

# Schulinterner Lehrplan

## **MATHEMATIK**

Juli 2020

Sekundarstufe I

## Inhalt

|          |                                                                                                           |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....</b>                                                       | <b>3</b>  |
|          | a) Umfeld der Schule.....                                                                                 | 3         |
|          | b) Ressourcen.....                                                                                        | 3         |
|          | c) Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule und zum Schulprogramm.....                                    | 3         |
| <b>2</b> | <b>Entscheidungen zum Unterricht .....</b>                                                                | <b>5</b>  |
| 2.1      | Unterrichtsvorhaben .....                                                                                 | 5         |
| 2.2      | Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit .....                                         | 59        |
|          | a) Fächerübergreifende Aspekte .....                                                                      | 59        |
|          | b) Fachspezifische Aspekte.....                                                                           | 59        |
| 2.3      | Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....                                           | 61        |
|          | a) Verbindliche Absprachen .....                                                                          | 61        |
|          | b) Verbindliche Instrumente.....                                                                          | 61        |
|          | c) Übergeordnete Kriterien für die Bewertung .....                                                        | 61        |
|          | d) Konkretisierte Kriterien für die Bewertung der schriftlichen und mündlichen Leistungen .....           | 61        |
|          | e) Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung .....                                                 | 66        |
| 2.4      | Lehr- und Lernmittel .....                                                                                | 67        |
|          | a) Zuordnung zu den Jahrgangsstufen .....                                                                 | 67        |
|          | b) Hinweise zur Ausgabe und Behandlung .....                                                              | 68        |
|          | c) Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel.....                                            | 68        |
| <b>3</b> | <b>Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....</b>                                  | <b>71</b> |
|          | a) Überfachliche Absprachen .....                                                                         | 71        |
|          | b) Zusammenarbeit mit anderen Fächern.....                                                                | 71        |
|          | c) Kooperation mit außerschulischen Partnern .....                                                        | 72        |
|          | d) Außerschulische Lernorte .....                                                                         | 72        |
| <b>4</b> | <b>Qualitätssicherung und Evaluation .....</b>                                                            | <b>74</b> |
|          | a) Aufgabenverteilung innerhalb der Fachkonferenz .....                                                   | 74        |
|          | b) Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung / Plan zur regelmäßigen fachlichen Qualitätskontrolle..... | 74        |
|          | c) Überarbeitungs- und Planungsprozess / Überprüfung des schulinternen Lehrplans .....                    | 75        |
|          | Checkliste zur Evaluation .....                                                                           | 75        |

# **1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

## **a) Umfeld der Schule**

## **b) Ressourcen**

## **c) Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule und zum Schulprogramm**

Das Siegtal-Gymnasium ist das einzige Gymnasium der Gemeinde Eitorf und wird von ca. 800 Schülerinnen und Schülern aus dem ländlich geprägten Einzugsbereich der Schule besucht. Das Siegtal-Gymnasium ist ein Halbtagsgymnasium, welches in der Sekundarstufe I in der Regel vierzünftig geführt wird. Im Nachbarort gibt es ein weiteres Gymnasium in kirchlicher Trägerschaft, sowie eine Gesamtschule mit gymnasialer Oberstufe, am Ort eine kooperierende Sekundarschule. Im Hinblick auf die Lernvoraussetzungen unserer Schülerinnen und Schüler besteht eine große Heterogenität.

Die Fachgruppe Mathematik besteht im Schuljahr 2020/21 aus 6 weiblichen und 8 männlichen Lehrkräften, von denen 12 die Lehrbefähigung für die Sekundarstufe II besitzen. Durch die hohe Anzahl an unterschiedlichen Zweit- und Drittfächern ist die Fachgruppe sehr breit aufgestellt: Neben den "klassischen" Fächern wie Physik oder Informatik finden sich auch Kolleginnen und Kollegen mit Sport, Biologie, Chemie, Religionslehre, Erdkunde, Geschichte und Sozialwissenschaften.

