbegriffen an,</p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware,</p> <p>(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,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messungen und Standortbestimmung im Gelände (Theodolit im Schrank)</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 ← 5.3 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuzle).</li> <li>• Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen ← 6.3</li> </ul> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen/ Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Geo-6) setzt MKR 1. Bedienen und Anwenden: 1.2 Digitale Werkzeuge um.</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>7.6 Gleichungen</b></p> <p><b>7.6.1 Variablen und Terme</b></p> <p><b>7.6.2 Terme vereinfachen</b></p> <p><b>7.6.3 Gleichungen</b></p> <p><b>7.6.4 Äquivalenzumformungen</b></p> <p><b>7.6.5 Sonderfälle beim Lösen von Gleichungen</b></p> <p><b>7.6.6 Mit Gleichungen modellieren</b></p> <p><b>7.6.7 Bruchgleichungen</b></p> <p><b>7.6.8 Ungleichungen</b></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</li> <li>• Lösungsverfahren: Algebraisches Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, Ungleichungen, 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 und Gleichungssystemen,</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>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>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>• Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5.2</li> <li>• Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell)</li> <li>• Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen)</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ← 5.3</li> <li>• Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen → 8.4, 8.5</li> </ul> <p><i>Empfehlung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominos zu Termen und Gleichungen, zum Ausklammern, zu Binomischen Formeln (im Matheschrank)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>7.7 Zufall und Wahrscheinlichkeit</b></p> <p><b>7.7.1</b> Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit</p> <p><b>7.7.2</b> Eigenschaften der Wahrscheinlichkeit</p> <p><b>7.7.3</b> Laplace-Wahrscheinlichkeit</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zwei-stufige 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-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>(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>Zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spiele und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff (Legosteine, Riemeerwürfel, Reißzwecken,...)</li> <li>relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit</li> <li>Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül)</li> <li>Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>relative Häufigkeit <math>\leftarrow</math> 6.5</li> <li>zweistufigen Zufallsexperimente <math>\rightarrow</math> 8.3</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele</li> </ul> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation mit einer Tabellenkalkulation durchführen: MKR 1. Bedienen und Anwenden; 1.2 Digitale Werkzeuge</li> </ul>

## 2.1.4 Jahrgangsstufe 8

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 UStd. pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.1 Zufall und Wahrscheinlichkeit</b></p> <p><b>8.1.1</b> Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit</p> <p><b>8.1.2</b> Eigenschaften der Wahrscheinlichkeit</p> <p><b>8.1.3</b> Laplace-Wahrscheinlichkeit</p> <p>(Wiederholung aus Klasse 7)</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> </ul> <p>Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit</p>	<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-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>(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>Zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spieleisicher und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken,...)</li> <li>relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit</li> <li>Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül)</li> <li>Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>relative Häufigkeit <math>\leftarrow</math> 6.5</li> <li>zweistufigen Zufallsexperimente <math>\rightarrow</math> 8.3</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele</li> </ul> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation mit einer Tabellenkalkulation durchführen: MKR 1. Bedienen und Anwenden; 1.2 Digitale Werkzeuge</li> </ul>



Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.2 Terme</b></p> <p><b>8.2.1</b> Terme mit mehreren Variablen aufstellen</p> <p><b>8.2.2</b> Terme zusammenfassen</p> <p><b>8.2.3</b> Terme vereinfachen</p> <p><b>8.2.4</b> Vorrangregeln bei Termen</p> <p><b>8.2.5</b> Ausmultiplizieren einer Klammer</p> <p><b>8.2.6</b> Ausklammern</p> <p><b>8.2.7</b> Ausmultiplizieren von zwei Klammern</p> <p><b>8.2.8</b> Die binomischen Formeln</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 und quadratische Gleichungen)</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-3) [...] nutzen Rechengesetze und Regeln, (Ari-4) deuten Variablen als [...] Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen [...],</p> <p>(Ari-5) stellen Terme [...] zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <p>(Ari-6) stellen Gleichungen [...] 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-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen [...],</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</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>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p>	<p><i>Bezug zu individueller Förderung / Diagnose / Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Klapptests (M. Niehaves) zur Diagnose mit anschließendem Feedback durch die Lehrkraft</li> </ul> <p><i>Zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächeninhaltsformeln und Umfangsformeln in unterschiedlichen zur Herleitung passenden Varianten ermöglichen eine erste, anschauliche begründete Begegnung mit Termen und Termumformungen</li> <li>• Begründung der 1. binomischen Formel mit Flächenzerlegung</li> </ul> <p><i>Bezug zum Methodenkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Methodentraining „Tabellenkalkulation“ erfolgt eine Vertiefung der Inhalte im Fachunterricht.</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/Diagnose/Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einholen und Reflektieren eines digitalen Feedbacks mithilfe von z.B. Oncoo, Edkimo, etc. zu diesem Unterrichtsvorhaben</li> </ul>

Jahrgangsstufe 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.2 Fortsetzung Terme</b></p> <p><b>8.2.1</b> Terme mit mehreren Variablen aufstellen</p> <p><b>8.2.2</b> Terme zusammenfassen</p> <p><b>8.2.3</b> Terme vereinfachen</p> <p><b>8.2.4</b> Vorrangregeln bei Termen</p> <p><b>8.2.5</b> Ausmultiplizieren einer Klammer</p> <p><b>8.2.6</b> Ausklammern</p> <p><b>8.2.7</b> Ausmultiplizieren von zwei Klammern</p> <p><b>8.2.8</b> Die binomischen Formeln</p>		<p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen.</p>	

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung  Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.3 Flächeninhalte</b></p> <p><b>8.3.1</b> Flächeninhalt eines Dreiecks</p> <p><b>8.3.2</b> Flächeninhalt eines Parallelogramms</p> <p><b>8.3.3</b> Flächeninhalt eines Trapezes</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>Wdh. Konstruktion: Dreieck</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge ([...] Abhängigkeit des Flächeninhalts von den Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen,</p> <p>(Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren,</p> <p>(Ari-5) stellen Terme [...] zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, [...],</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware [...]),</p> <p>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-4),</p>	<p><i>Zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen</li> <li>Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung)</li> </ul> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktion von Dreieck/Parallelogramm/Trapez und Erkennen der Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen mit Hilfe von dynamischer Geometriesoftware: (Geo- 6) und (Ope-12) setzen MKR 1. Bedienen und Anwenden: 1.2 Digitale Werkzeuge um.</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung  Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.3 Fortsetzung</b> <b>Flächeninhalte</b> <b>8.3.1</b> Flächeninhalt eines Dreiecks <b>8.3.2</b> Flächeninhalt eines Parallelogramms <b>8.3.3</b> Flächeninhalt eines Trapezes</p>		<p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,                      (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,                      (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, [...] Symmetrien verwenden, [...] Zurückführen auf Bekanntes [...]),                      (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,                      (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen,                      (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen,  <i>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</i></p>	