Der Unterrichtsalltag ist rhythmisiert und weist für die Kernfächer vornehmlich Doppelstunden (90-Minuten-Blöcke) aus.

In den Jahrgangsstufe 5 werden fünf Wochenstunden, in den Jahrgangsstufe 6 – 7 je vier und ab der Jahrgangsstufe 8 je drei Wochenstunden Mathematik erteilt. Eine Wochenstunde Mathematik im 5. Schuljahr wird im Rahmen des Eitorfer Modells zum individualisierten Lernen (EMiL) unterrichtet. Insbesondere während dieser Unterrichtsstunden werden die Schülerinnen und Schüler zum selbstgesteuerten, individualisierten Lernen angeleitet. Für den EMiL-Unterricht stehen ein weiterer Gruppenraum und entsprechendes Arbeitsmaterial zur Verfügung. Die Mathematiklehrkraft wird in der Regel durch eine weitere Lehrkraft unterstützt.

Seit einigen Jahren arbeitet das Siegtal-Gymnasium für Lernende ab dem 7. Schuljahr mit dem Lehrerraumprinzip. Die Klassenräume der 5. und 6. Klassen sowie die Lehrerräume sind überwiegend mit interaktiven Whiteboards oder Bildschirmen ausgestattet. In allen Räumen finden sich fachspezifische Materialien, die im Unterricht jederzeit eingesetzt werden können.

Um die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung zu unterstützen, werden eigene ausgearbeitete Unterrichtsreihen und Materialien in digitaler Form gesammelt, sowie Materialien von Schulbuchverlagen an bekannter zentraler Stelle bereitgestellt. Diese werden im Rahmen der Unterrichtsentwicklung laufend ergänzt, überarbeitet und weiterentwickelt.

Auf der Grundlage des Schulprogramms hat die Fachgruppe Mathematik das Ziel, Schülerinnen und Schüler darin zu unterstützen, Verantwortung für das eigene Lernen zu übernehmen. Dazu

gehören auch die Förderung von selbstständigem Lernen und Kooperationsfähigkeit, sowie die Ausbildung von Anstrengungsbereitschaft und kritischem Denken.

Dabei greift das Fach Mathematik in allen Inhaltsbereichen aktuelle und für Schülerinnen und Schüler relevante Themen z.B. des Verbraucherschutzes, der Digitalisierung oder der ökologischen Bildung 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. An Problemstellungen werden vorhandene Kenntnisse selbstständiger Lern- und Denkstrategien aufgegriffen und weiterentwickelt.

Im Rahmen des EMiL-Unterrichts der Erprobungsstufe werden die Schülerinnen und Schüler angeleitet, ihren individuellen Bedürfnissen entsprechende Förder- und Forderangebote zur Weiterentwicklung der mathematischen Kompetenzen selbstständig zu nutzen. In der Mittelstufe wird die Fähigkeit zur Selbstorganisation durch das Angebot des Tutoriums weitergeführt.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme an Wettbewerben im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet. Für die Sekundarstufe I besteht dies im Wesentlichen im Känguru-Wettbewerb, Mathematik im Advent und der Mathematik-Olympiade, in der Sekundarstufe II ebenfalls die Teilnahme am Känguru-Wettbewerb sowie am Teamwettbewerb Alympiade / Wiskunde-B. Darüber hinaus werden z.B. Angebote der Universität Bonn, der Begabten Stiftung der Kreissparkasse, des Hausdorff-CentresforMathematics sowie der Bezirksregierung Münster (SMIMS) zur Förderung besonders begabter Schülerinnen und Schüler genutzt.

Der Unterricht der Erprobungsstufe zum einen und der Einführungsphase (EP) zum anderen ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel an das Gymnasium gelingt. Zu diesem Ziel besteht eine enge Zusammenarbeit der Grundschulen der Gemeinde Eitorf sowie der benachbarten Sekundarschule.

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

Weitere getroffene Absprachen innerhalb der Fachgruppe sind:

- Einsatz von digitalen Hilfsmitteln
  - Nutzung von Tabellenkalkulationsprogrammen (Excel) und dynamischer Geometrie-Software (Geogebra) ab Klasse 5
  - Nutzung eines wissenschaftlichen Taschenrechners ab Jahrgangsstufe 7
  - Einführung des grafikfähigen Taschenrechners in der Jahrgangsstufe 9
- Arbeit mit Kompetenzchecklisten, Selbst- und Partnerdiagnose
- Vorbereitung und Evaluation von parallel durchgeführten Klassenarbeiten und der Standardüberprüfungen (Lernstand 8 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.

#### Weitere Vorbemerkungen zu den folgenden Unterrichtsvorhaben:

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen.

Der vorliegende schulinterne Lehrplan geht davon aus, dass eine **Unterrichtseinheit (UE) 45 Minuten** entspricht.

Im Mathematik-Unterricht wird das Lehrwerk „Lambacher Schweizer“ (Klett) eingesetzt. Zusätzlich steht ein reichhaltiges Angebot weiterer Lehrmittel zur Verfügung, unter anderem empfiehlt es sich die Materialien aus dem Austauschordner (sharepoint) zu nutzen. Innerhalb der konkretisierten Unterrichtsvorhaben finden sich Empfehlungen hierzu in der Spalte „Absprachen/Empfehlungen“.

Auch durch den Einsatz des o.g. Lehrwerks sind folgende Möglichkeiten im Mathematik-Unterricht umsetzbar:

- Unterrichtsstunden enthalten häufig **binnendifferenzierte** Angebote. Die Niveaustufen der Angebote umfassen einfache, mittlere und schwierige Aufgaben, welche am Rand des Lehrwerks durch ein Symbol gekennzeichnet sind.
- Weiter gibt es gekennzeichnete Aufgaben, die der **Sprachkompetenz (SP)** und der **Medienkompetenz (MK)** im Sinne des Curriculums nachkommen. Jede Kollegin/ jeder Kollege beachte neben den fachspezifischen verbindlichen Vorgaben auch den Bereichen der

Sprachkompetenz (insbesondere sprachsensibler Unterricht) und der Medienkompetenz in Anlehnung an das **Mediencurriculum** nachzukommen.

- Jedem Kapitel im Buch ist ein sogenanntes **Check-in** vorangestellt; analog endet auch jedes Kapitel im Buch mit einem **Check-out**. Die Schülerinnen und Schüler können somit selbstverantwortlich ihre Kompetenzen vor und nach einem Unterrichtsvorhaben prüfen und ggf. inhaltliche oder prozessbezogene Kompetenzen nachholen oder vertiefen. Der Klett-Code für die Check-out Kopiervorlagen befindet sich im Schulbuch. Die Kolleginnen und Kollegen arbeiten mit dem **digitalen Unterrichtsassistenten**, dessen Lizenz die Schule erworben hat. (optional)
- Für **Vertretungsstunden** ohne Arbeitsauftrag bietet sich „*Teste dich! / Teste dein Grundwissen!*“ (Lösungen im Buch vorhanden) an. Als Vorübung zu den Klassenarbeiten eignet sich für die Schülerinnen und Schüler „**Rückblick / Test**“ (mit Lösungen) am Ende des Kapitels. Darüber hinaus finden die Lernenden weitere vermischte Übungsaufgaben im Bereich **Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen**.
- **Exkursionen** sind nicht verbindlich im Unterricht umzusetzen, aber als EMIL-Projekte zu empfehlen.
- Lernangebote zur **Verbraucherbildung**, wie auch zur **Berufsorientierung** sind in den Unterrichtsvorhaben genauso gekennzeichnet wie zur **Bildung für nachhaltige Entwicklung**.

Neben den binnendifferenzierenden Aufgaben aus dem Buch können weitere **individuelle Lernumgebungen** in den Unterrichtsvorhaben geschaffen werden. Es gibt in den Unterrichtsvorhaben darüber hinaus vielfältige **fachübergreifende Hinweise**, bei denen Unterrichtsinhalte mit anderen Fächern kooperativ behandelt werden können.