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.4 Mehrstufige Zufallsexperimente</b></p> <p><b>8.4.1 Baumdiagramme</b></p> <p><b>8.4.2 Wahrscheinlichkeiten und Baumdiagrammen</b></p> <p><b>8.4.3 Sinnvoller Umgang mit Baumdiagrammen</b></p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm</li> <li>Stochastische Regeln: <del>empirisches Gesetz der großen Zahlen</del>, Laplace Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln, Gegenereignis</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></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><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-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen [...], Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes [...]),</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Spiele mit Würfeln, Münzen, etc.)</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 → JG 9/10.xx greift auf Baumdiagramm zurück</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mehrstufige Zufallsexperimente</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.5 Lineare Funktionen</b></p> <p><b>8.5.1 Funktionen</b></p> <p><b>8.5.2 Proportionale Funktionen</b></p> <p><b>8.5.3 Steigung</b></p> <p><b>8.5.4 Lineare Funktionen</b></p> <p><b>8.5.5 Gerade durch zwei Punkte</b></p> <p><b>8.5.6 Nullstellen</b></p> <p><b>8.5.7 Mit linearen Funktionen modellieren</b></p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck, Nullstellen, Modellieren</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen,</p> <p>(Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen,</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 [...] Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionenplotter [...]),</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</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><i>Zur Umsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortsetzung der in <math>\leftarrow</math> 7.1 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen</li> <li>händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung)</li> <li>Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv</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> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>lineare Regression zur Visualisierung von Trends</li> </ul> <p><i>Empfehlung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Domino zu linearen Funktionen (im Matheschrank)</li> </ul> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(Fkt-7) und (Ope-11) setzen MKR 1. Bedienen und Anwenden: 1.2 Digitale Werkzeuge um: dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter, z.B. GeoGebra</li> </ul> <p><i>Bezug zum Methodenkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach dem Methodentraining „Tabellenkalkulation“ werden Funktionen mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms in unterschiedlichen Darstellungsarten dargestellt.</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung  Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.5 Fortsetzung Lineare Funktionen</b></p> <p>8.5.1 Funktionen</p> <p>8.5.2 Proportionale Funktionen</p> <p>8.5.3 Steigung</p> <p>8.5.4 Lineare Funktionen</p> <p>8.5.5 Gerade durch zwei Punkte</p> <p>8.5.6 Nullstellen</p> <p>8.5.7 Mit linearen Funktionen modellieren</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>(Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>(kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bestimmung linearer Situationen aus gegebenen Daten: Situationen/Tabellen mit Europabezug</li> </ul> <p><i>fächerverbindendes Lernen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mögliche Kooperation mit dem Fach Physik (Bewegungsvorgänge und mathematische Modelle)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.6 Lineare Gleichungssysteme</b></p> <p><b>8.6.1</b> Lineare Gleichungen mit zwei Variablen</p> <p><b>8.6.2</b> Lineare Gleichungssysteme</p> <p><b>8.6.3</b> Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren</p> <p><b>8.6.4</b> Additionsverfahren</p> <p><b>8.6.5</b> Sonderfälle beim rechnerischen Lösen</p> <p><b>8.6.6</b> Mit Gleichungssystemen modellieren</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>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als [...] Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</p> <p>(Ari-6) stellen Gleichungen [...] zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf,</p> <p>(Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme [...] unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext,</p> <p>(Ari-10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</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>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p>	<p>Zur Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichsetzungsverfahren: (Un-)Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung</li> <li>• Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle)</li> <li>• Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens</li> <li>• Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variablen 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> </ul> <p>Zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen ← 8.4</li> <li>• Vektorrechnung, Matrizen → SII</li> </ul>



Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.6 Fortsetzung Lineare Gleichungssysteme</b></p> <p><b>8.6.1</b> Lineare Gleichungen mit zwei Variablen</p> <p><b>8.6.2</b> Lineare Gleichungssysteme</p> <p><b>8.6.3</b> Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren</p> <p><b>8.6.4</b> Additionsverfahren</p> <p><b>8.6.5</b> Sonderfälle beim rechnerischen Lösen</p> <p><b>8.6.6</b> Mit Gleichungssystemen modellieren</p>		<p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.7 Ähnlichkeit</b></p> <p><b>8.7.1 Ähnliche Figuren</b></p> <p><b>8.7.2 Zentrische Streckung</b></p> <p><b>8.7.3 Strahlensätze</b></p> <p><b>8.7.4 Umkehrung der Strahlensätze</b></p> <p><b>8.7.5 Probleme lösen mit Strahlensätzen</b></p> <p><b>8.7.6 Ähnlichkeitssätze für Dreiecke</b></p> <p>(ggf. Vorgriff auf Klasse 9)</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></p> <p>Geometrie (Stufe 2)</p> <p>(Geo2-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor,</p> <p>(Geo2-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen [...].</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>(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>Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte)</li> <li>Thematisierung systematischer Fehler</li> <li>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>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktion von zentrischen Streckungen mit dynamischer Geometriesoftware: MKR 1. Bedienen und Anwenden: 1.2 Digitale Werkzeuge</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Streckfaktoren als prozentualer Streckfaktor</li> <li>Zusammenhang zu Punktspiegelungen ← 6.3.5</li> <li>Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs</li> <li>Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen</li> <li>Strahlensätze und deren Umkehrung zur Lösung von Alltagsproblemen</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>8.6 Fortsetzung Ähnlichkeit</b>  <b>8.7.1 Ähnliche Figuren</b>  <b>8.7.2 Zentrische Streckung</b>  <b>8.7.3 Strahlensätze</b>  <b>8.7.4 Umkehrung der Strahlensätze</b>  <b>8.7.5 Probleme lösen mit Strahlensätzen</b>  <b>8.7.6 Ähnlichkeitssätze für Dreiecke</b>  <i>(ggf. Vorgriff auf Klasse 9)</i></p>			<p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg: Probleme lösen mit Strahlensätzen mithilfe der Leonardo da Vinci Methode</li> <li>• Sierpinski-Dreieck und -Teppich: Veranschaulichung der Selbstähnlichkeit</li> </ul> <p><i>fächerverbindendes Lernen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mögliche Kooperation mit den Fächern Fach Kunst (Zentralperspektive, Goldener Schnitt) und Physik (Lochkamera und Strahlengang bei Linsen)</li> </ul>

## 2.1.5 Jahrgangsstufe 9

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 Ustd. pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>9.1 Ähnlichkeit</b></p> <p><b>9.1.1 Ähnliche Figuren</b></p> <p><b>9.1.2 Zentrische Streckung</b></p> <p><b>9.1.3 Strahlensätze</b></p> <p><b>9.1.4 Umkehrung der Strahlensätze</b></p> <p><b>9.1.5 Probleme lösen mit Strahlensätzen</b></p> <p><b>9.1.6 Ähnlichkeitssätze für Dreiecke</b></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></p> <p>Geometrie (Stufe 2)</p> <p>(Geo2-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor,</p> <p>(Geo2-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen [...].</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>(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>Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte)</li> <li>Thematisierung systematischer Fehler</li> <li>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>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktion von zentrischen Streckungen mit dynamischer Geometriesoftware: MKR 1. Bedienen und Anwenden: 1.2 Digitale Werkzeuge</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Streckfaktoren als prozentualer Streckfaktor</li> <li>Zusammenhang zu Punktspiegelungen ← 6.3.5</li> <li>Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs</li> <li>Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen</li> <li>Strahlensätze und deren Umkehrung zur Lösung von Alltagsproblemen</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>9.1 Fortsetzung</b> <b>Ähnlichkeit</b> <b>9.1.1 Ähnliche Figuren</b> <b>9.1.2 Zentrische Streckung</b> <b>9.1.3 Strahlensätze</b> <b>9.1.4 Umkehrung der Strahlensätze</b> <b>9.1.5 Probleme lösen mit Strahlensätzen</b> <b>9.1.6 Ähnlichkeitssätze für Dreiecke</b></p>			<p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg: Probleme lösen mit Strahlensätzen mithilfe der Leonardo da Vinci Methode</li> <li>• Sierpinski-Dreieck und -Teppich: Veranschaulichung der Selbstähnlichkeit</li> </ul> <p><i>fächerverbindendes Lernen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mögliche Kooperation mit den Fächern Fach Kunst (Zentralperspektive, Goldener Schnitt) und Physik (Lochkamera und Strahlengang bei Linsen)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>9.2 Quadratwurzeln – Reelle Zahlen</b></p> <p><b>9.2.1</b> Quadrieren und Wurzelziehen</p> <p><b>9.2.2</b> Quadratische Gleichungen der Form <math>x^2 = a</math></p> <p><b>9.2.3</b> Rationale und irrationale Zahlen</p> <p><b>9.2.4</b> Intervallschachtelung</p> <p><b>9.2.5</b> Rechnen mit Quadratwurzeln</p>	<p>Arithmetik/ Algebra</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> </ul> <p><del>Lösungsverfahren und Algorithmen:</del> algorithmische Näherungsverfahren, [...]</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an,</p> <p>(Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen,</p> <p>(Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge,</p> <p>(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,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, <del>direktes Schlussfolgern</del>, Widerspruch),</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p><i>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>einfache Intervallschachtelung von Wurzeln</li> <li>Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel</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 <math>\rightarrow 9.7</math></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> <li>Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel („Streifzug“)</li> <li>Näherungsverfahren z.B. Heron-Verfahren als algorithmische Verfahren zur Wurzelbestimmung („Streifzug“)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>9.2 Fortsetzung</b> <b>Quadratwurzeln – Reelle Zahlen</b></p> <p><b>9.2.1</b> Quadrieren und Wurzelziehen</p> <p><b>9.2.2</b> Quadratische Gleichungen der Form <math>x^2 = a</math></p> <p><b>9.2.3</b> Rationale und irrationale Zahlen</p> <p><b>9.2.4</b> Intervallschachtelung</p> <p><b>9.2.5</b> Rechnen mit Quadratwurzeln</p>			<p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzen digitaler Werkzeuge (Tabellenkalkulation), um Quadratwurzeln mit dem Heron-Verfahren zu bestimmen</li> <li>• Erkundung geometrischer Zusammenhänge (Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mit Hilfe einer Tabellenkalkulation ((Ope-8) setzt MKR 1.2: Bedienen und Anwenden: 1.2 Digitale Werkzeuge und MKR 6.2: Algorithmen erkennen und 6.3: Modellieren und Programmieren um.)</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/ Diagnose/ Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitung der Widerspruchsbeweise durch leistungsstarke Schülerinnen und Schüler</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>9.3 Satz des Pythagoras</b></p> <p><b>9.3.1 Satz des Pythagoras</b></p> <p><b>9.3.2 Probleme lösen mit Pythagoras</b></p> <p><b>9.3.3 Umkehrung des Satzes des Pythagoras</b></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, <del>Kosinussatz</del></li> </ul> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <p>Begriffsbildung: <del>Potenzen</del>, Wurzeln, <del>Logarithmen</del></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von <del>Ähnlichkeitsbeziehungen</del>, geometrischen Sätzen und <del>trigonometrischen Beziehungen</del>,</p> <p>(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, <del>Widerspruch</del>), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, <del>All- und Existenzaussagen</del>), (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>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle<sup>2</sup>)</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>Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf →EF und Höhe einer Pyramide →9.6,</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> <li>Beweisvarianten nutzen binomische Formeln ←8.1 („Streifzug“)</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/ Diagnose/ Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erarbeitung der Beweise rund um den Satz des Pythagoras und Erarbeitung des Höhen- und Kathetensatzes durch leistungsstarke Schülerinnen und Schüler</li> </ul>

<sup>2</sup> Vgl. <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5006> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)



Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>9.3 Fortsetzung</b>  <b>Satz des Pythagoras</b>  <b>9.3.1 Satz des Pythagoras</b>  <b>9.3.2 Probleme lösen mit Pythagoras</b>  <b>9.3.3 Umkehrung des Satzes des Pythagoras</b></p>			<p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung dynamischer Geometriesoftware, um unter Anwendung des Schiebereglers Beziehungen innerhalb eines rechtwinkligen Dreiecks zu erkunden ((Pro-4) setzt MKR 1.2 Digitale Werkzeuge um)</li> <li>• nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten zur Informationsrecherche, um verschiedene Beweise zum Satz des Pythagoras zu recherchieren und nach den Herangehensweisen strukturieren zu können (setzt MKR 2.1: Informationsrecherche um)</li> </ul> <p><i>geschlechtersensibler Unterricht:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von Anwendungsaufgaben nach Wahl zum Komplex „Problemlösen mit dem Satz des Pythagoras“</li> </ul> <p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Errungenschaften griechischer Mathematiker wie Pythagoras, Euklid, Heron und Archimedes</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>9.4 Quadratische Funktionen und Gleichungen</b></p> <p><b>9.4.1 Normalparabel</b></p> <p><b>9.4.2 Streckung der Normalparabel</b></p> <p><b>9.4.3 Verschieben der Normalparabel in y-Richtung</b></p> <p><b>9.4.4 Verschieben der Normalparabel in x-Richtung</b></p> <p><b>9.4.5 Scheitelpunktform</b></p> <p><b>9.4.6 Allgemeine Form und Normalform</b></p> <p><b>9.4.7 Faktorierte Form</b></p> <p><b>9.4.8 Quadratische Funktionen anwenden</b></p> <p><b>9.4.9 Quadratische Gleichungen lösen</b></p> <p><b>9.4.10 Lösungsformeln für quadratische Gleichungen</b></p> <p><b>9.4.11 Schnittpunkte von Graphen</b></p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme</li> </ul> <p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungsverfahren und Algorithmen: <del>algorithmische Lösungsverfahren</del>, Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta), [...]</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,</p> <p>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,</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 (Ausnahme bei quadratischen Funktionen der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt),</p> <p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen.</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>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>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> 8.1 als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung</li> <li>Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und faktorisierte 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> 8.1</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>9.4 Fortsetzung</b> <b>Quadratische Funktionen und Gleichungen</b></p> <p><b>9.4.1</b> Normalparabel</p> <p><b>9.4.2</b> Streckung der Normalparabel</p> <p><b>9.4.3</b> Verschieben der Normalparabel in y-Richtung</p> <p><b>9.4.4</b> Verschieben der Normalparabel in x-Richtung</p> <p><b>9.4.5</b> Scheitelpunktform</p> <p><b>9.4.6</b> Allgemeine Form und Normalform</p> <p><b>9.4.7</b> Faktorierte Form</p> <p><b>9.4.8</b> Quadratische Funktionen anwenden</p> <p><b>9.4.9</b> Quadratische Gleichungen lösen</p> <p><b>9.4.10</b> Lösungsformeln für quadratische Gleichungen</p> <p><b>9.4.11</b> Schnittpunkte von Graphen</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-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</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-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</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>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS <math>\leftarrow 8.5</math>) durch Punktproben ermittelt werden</li> <li>Modellierung in ökonomischen Kontexten: Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen („Streifzug“)</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/ Diagnose/ Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erarbeitung von Optimierungsproblemen durch leistungsstarke Schülerinnen und Schüler</li> </ul> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzung digitaler Werkzeuge (Funktionenplotter) zur Visualisierung des Graphen von quadratischen Funktionen, zur Visualisierung von Funktionenscharen unter Verwendung des Schiebereglers, zur experimentellen Untersuchung des Einflusses verschiedener Parameter (Schieberegler) auf die Funktionsgleichung und auf die Lage von Nullstellen sowie zur Bestimmung von Schnittpunkten verschiedener quadratischer Funktionen ((Ope-13) setzt MKR 1.2: Digitale Werkzeuge um)</li> </ul> <p><i>geschlechtersensibler Unterricht:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösen von Anwendungsaufgaben nach Wahl</li> </ul>

<p><b>9.5 Kreisberechnungen</b></p> <p><b>9.5.1 Umfang eines Kreises</b></p> <p><b>9.5.2 Flächeninhalt eines Kreises</b></p> <p><b>9.5.3 Kreissektor, Kreisbogen</b></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), <del>Tangente</del></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren,</p> <p>(Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion von Kreisen</li> <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>• Kreisabschnitt als Anteil <math>\leftarrow</math> 6.1 und seine Berechnung mit dem Dreisatz <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> 9.1 deuten</li> <li>• Irrationalität von <math>\pi</math> <math>\leftarrow</math> 9.2</li> <li>• Propädeutik infinitesimaler Verfahren <math>\rightarrow</math> KLP SII</li> <li>• Volumen und Oberflächeninhalte von Zylindern und Kegeln <math>\rightarrow</math> 9.6 und 10.1</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fläche des Kreisringes und binomische Formeln <math>\leftarrow</math> 8.1</li> </ul> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation), um Kreiszahl <math>\pi</math> anzunähern (nur leistungsstarke SuS) (setzt MKR 1.2: Digitale Werkzeuge um)</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/ Diagnose/ Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blütenaufgabe zum London Eye</li> <li>• Annäherung Zahl <math>\pi</math> (nur leistungsstarke SuS)</li> </ul> <p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blütenaufgabe zum London Eye</li> </ul>
--	---	--	---

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>9.6 Körperberechnungen</b></p> <p><b>9.6.1</b> Prisma – Netz und Oberflächeninhalt</p> <p><b>9.6.2</b> Volumen eines Prismas</p> <p><b>9.6.3</b> Prismen mit zusammengesetzten Grundflächen</p> <p><b>9.6.4</b> Zylinder – Netz und Oberflächeninhalt</p> <p><b>9.6.5</b> Volumen eines Zylinders</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körper: <del>Kugel</del>, Zylinder, Prisma, <del>Kege</del>l 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 <del>Ähnlichkeitsbeziehungen</del>, geometrischen Sätzen und <del>trigonometrischen Beziehungen</del>,</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>• Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung.</li> <li>• Mögliche 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 ←8.2</li> <li>• Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern ←5.5</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> <li>• Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper →10.1</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>9.7 Potenzen</b></p> <p><b>9.7.1</b> Potenzen mit ganzzahligen Exponenten</p> <p><b>9.7.2</b> Zehnerpotenzen – wissenschaftliche Schreibweise</p> <p><b>9.7.3</b> Potenzgesetze</p> <p><b>9.7.4</b> n-te Wurzeln und Potenzen mit rationalen Exponenten</p> <p><b>9.7.5</b> Rechnen mit Potenzen und Wurzeln (ggf. Vorgriff auf Klasse 10)</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen</li> <li>Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen</li> </ul> <p>Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze</p>	<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><i>Zur Umsetzung</i></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 ←5.2 bekannt</li> <li>Beim Rechnen mit Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise werden erste Potenzgesetze entdeckt und auf andere Basen verallgemeinert</li> <li>Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgern</li> <li>Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus ←9.2 zurückgreifen</li> <li>Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen →10.2 und 10.5</li> </ul> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzung digitaler Werkzeuge (Taschenrechner), um exponentielle Gleichungen unter Verwendung des Logarithmus zu lösen ((Ope-8) setzt MKR 1.2: Digitale Werkzeuge um)</li> <li>Nutzung von Informationen und Daten aus Medienangeboten (Internet) zur Informationsrecherche zu den Folgen des Anstiegs des Meeresspiegels</li> <li>Lösung alltagsnaher Probleme mit Hilfe digitaler Werkzeuge (Taschenrechner) am Beispiel des Meeresspiegelanstiegs</li> </ul>

Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>9.7 Fortsetzung</b>  <b>Potenzen</b>  <b>9.7.1</b> Potenzen mit ganzzahligen Exponenten  <b>9.7.2</b> Zehnerpotenzen – wissenschaftliche Schreibweise  <b>9.7.3</b> Potenzgesetze  <b>9.7.4</b> n-te Wurzeln und Potenzen mit rationalen Exponenten  <b>9.7.5</b> Rechnen mit Potenzen und Wurzeln            (ggf. Vorgriff auf Klasse 10)</p>			<p><i>geschlechtersensibler Unterricht:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansprechen der Schülerinnen, um sie mit Hilfe der Meeresspiegelaufgabe, also einem gesellschaftlich relevanten Thema, für Mathematik / Naturwissenschaften zu begeistern</li> </ul>

## 2.1.6 Jahrgangsstufe 10

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 UStd. pro Schuljahr.

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>10.1 Potenzen</b></p> <p><b>10.1.1</b> Potenzen mit ganzzahligen Exponenten</p> <p><b>10.1.2</b> Zehnerpotenzen – wissenschaftliche Schreibweise</p> <p><b>10.1.3</b> Potenzgesetze</p> <p><b>10.1.4</b> n-te Wurzeln und Potenzen mit rationalen Exponenten</p> <p><b>10.1.5</b> Rechnen mit Potenzen und Wurzeln</p>	<p>Arithmetik / Algebra</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><i>Zur Umsetzung</i></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 ←5.2 bekannt</li> <li>• Beim Rechnen mit Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise werden erste Potenzgesetze entdeckt und auf andere Basen verallgemeinert</li> <li>• Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgern</li> <li>• Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten</li> <li>• Empfehlung: Lerndominos „Potenzrechnen I“ aus dem Matheschränk</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus ←9.2 zurückgreifen</li> <li>• Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen →10.2 und 10.5</li> </ul>



Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>10.1 Fortsetzung</b> <b>Potenzen</b></p> <p><b>10.1.1</b> Potenzen mit ganzzahligen Exponenten</p> <p><b>10.1.2</b> Zehnerpotenzen – wissenschaftliche Schreibweise</p> <p><b>10.1.3</b> Potenzgesetze</p> <p><b>10.1.4</b> n-te Wurzeln und Potenzen mit rationalen Exponenten</p> <p><b>10.1.5</b> Rechnen mit Potenzen und Wurzeln</p>			<p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung digitaler Werkzeuge (Taschenrechner), um exponentielle Gleichungen unter Verwendung des Logarithmus zu lösen ((Ope-8) setzt MKR 1.2: Digitale Werkzeuge um)</li> <li>• Nutzung von Informationen und Daten aus Medienangeboten (Internet) zur Informationsrecherche zu den Folgen des Anstiegs des Meeresspiegels (MKR 2.2 Informationsauswertung)</li> <li>• Lösung alltagsnaher Probleme mit Hilfe digitaler Werkzeuge (Taschenrechner) am Beispiel des Meeresspiegelanstiegs (MKR 1.2 Digitale Werkzeuge)</li> </ul> <p><i>geschlechtersensibler Unterricht:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansprechen der Schülerinnen, um sie mit Hilfe der Meeresspiegelaufgabe, also einem gesellschaftlich relevanten Thema, für Mathematik / Naturwissenschaften zu begeistern</li> </ul> <p><i>fächerverbindendes Lernen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdkunde (Weltbevölkerung, S. 19; Klimawandel / Meeresspiegel, S. 25)</li> <li>• Physik (Keplersches Gesetz, S. 22; Lichtjahr und –geschwindigkeit, S. 23, elektromagnetisches Spektrum des Lichts, S. 24)</li> <li>• Chemie (Atome / Gewicht, S. 23)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>10.2 Körperberechnungen</b></p> <p><b>10.2.1</b> Netz und Oberflächeninhalt einer Pyramide</p> <p><b>10.2.2</b> Volumen einer Pyramide</p> <p><b>10.2.3</b> Netz und Oberflächeninhalt eines Kegels</p> <p><b>10.2.4</b> Volumen eines Kegels</p> <p><b>10.2.5</b> Volumen einer Kugel</p> <p><b>10.2.6</b> Oberflächeninhalt einer Kugel</p> <p><b>10.2.7</b> Zusammengesetzte Körper</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körper: Pyramide, Kegel, Kugel, Zylinder, zusammengesetzte Körper, 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-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und <i>trigonometrischen Beziehungen</i></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>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Termen und die Einbeziehung zentrischer Streckungen <math>\leftarrow 9.8</math></li> <li>• Einbeziehung der Formelsammlung auch zur Erkundung weiterer Körper z.B. Pyramidenstumpf</li> <li>• Satz des Archimedes über Kugel und Kreiszylinder: Einsatz von Füllkörpern und Herleitung mit Hilfe des Prinzips von Cavalieri und des Satzes des Pythagoras</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körpernetze in <math>\leftarrow 5.3</math></li> <li>• Vergleich der Terme für Oberflächen und Volumina von Prisma und Pyramide in <math>\leftarrow 9.6</math> mit Zylinder und Kegel</li> <li>• Kugelvolumen Rotationskörper <math>\rightarrow \text{SII}</math></li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung des Kugeloberflächeninhaltes aus dem Volumen dünner Kugelschalen durch Grenzübergang</li> </ul> <p>Verallgemeinerung der Volumenformeln mithilfe des Cavalieri auf schiefe Körpern („Streifzug“)</p> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung digitaler Werkzeuge zur Informationsrecherche ((Ope-10) setzt MKR 2.1 Informationsrecherche und MKR 2.2 Informationsauswertung um)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>10.2 Fortsetzung Körperberechnungen</b></p> <p><b>10.2.1</b> Netz und Oberflächeninhalt einer Pyramide</p> <p><b>10.2.2</b> Volumen einer Pyramide</p> <p><b>10.2.3</b> Netz und Oberflächeninhalt eines Kegels</p> <p><b>10.2.4</b> Volumen eines Kegels</p> <p><b>10.2.5</b> Volumen einer Kugel</p> <p><b>10.2.6</b> Oberflächeninhalt einer Kugel</p> <p><b>10.2.7</b> Zusammengesetzte Körper</p>			<p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Louvre Paris (Pyramide S. 23)</li> <li>• Archimedes (Volumen Kugel S. 47)</li> <li>• Münster Aasee (Kugeln S. 52)</li> <li>• Münster Dom (allg. Körper S. 58)</li> <li>• Archimedes (komplexe Aufgaben S. 183)</li> </ul> <p><i>fächerverbindendes Lernen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdkunde (Erdradius und –oberfläche, S. 52)</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/Diagnose/Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Füllkurven und Streifzug „Der Satz des Cavalieri“ (nur leistungsstarke SuS)</li> </ul>

<p><b>10.3 Trigonometrie</b>  <b>10.3.1 Sinus und Kosinus</b>  <b>10.3.2 Tangens</b>  <b>10.3.3 Sinus, Kosinus und Tangens anwenden</b>  <b>10.3.4 Sinussatz</b>  <b>10.3.5 Kosinussatz</b></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i>  (Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke,  (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,  (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-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,  (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,  (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,  (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,  (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> 9.1 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> 10.6</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> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/Diagnose/Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streifzug „Der Tangens als Steigungsmaß“ (nur leistungsstarke SuS)</li> </ul> <p><i>Bezug zum Europacurriculum:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skipisten in den Alpen (Tangens, S. 75)</li> <li>• schiefer Turm von Pisa (sin, cos, tan anwenden, S. 76)</li> <li>• Tour de France (Steigung, S. 77)</li> <li>• Kirchturm Suurhusen (S. 87)</li> </ul> <p><i>fächerverbindendes Lernen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologie (Papageientaucher, S. 89)</li> </ul>
---	--	--	---

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>10.4 Exponentialfunktionen</b></p> <p><b>10.4.1 Exponentielles Wachstum</b></p> <p><b>10.4.2 Exponentialfunktion</b></p> <p><b>10.4.3 Exponentialgleichungen und Logarithmus</b></p> <p><b>10.4.4 Wachstumsmodelle</b></p> <p><i>Streifzug: Die Corona-Pandemie</i></p>	<p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen</li> <li>Lösungsverfahren und Algorithmen: [...] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form <math>b^x = c</math> (systematisches Probieren, Logarithmieren)</li> </ul> <p><i>Funktionen</i></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><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></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><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung z.B. mit Material aus SINUS Transfer<sup>3</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><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rückgriff auf Zinseszins <math>\leftarrow 7.3</math></li> <li>Potenzgesetze vorentlastet in <math>\leftarrow 10.1</math></li> <li>Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen <math>\rightarrow 10.6</math></li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/Diagnose/Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Streifzug „Die Corona-Pandemie“ (nur leistungsstarke SuS)</li> <li>Einholen und Reflektieren eines digitalen Feedbacks mithilfe von z.B. Oncoo, Edkimo, etc. zu diesem Unterrichtsvorhaben</li> </ul>

<sup>3</sup> <http://www.mathematik.uni-kassel.de/didaktik/sinus/Word-Dokumente/16Exponential-%20und%20Logarithmusfunktion.doc> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>10.4 Fortsetzung Exponentialfunktionen</b></p> <p><b>10.4.1</b> Exponentielles Wachstum</p> <p><b>10.4.2</b> Exponentialfunktion</p> <p><b>10.4.3</b> Exponentialgleichungen und Logarithmus</p> <p><b>10.4.4</b> Wachstumsmodelle</p> <p>Streifzug: Die Coronapandemie</p>			<p><i>Bezug zum Europacurriculum</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Ötzi“, Alpen (C<sub>14</sub>– Methode, S. 112)</li> <li>• München (Städtewachstum, S. 113)</li> <li>• Einwohnerzahlen Europas (S. 113)</li> </ul> <p><i>fächerverbindendes Lernen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik (Kernspaltung, S. 103; Halbwertszeiten radioaktiver Zerfall, S. 111 und 117)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>10.5 Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit</b></p> <p><b>10.5.1 Wiederholung:</b> Grundlagen der Stochastik</p> <p><b>10.5.2 Vierfeldertafeln</b></p> <p><b>10.5.3 Bedingte Wahrscheinlichkeit</b></p> <p><b>10.5.4 Stochastische Unabhängigkeit</b></p>	<p><i>Stochastik</i></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>4, 5, 6</sup></li> <li>Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen → Darstellungsvernetzung als zentrales Element<sup>7</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 ← 8.3</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> <p><i>Bezug zum Europacurriculum</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reisegruppe Barcelona (Vierfeldertafeln, S. 129)</li> <li>Oktoberfest / Elektroautos (bedingte Wahrscheinlichkeit / Vierfeldertafel, S. 137)</li> <li>Sprachkenntnisse (Vierfeldertafel, S. 152)</li> </ul>

<sup>4</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>5</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>6</sup> Puscher, Regina (2009). Wie sicher sind Verhütungsmittel? Vorschlag für ein Partnerpuzzle. *Mathematik lehren* (153).

<sup>7</sup> Guckelsberger, Susanne & Schacht, Florian (2018). Bedingt wahrscheinlich? Perspektiven für einen sprachbewussten Stochastikunterricht. *Mathematik lehren*, 36 (206).

<p><b>10.5 Fortsetzung Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit</b></p> <p><b>10.5.1 Wiederholung:</b> Grundlagen der Stochastik</p> <p><b>10.5.2 Vierfeldertafeln</b></p> <p><b>10.5.3 Bedingte Wahrscheinlichkeit</b></p> <p><b>10.5.4 Stochastische Unabhängigkeit</b></p>			<p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung von Aussagen in Zeitungsartikeln zu statistischen Daten ((Sto-6) setzt MKR 2.3 Informationsbewertung und MKR 2.4 Informationskritik um)</li> </ul> <p><i>Bezug zu individueller Förderung/Diagnose/Feedback:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streifzüge „Datenerhebungen und -manipulationen“ und „Das Simpson-Paradoxon“ (nur leistungsstarke SuS)</li> <li>• Einholen und Reflektieren eines digitalen Feedbacks mithilfe von z.B. Oncoo, Edkimo, etc. zu diesem Unterrichtsvorhaben</li> </ul> <p><i>fächerverbindendes Lernen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologie (Mendelsche Regeln, S. 151)</li> </ul> <p><i>geschlechtersensibler Unterricht:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Simpson Paradoxon am Beispiel Frauenfeindlichkeit (S. 148)</li> <li>• Gender Pay Gap 2020 (S. 159)</li> <li>• Mikrozensus 2019 (S. 153)</li> </ul>
---	--	--	--



Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>10.6 Trigonometrische Funktionen</b></p> <p><b>10.6.1 Sinusfunktion und Kosinusfunktion</b></p> <p><b>10.6.2 Winkel im Bogenmaß</b></p> <p><b>10.6.3 Sinusfunktion mit Parametern</b></p> <p><b>10.6.4 Periodische Vorgänge modellieren</b></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\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)</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> <p><i>Bezug zum Medienkompetenzrahmen / Medienkonzept des JKG:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzung dynamischer Geometriesoftware zur Erkundung des Einflusses von Parametern auf trigonometrische Funktionen (Fkt-6) setzt MKR 1.2 Digitale Werkzeuge um),</li> <li>Nutzung eines Tabellenkalkulationssystems zur Festlegung einer Ausgleichsgeraden (MKR 1.2 Digitale Werkzeuge)</li> </ul>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>10.6 Fortsetzung Trigonometrische Funktionen</b></p> <p><b>10.6.1 Sinusfunktion und Kosinusfunktion</b></p> <p><b>10.6.2 Winkel im Bogenmaß</b></p> <p><b>10.6.3 Sinusfunktion mit Parametern</b></p> <p><b>10.6.4 Periodische Vorgänge modellieren</b></p>			<p><i>Bezug zum Europacurriculum</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pegelstände im Hamburger Hafen (S. 174)</li> <li>• Pista da Nardo (S. 175)</li> <li>• Drachenfelsbahn (S. 175)</li> <li>• Tageslänge (Schweden, S. 175)</li> <li>• London Eye (Sinus und Kosinus am Einheitskreis, S. 158)</li> <li>• Ebbe und Flut (Bremerhaven, Helgoland, S. 179 / 184)</li> </ul> <p><i>fächerverbindendes Lernen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Musik (Frequenz, S. 174)</li> <li>• Physik (Schwingungen Federpendel, S. 177)</li> </ul>

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen.

Der individuellen Kompetenzentwicklung und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen wird eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren.

- 1) Die *Ziele* sind *transparent*.  
Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe des jeweiligen Unterrichtsvorhabens sind für die Schülerinnen und Schüler transparent. Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang (ggf. auch fächerübergreifend) deutlich.
- 2) Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen folgt konsequent dem *Spiralprinzip*.  
Modelle, Strategien, Fachbegriffe und wesentliche Beispiele, auf die sich die Mathematiklehrkräfte verständigt haben, werden verbindlich im Fachunterricht eingeführt und bei einer vertiefenden Behandlung wieder aufgegriffen.
- 3) Am Verstehen orientiertes Arbeiten baut *tragfähige Vorstellungen* (Grundvorstellungen) auf und korrigiert mögliche Fehlvorstellungen.  
Dabei stellt der Wechsel zwischen formal-symbolischen, grafischen, situativen und tabellarischen Darstellungen einen wesentlichen Baustein bei der Entwicklung eines umfassenden mathematischen Verständnisses dar.
- 4) Mathematisches Operieren wird durch das *produktive Üben* von Fertigkeiten, Routineaufgaben und algorithmische Verfahren sowie durch das Entwickeln elementarer mathematischer Vorstellungen mithilfe von Kopfübungen und vernetzenden Aufgaben ausgebaut.
- 5) Das reflektierte und sachgerechte *Arbeiten* mit *digitalen Werkzeugen* (wissenschaftlicher Taschenrechner, dynamische Multirepräsentationssysteme) ist Gegenstand des Unterrichts.
- 6) *Klassenarbeiten* können Teile, die *ohne Hilfsmittel* zu bearbeiten sind, sowie Aufgabenstellungen, die *mit* analogen und/oder digitalen *Hilfsmitteln* zu lösen sind, enthalten. Diese stehen in einem ausgewogenen Verhältnis.
- 7) Im Unterricht wird auf einen *präzisen Sprachgebrauch* und zunehmend auf eine *angemessene Fachsprache* geachtet.  
Die Fachsprache wird von den Lehrenden situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende können zum Aushandeln mathematischer Vorstellungen und in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch angemessene Fachsprache zu ersetzen.
- 8) *Vielfältige Zugänge* sind grundlegendes Prinzip zur individuellen Förderung im Mathematikunterricht.  
Selbstdifferenzierende Aufgaben eröffnen dabei viele Möglichkeiten, ergänzend werden

differenzierende Materialien zum individualisierten Lernen eingesetzt. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Lernenden finden entsprechende Berücksichtigung. Der Prozess wird durch kooperative und variierende Lernformen gestützt.

- 9) Die *Selbsteinschätzung* der Lernenden wird gestärkt.  
Diagnosebögen/Checklisten können zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt werden (siehe Buch und Begleitmaterialien).
- 10) Die Bedeutung der Mathematik für die *Lebenswirklichkeit* und *Lebensplanung* der Schülerinnen und Schüler wird durch die Einbindung von Alltagssituationen hervorgehoben. Der Mathematikunterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler dazu, geeignete Problemstellungen aus ihrem eigenen Alltag mathematisch zu modellieren und zu lösen.
- 11) Der *fachsystematische Aufbau* der Mathematik wird an zentralen Ideen und grundlegenden mathematischen Begriffen erfahrbar gemacht.  
Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.
- 12) Das *kreative und individuelle Betreiben* von Mathematik wird im Unterricht angeregt und durch die Reflexion von Lernprozessen bewusstgemacht.  
Geeignete Methoden (z.B. das Führen eines Lerntagebuchs mit individuellen Herangehensweisen und Ideen) unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.
- 13) Die Lehrkräfte unterstützen individuelle *thematische Auseinandersetzungen*, vielfältige Informationsquellen und *ungewöhnliche Lösungsansätze* bilden den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse.  
In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die rechtlich verbindlichen Vorgaben zur Leistungsbewertung finden sich in § 48 SchulG, in § 6 der APO-SI sowie den §§ 13-17 der APO-GOST. Danach ist eine rein rechnerische Bildung von Abschlussnoten unzulässig. Die Fachkonferenz legt nach § 70 SchulG Grundsätze zu Verfahren und Kriterien der Leistungsbewertung fest. Sie orientiert sich dabei an den in den Lehrplänen für die Sekundarstufen I und II ausgewiesenen Kompetenzen.

Das fachbezogene Leistungskonzept ist für alle Mitglieder einer Fachschaft verbindlich. Es soll für ein möglichst hohes Maß an Transparenz und Vergleichbarkeit von Leistungsbeurteilungen sorgen. Rückfragen zum Leistungsstand richten Schülerinnen und Schüler sowie Eltern bitte immer zunächst an die unterrichtenden Fachlehrerinnen und Fachlehrer.

Grundlage für Grundsätze der Leistungsbewertung sind § 48 SchulG, § 6 APO-SI und Kapitel 3 des Kernlehrplans Mathematik (Gymnasium Sek I für G9).

Dementsprechend gilt am Joseph-König-Gymnasium insbesondere:

Leistungsbewertung und -rückmeldung beziehen sich auf den Erreichungsgrad der im Kernlehrplan ausgewiesenen Kompetenzen.

Für die Klassen 5 bis 10 werden die erwarteten Kompetenzbereiche (Prozesse) und Inhaltsfelder (Gegenstände) ausführlich und jahrgangsbezogen im Kapitel 2 des Kernlehrplans Mathematik dargestellt.

### Allgemeine Vereinbarungen der Fachkonferenz

Die Grundsätze der Leistungsbewertung werden den Schülerinnen und Schülern immer zum Schuljahresbeginn, bei Lehrerwechsel auch zum Halbjahresbeginn mitgeteilt. Ein Hinweis darauf wird im Klassenbuch vermerkt.

Kriterien der Leistungsbewertung im Zusammenhang mit konkreten, insbesondere offenen Arbeitsformen werden den Schülerinnen und Schülern grundsätzlich vor deren Beginn transparent gemacht (siehe auch die Kriterien zur Notenfindung im Bereich „Sonstige Mitarbeit“).

Jede Lehrerin/Jeder Lehrer dokumentiert regelmäßig die von den Schülerinnen und Schülern erbrachten Leistungen.

Anders als Schulaufgaben werden Hausaufgaben in der Regel nicht bewertet. Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört zu den Pflichten eines Schülers/einer Schülerin.

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in regelmäßigen Abständen in schriftlicher oder mündlicher Form.

Bei Minderleistungen erhalten die Schülerinnen und Schüler sowie ihre Eltern im Zusammenhang mit den Halbjahreszeugnissen individuelle Lern- und Förderempfehlungen, die die Lernenden – ihrem jeweiligen Lernstand entsprechend – zum Weiterlernen ermutigen, indem sie Hinweise zu Erfolg versprechenden individuellen Lernstrategien geben. Den Eltern werden im Rahmen der Lern- und Förderempfehlungen Wege aufgezeigt, wie sie das Lernen der Kinder unterstützen können

Eltern erhalten bei Elternsprechtagen sowie im Rahmen regelmäßiger Sprechstunden Gelegenheit, sich über den Leistungsstand ihrer Kinder zu informieren und dabei Perspektiven für die weitere Lernentwicklung zu besprechen.

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

### **I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten**

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.

#### **Gestaltung der Klassenarbeiten**

- Klassenarbeiten enthalten auch Teilaufgaben, die bereits erworbene, grundlegende Kompetenzen aus anderen Unterrichtsvorhaben und Progressionsstufen erfordern (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 2).
- Prozessbezogene Kompetenzen (Operieren, Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Modellieren) werden in Klassenarbeiten in angemessenem Umfang eingefordert.
- In Anlehnung an die Klausurbedingungen der Oberstufe bzw. im Zentralabitur können Klassenarbeiten auch hilfsmittelfreie Teile enthalten.
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, finden auch in der SI zunehmend operationalisierte Aufgabenstellungen Verwendung.

#### **Korrektur und Rückgabe der Klassenarbeiten**

- Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien (vgl. „Konkretisierte Kriterien“, S. 63) orientiert.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte Rückmeldung, die auch als diagnostische Grundlage in Beratungsgesprächen und zur individuellen Förderung dient.

#### **Dauer und Anzahl der Klassenarbeiten (vgl. APO SI VV zu §6)**

Innerhalb des vorgegebenen Rahmens hat die Fachkonferenz folgende Festlegungen getroffen.

Klasse	Anzahl	Dauer in Minuten
5	6	bis 45
6	6	bis 45
7	5 (3 im 1. Hj, 2 im 2. Hj.)	45
8	4 (plus Lernstandserhebung)	45 - 90
9	4	45 - 90
10	3 (plus ZP10)	90

## Notendefinitionen

Die nachfolgenden Notendefinitionen entstammen § 48 des Schulgesetzes NRW.

Notenbezeichnung	Ziffer	Notendefinition
sehr gut	1	Die Note „sehr gut“ soll erteilt werden, wenn die Leistung den Anforderungen in besonderem Maße entspricht.
gut	2	Die Note „gut“ soll erteilt werden, wenn die Leistung den Anforderungen voll entspricht.
befriedigend	3	Die Note „befriedigend“ soll erteilt werden, wenn die Leistung im Allgemeinen den Anforderungen entspricht.
ausreichend	4	Die Note „ausreichend“ soll erteilt werden, wenn die Leistung zwar Mängel aufweist, aber im Ganzen den Anforderungen noch entspricht.
mangelhaft	5	Die Note „mangelhaft“ soll erteilt werden, wenn die Leistung den Anforderungen nicht entspricht, jedoch erkennen lässt, dass die notwendigen Grundkenntnisse vorhanden sind und Mängel in absehbarer Zeit behoben werden könnten.
ungenügend	6	Die Note „ungenügend“ soll erteilt werden, wenn die Leistung den Anforderungen nicht entspricht und selbst die Grundkenntnisse so lückenhaft sind, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behoben werden können.

Für Klassenarbeiten ergibt sich die Note als Anteil der erreichten von den möglichen Punkten in Prozent in der Regel gemäß folgender Tabelle:

Note	1	2	3	4	5	6
erreichte Punktzahl in %	87,5	75	62,5	50	25	0

## Lernstandserhebung (VERA-8 Vergleichsarbeiten)

Für die Lernstandserhebung sind keine Noten vorgesehen. Grundsätze, Ziele, Angaben zur Durchführung sowie zum Umgang mit Ergebnissen sind im RdErl. des Ministeriums für Schule und Bildung vom 12.07.2021 (ABl. NRW. 07/21) unter <https://bass.schul-welt.de/6912.htm> einzusehen.

## II. Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“

### Vorbemerkung

„Sonstige Mitarbeit“ findet in Lern- und Leistungssituationen statt. Lernsituationen dienen im weitesten Sinne dem Erwerb unterschiedlichster inhaltlicher und prozessbezogener Kompetenzen. Dabei können z.B. Fehler als produktiver und konstruktiver Teil des Lernprozesses verstanden werden. In Leistungssituationen soll die Verfügbarkeit der zu erwartenden Kompetenzen nachgewiesen werden. Hier wird daher die Vermeidung von Fehlern vorrangiges Ziel sein. Da Unterricht ein kontinuierlicher Prozess ist, sind Lern- und Leistungssituationen nicht scharf trennbar. Damit ist auch die Beurteilung der sonstigen Mitarbeit i.A. nicht in Lern- und Leistungsbeurteilung zu trennen. Die

Beobachtung, Feststellung und Bewertung von Lern- und Leistungsergebnissen, besonders auch die der individuellen Fortschritte des einzelnen Schülers, obliegt der Lehrkraft, die die Kriterien ihrer Beurteilungen allerdings vor Beginn eines Halbjahres im Sinne der Transparenz der Klasse offengelegt.

### **Beurteilungsrelevante Leistungen**

Beurteilt und bewertet werden im Bereich der „Sonstigen Mitarbeit“ alle Beiträge, die Schülerinnen und Schüler in Lern- und Leistungssituationen erbringen, sofern sie nicht zu den schriftlichen Leistungen der Klassenarbeiten gehören. Dabei sind sowohl Qualität als auch Quantität der Beiträge in die Beurteilung einzubringen.

Unterrichtsbeiträge können als rein mündliche Beiträge in Phasen von Unterrichtsgesprächen und/oder in Phasen der Partner- oder Gruppenarbeit eingebracht werden. Dazu zählen: Beiträge zum Unterricht in Form von Lösungsvorschlägen, Erklärung von Zusammenhängen, Plausibilitätsbetrachtungen von Ergebnissen und ihre Bewertung im mathematischen Kontext, Aufdecken von Fehlern oder Widersprüchen, Formulieren von sachrelevanten und reflektierten Fragen. Qualität steht vor Quantität! Insbesondere ist zu achten auf die sprachliche Qualität der Beiträge unter korrekter Benutzung der Fachsprache.

Unterrichtsbeiträge können als schriftliche Beiträge in Übungsphasen, in Phasen der Eigenarbeit oder in der Anfertigung von Hausaufgaben eingebracht werden. Hinzu kommt die Präsentation von Ergebnissen aus Hausaufgaben oder Arbeitsphasen im Unterricht.

Ebenso beurteilungsrelevant im Bereich der Sonstigen Mitarbeit sind der Umfang und die Qualität der selbstständigen Arbeit und die Arbeitshaltung des Schülers/der Schülerin. Dazu gehört das Bereithalten des vereinbarten Materials (Schulbuch, Heft, Schreibmaterial, Zeichengeräte, Taschenrechner, Formelsammlung), die mathematische Korrektheit und Strukturiertheit der schriftlichen Beiträge in den Heften, die Zielstrebigkeit und Einsatzbereitschaft in Bezug auf gestellte Aufgaben sowie soziale Kompetenzen (Teamfähigkeit, Übernahme von Verantwortung z.B. in Gruppenarbeit).

Auch die Anfertigung und Präsentation von Referaten – falls gestellt – werden entsprechend beurteilt.

Gemäß Kernlehrplan Mathematik besitzen die „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ sowie die „Schriftlichen Arbeiten“ bei der Leistungsbewertung den gleichen Stellenwert.

### **III. Bewertungskriterien**

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen auch für Schülerinnen und Schüler *transparent, klar* und *nachvollziehbar* sein.

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

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klassenarbeiten erfolgt im Fach Mathematik über ein Raster mit Hilfspunkten. 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. 50 % der Hilfspunkte erteilt werden. Die Notenstufen sehr gut (1) bis ausreichend (4) sollen annähernd linear auf den Bereich zwischen 50 % und 100 % verteilt werden. Die Note mangelhaft (5) soll ab etwa 25 % der maximalen Hilfspunktsumme gegeben werden. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 13).

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

### **Vorbemerkung**

„Sonstige Mitarbeit“ findet in Lern- und Leistungssituationen statt. Lernsituationen dienen im weitesten Sinne dem Erwerb unterschiedlichster inhaltlicher und prozessbezogener Kompetenzen. Dabei können z.B. Fehler als produktiver und konstruktiver Teil des Lernprozesses verstanden werden. In Leistungssituationen soll die Verfügbarkeit der zu erwartenden Kompetenzen nachgewiesen werden. Hier wird daher die Vermeidung von Fehlern vorrangiges Ziel sein. Da Unterricht ein kontinuierlicher Prozess ist, sind Lern- und Leistungssituationen nicht scharf trennbar. Damit ist auch die Beurteilung der sonstigen Mitarbeit i.A. nicht in Lern- und Leistungsbeurteilung zu trennen. Die Beobachtung, Feststellung und Bewertung von Lern- und Leistungsergebnissen, besonders auch die der individuellen Fortschritte des einzelnen Schülers, obliegt der Lehrkraft, die die Kriterien ihrer Beurteilungen allerdings vor Beginn eines Halbjahres im Sinne der Transparenz der Klasse offengelegt.

### **Beurteilungsrelevante Leistungen**

Beurteilt und bewertet werden im Bereich der „Sonstigen Mitarbeit“ alle Beiträge, die Schülerinnen und Schüler in Lern- und Leistungssituationen erbringen, sofern sie nicht zu den schriftlichen Leistungen der Klassenarbeiten gehören. Dabei sind sowohl Qualität als auch Quantität der Beiträge in die Beurteilung einzubringen.

Unterrichtsbeiträge können als rein mündliche Beiträge in Phasen von Unterrichtsgesprächen und/oder in Phasen der Partner- oder Gruppenarbeit eingebracht werden. Dazu zählen: Beiträge zum Unterricht in Form von Lösungsvorschlägen, Erklärung von Zusammenhängen, Plausibilitätsbetrachtungen von Ergebnissen und ihre Bewertung im mathematischen Kontext, Aufdecken von Fehlern oder Widersprüchen, Formulieren von sachrelevanten und reflektierten Fragen. Qualität steht vor Quantität! Insbesondere ist zu achten auf die sprachliche Qualität der Beiträge unter korrekter Benutzung der Fachsprache.

Unterrichtsbeiträge können als schriftliche Beiträge in Übungsphasen, in Phasen der Eigenarbeit oder in der Anfertigung von Hausaufgaben eingebracht werden. Hinzu kommt die Präsentation von Ergebnissen aus Hausaufgaben oder Arbeitsphasen im Unterricht.

Ebenso beurteilungsrelevant im Bereich der Sonstigen Mitarbeit sind der Umfang und die Qualität der selbstständigen Arbeit und die Arbeitshaltung des Schülers/der Schülerin. Dazu gehört das Bereithalten des vereinbarten Materials (Schulbuch, Heft, Schreibmaterial, Zeichengeräte, Taschenrechner, Formelsammlung), die mathematische Korrektheit und Strukturiertheit der schriftlichen Beiträge in den Heften, die Zielstrebigkeit und Einsatzbereitschaft in Bezug auf gestellte Aufgaben sowie soziale Kompetenzen (Teamfähigkeit, Übernahme von Verantwortung z.B. in Gruppenarbeit).

Auch die Anfertigung und Präsentation von Referaten – falls gestellt – werden entsprechend beurteilt.

Gemäß Kernlehrplan Mathematik besitzen die „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ sowie die „Schriftlichen Arbeiten“ bei der Leistungsbewertung den gleichen Stellenwert.

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.
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.
Darstellungskompetenz	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
Komplexität/Grad der Abstraktion	überträgt und verallgemeinert Zusammenhänge weitgehend selbstständig.	illustriert einzelne Zusammenhänge mit konkreten Beispielen.
Kooperation/Gruppenarbeit	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.
	führt fachliche Arbeitsanteile selbstständig und richtig aus.	führt kleinere fachliche Arbeitsanteile unter Anleitung weitgehend richtig aus.
Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.
	formuliert altersangemessen sprachlich korrekt.	formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt.
Medien/Werkzeuge	setzt Medien/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.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
	wählt begründet Werkzeuge und Medien aus.	nutzt vorgegebene Werkzeuge und Medien.
Projekte/Referate	findet selbstständig ein geeignetes Thema bzw. trifft begründete Entscheidungen zu Schwerpunkten und Beispielen.	wählt aus vorgegebenen Themen oder Schwerpunkten eines aus.
	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist kleinere Verständnislücken auf.
	stellt Zusammenhänge fachlich richtig dar.	gibt Zusammenhänge z.T. fehlerhaft wieder
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet und hat keine klare Struktur verwendet.
	dokumentiert den Arbeitsprozess angemessen und nachvollziehbar.	beschreibt wesentliche Aspekte der eigenen Vorgehensweise.
	kooperiert mit der betreuenden Lehrkraft und setzt Hinweise selbstständig und angemessen um.	kann Beratung in Ansätzen umsetzen.
schriftliche Übungen	erreicht ca. 75 % der maximalen Punkte.	erreicht ca. 50 % der maximalen Punkte.

#### IV. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und 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 erläutert wird. Dabei dient die Rückmeldung dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Dies 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

### Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Einführung des Lehrwerks *Fundamente der Mathematik* (Cornelsen Verlag) entschieden. Zusätzlich arbeiten die Lehrkräfte mit dem digitalen Unterrichtsassistenten, dem Unterrichtsmanager, zu diesem Werk.

Ausgehend von diesem schulinternen Lehrplan können zusätzlich fakultative Inhalte und Themen aus Schulbüchern nachrangig zum Gegenstand des Unterrichts gemacht werden. Diese eignen sich in vielen Fällen zur inneren Differenzierung (s. auch Ordner mit Kopien für leistungsstärkere SuS in den Klassenschränken für die 5/6). Zum individualisierten und zunehmend eigenverantwortlichen Lernen können die Schülerinnen und Schüler vor Klassenarbeiten Diagnosebögen zur Selbsteinschätzung grundlegender Kompetenzen erhalten. Mit diesen sind passende Übungsanregungen verbunden.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 5 ein Tabellenkalkulationsprogramm und eine dynamische Geometriesoftware eingeführt. In weiteren Unterrichtsvorhaben werden Multirepräsentationssystemen genutzt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). Die Fachkonferenz schlägt die Anschaffung des Taschenrechners SHARP EL-531 TG vor. Funktionale Zusammenhänge werden ab der Jahrgangsstufe 8 außerdem mit dem softwarebasierten dynamischen Funktionenplotter oder einem entsprechenden Multirepräsentationssystem dargestellt. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

Die Fachkonferenz hat sich zu Beginn des Schuljahres darüber hinaus auf die nachstehenden Hinweise geeinigt, die bei der Umsetzung des schulinternen Lehrplans ergänzend zur Umsetzung der Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW eingesetzt werden können. Bei den Materialien handelt es sich nicht um fachspezifische Hinweise, sondern es werden zur Orientierung allgemeine Informationen zu grundlegenden Kompetenzerwartungen des Medienkompetenzrahmens NRW gegeben, die parallel oder vorbereitend zu den unterrichtsspezifischen Vorhaben eingebunden werden können:

### Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten

Umgang mit Quellenanalysen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Erklärvideos:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklavideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Tonaufnahmen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Kooperatives Schreiben: <https://zumpad.zum.de/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

## Rechtliche Grundlagen

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Creative Commons Lizenzen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit:

<https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

### 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**

Der Sprache als Mittel zur Darstellung von fachunterrichtlich relevanten Gegenständen, Begriffen und Gesetzmäßigkeiten gilt in allen Fächern eine besondere Aufmerksamkeit. Die Absprachen betreffen im Wesentlichen den Umgang mit Sprache bzw. zunehmend auch Fachsprache in allen Fächern, z.B. das Erlernen fachsprachlicher Begriffe, das Lesen und Interpretieren von Texten mit Karten und Diagrammen, das Formulieren mündlicher und schriftlicher Beiträge.

In den naturwissenschaftlichen Fächern erfolgt darüber hinaus insbesondere eine Kooperation 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 (Jg. 8, Kapitel 8.5: Lineare Funktionen, Kapitel 8.7: Ähnlichkeit)

Die Abstimmungen zum MKR sind bereits erarbeitet worden und werden kontinuierlich auf den Fachkonferenzen evaluiert werden.

#### **Außerschulische Lernorte**

Der Mathematikunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Dabei können außerschulische Lernorte, z.B. die symmetrischen Kirchenfenster oder Hinweistafeln für Hydranten, 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. Eine Absprache zwischen parallelen Klassen/Kursen und auch mit den Kolleginnen und Kollegen anderer Fächer ist vorgesehen.

#### **Digitale Medien**

Die Fachgruppe Mathematik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts und vor dem Hintergrund des Medienkompetenzrahmens der Schule. Dabei wird eine besondere Gewichtung auf die Chancen dynamischer Geometriesoftware/Funktionenplottern insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge gelegt. 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.

Die Fachlehrkraft wählt Unterrichtsvorhaben aus, dass mit den Schülerinnen und Schüler sukzessive Kriterien zur Entscheidung über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge erarbeitet und angewandt werden. Die Arbeit mit Multirepräsentationssystemen wird frühzeitig angebahnt, so dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, diese auch zur Gestaltung mathematischer Prozesse selbstständig einzusetzen.



Bei Recherchearbeiten baut die Fachgruppe auf dem Methodenkonzept auf und gibt insbesondere Hinweise auf die Qualität von Internetauftritten und Suchmaschinen für mathematisch relevante Inhalte.

### **Wettbewerbe**

Für die Sekundarstufen I und II wird regelmäßig für die Teilnahme an Wettbewerben geworben. Insbesondere in der Mathematik-Förder-AG im Jahrgang 7 wird das systematische Lösen und Notieren der Lösungen eingeübt.

## 4 Qualitätssicherung und Evaluation

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

Die Fachschaft Mathematik versteht sich als eine professionelle Lerngemeinschaft (PLG) mit dem Ziel, den Unterricht an unserem Gymnasium zu verbessern und weiterzuentwickeln.<sup>8</sup>

### **Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:**

Ein hohes Maß an Qualität wird durch eine zunehmende Parallelisierung des Unterrichts und einer aufbauenden Feedbackkultur gesichert. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch über durchgeführte Unterrichtsvorhaben über IServ sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Dabei prüft das Fachkollegium kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind.

Freiwillige kollegiale Hospitationen im Unterricht können zudem Anlass geben, den eigenen Unterricht mit anderen Augen zu betrachten. Aus den Dienstbesprechungen wird einmal pro Schuljahr in der Fachkonferenz berichtet.

Alle Fachkollegen (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle zentral digital zur Verfügung gestellt.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (VERA 8) in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt. Weitergehende an der Schnittstelle zwischen Sekundarstufe I und II werden in Absprache mit den Kolleginnen und Kollegen eines Jahrgangs eingesetzt. Dazu wird auf die Materialien aus dem Projekt SINUS.NRW<sup>9</sup> zurückgegriffen.

Für Vorbereitung auf die Zentralen Prüfungen 10 (ZP10) wird auf die frei zugänglichen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre<sup>10</sup> zurückgegriffen. Den Schülerinnen und Schülern wird der Zugang zu diesen Seiten ebenfalls ermöglicht. Viele Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts sind in den jährlich erscheinenden Fachdidaktischen Rückmeldungen<sup>11</sup> zu den Prüfungen enthalten. Diese werden

---

<sup>8</sup> <https://pikas.dzlm.de/material-allgemeine-schulentwicklung/kooperation-professionellen-lerngemeinschaften> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

<sup>9</sup> [www.sinus.nrw.de](http://www.sinus.nrw.de) (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

<sup>10</sup> <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentrale-pruefungen-10/faecher/fach.php?fach=72> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

<sup>11</sup> <https://www.schulentwicklung.nrw.de/s/faecher/mathematik/-fachdidaktische-rueckmeldungen.html> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

im Rahmen der Fachgruppe Mathematik vorgestellt und als Anlass zu weiteren Unterrichtsentwicklung genommen.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden<sup>12</sup>.

### **Überarbeitungs- und Planungsprozess:**

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt. Eine Evaluation erfolgt jährlich. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an die/den Fortbildungsbeauftragte/n, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden. Von der Fachgruppe Mathematik erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden der Fortbildungskoordination benannt und entsprechende schulinterne Fortbildungen beantragt.

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

### **„Hinweise zur Arbeit in den Fachkonferenzen“ zur Evaluation**

Im Allgemeinen orientiert sich die Fachschaft an dem für unsere Schule gültigen Dokument „Hinweise zur Arbeit in den Fachkonferenzen“, die eine jährliche Evaluation der Curricula und deren Weiterentwicklung beinhaltet.

---

<sup>12</sup> [www.sefu-online.de](http://www.sefu-online.de) (Datum des letzten Zugriffs: 14.1.2020)