Im Sinne der Transparenz und Vergleichbarkeit werden **Parallelarbeiten** angestrebt. Die letzte Klassenarbeit im Schuljahr ist als eine gemeinsame Parallelarbeit festgelegt.

## ÜBERSICHT ÜBER DIE UNTERRICHTSVORHABEN

Die Kernlehrpläne betonen, dass eine umfassende mathematische Grundbildung im Mathematikunterricht erst durch die Vernetzung von Inhaltsfeldern und (prozessbezogenen) Kompetenzbereichen erreicht werden kann. Für den Mathematikunterricht besonders relevante Verknüpfungen werden dabei vom Kernlehrplan vorgegeben.

Dementsprechend sind im neuen Lambacher Schweizer die inhalts- und die prozessbezogenen Kompetenzen innerhalb aller Kapitel eng miteinander verwoben. Die fünf prozessbezogenen Kompetenzbereiche **Operieren, Modellieren, Problemlösen, Argumentieren** und **Kommunizieren** werden im vielfältigen Aufgabematerial durchgehend aufgegriffen und geübt.

## ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 5

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u><br/> <b>Thema:</b> Zahlen und Größen<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen<br/>           Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform<br/>           Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 25 Std.</p>             | <p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u><br/> <b>Thema:</b> Symmetrie<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           Ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung<br/>           Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie<br/>           Abbildungen: Punkt- und Achsenspiegelungen<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u><br/> <b>Thema:</b> Rechnen mit natürlichen Zahlen<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           Grundrechenarten: schriftliche Division<br/>           Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln<br/>           Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Primfaktorzerlegung, Rechenterm<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 30 Std.</p> |
| <p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u><br/> <b>Thema:</b> Flächen<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie, Arithmetik / Algebra, Funktionen<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           Ebene Figuren: Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien<br/>           Größen und Einheiten: Flächeninhalt<br/>           Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 25 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u><br/> <b>Thema:</b> Körper<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie, Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)<br/>           Größen und Einheiten: Volumen<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 25 Std.</p>                                                                   | <p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u><br/> <b>Thema:</b> Brüche – das Ganze und seine Teile<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern<br/>           Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen<br/>           Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>                                                                          |

Bei Zeitmangel kann das Unterrichtsvorhaben VI in die Klasse 6 verschoben werden, die Inhalte werden dort wiederholt.

# KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN

| 5                                                                                         | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel I<br/>Zahlen und Größen<br/>(Zeitraum ca. 26 UE)</b>                           | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Erkundungen</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>1</b> Zählen und Darstellen                                                            | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6)<br>(5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7)<br>(9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)<br>(14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-4, Kom-5, Kom-8)<br><br><b>Geometrie</b><br>(10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Ope-9)<br><br><b>Stochastik</b><br>(1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2) | Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt<br>Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch<br>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch<br>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel zum Messen<br>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor<br>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen<br>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)<br>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus<br>Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen<br>Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen<br>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege<br>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache<br>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese | <b>Schätzen und</b><br><b>Klassenumfrage</b><br><b>Methodische Einführung der Gruppenarbeit</b><br>z.B. Anzahl Geschwister, Schulweg, Autos zählen...<br><b>Kreisdiagramm analysieren</b><br>(Zeichnen Kl.6 Winkel)<br><b>Absprache mit Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Wahl</b><br>(ggf. schon in Klasse 5 Kap. I)<br><br><b>I/6: Absprache mit Erdkunde</b><br><b>(Maßstab - Atlasarbeit)</b><br><b>I/5-8 Spielquartette</b><br><b>Spielgeld (ortsansässige Bank)</b><br><br>Schätzen und Messen (z.B. Schulgebäude – Brandschutzordner) siehe Kap. IV/3+6<br><br><b>Sprachsensibler Unterricht:</b><br>- Säulendiagramme interpretieren und darin enthaltene Informationen verbalisieren |
| <b>2</b> Zahlen ordnen                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>3</b> Große Zahlen und Runden                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>4</b> Grundrechenarten                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>5</b> Rechnen mit Geld                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>6</b> Rechnen mit Längenangaben<br>+<br>Schätzen und Rechnen mit Maßstäben (Kap. IV/6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>7</b> Rechnen mit Gewichtsangaben                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>8</b> Rechnen mit Zeitangaben                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Exkursion: Römische Zahlzeichen</b><br/> <b>Exkursion: Zählen und Darstellen mit dem Computer</b></p> | <p><b>Stochastik</b></p> <p>(2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) (Ope-11)</p> <p>(3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößenstatistischer Daten (Mod-7, Kom-1)</p> | <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter)</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</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>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen</p> | <p>Kann zu einem späteren Zeitpunkt thematisiert werden (z.B. Tag der offenen Tür, frühestens nach Anmeldung im Schulnetz)</p> <p><a href="#">Für EMIL geeignete Projekte wie z.B. auch „Rechnen mit den Fingern (siehe Kap. III Exkursion) / asiatisches Multiplizieren Erste Anwendung von EXCEL (Tabellen/Diagramme)</a></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| 5                                                                                                                                                                                                       | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Abspraken/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel II Symmetrie</b><br>(Zeitraum ca. 15 UE)                                                                                                                                                     | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Erkundungen</b>                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>1</b> Senkrechte und parallele Geraden – Abstände<br><b>2</b> Koordinatensystem<br><b>3</b> Achsensymmetrische Figuren<br><b>4</b> Punktsymmetrische Figuren<br><b>5</b> Eigenschaften von Vielecken | <b>Geometrie</b><br>(1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3)<br>(2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (Arg-4, Arg-6, Kom-6)<br>(4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12)<br>(5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9)<br>(6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11)<br>(7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6)<br>(8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13) | Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt<br>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln<br>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren<br>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)<br>Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus<br>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse<br>Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)<br>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf<br>Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern<br>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus<br>Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten<br>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen<br>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache | II/1 Alltagsbezug Klassenraum und Schulgelände<br>II/2 Absprache mit Erdkunde<br>Koordinaten auf der Erde<br>II/3 Faltschnitte basteln<br>(Muster mit Spiegelachsen)<br>Absprache mit Kunst möglich<br>Spielkarten<br>Optische Täuschungen<br>EMIL Origamiprojekt<br><br>Sharepoint:<br>- „Der Wettkampf der Figuren“<br>(Geschichte vorlesen)<br>- „Haus der Vielecke“ (Stationenlernen)<br>-> wird in späteren Klassen wiederholt (Spiralcurriculum)<br><br><b>Sprachsensibler Unterricht:</b><br>- „Haus der Vierecke“:<br>Grundbegriffe bei der Beschreibung von Figuren präzise und korrekt verwenden |
| <b>Exkursion: DGS – Geometrie mit dem Computer</b><br><b>Exkursion: Erklärfilme und Stop-Motion-Tricks: Erzeugen von Symmetrien</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Dynamische Geometriesoftware einführen:<br>- Geogebra<br>- Sketchometry<br>(iPad /Handy geeignet)<br><a href="http://www.sketchometry.org">www.sketchometry.org</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| 5                                                        | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel III Rechnen</b><br>(Zeitraum ca. 30 UE)       | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Erkundungen</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Fermi-Aufgaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>1 Terme</b>                                           | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4)<br>(2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Arg-5, Arg-6, Arg-7)<br>(3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ope-4, Arg-5)<br>(4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6)<br>(6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5)<br>(14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8) | Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an<br>Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt<br>Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch<br>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen<br>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen<br>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu<br>Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)<br>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente<br>Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten<br>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)<br>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege<br>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache<br>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese | Regelmäßiges Kopfrechnen:<br>- Mathefußball<br>- Eckenrechnen<br>- Vermischte Kopfübungen<br>- Rechenwettbewerb<br><br>Methoden:<br>- Lerntempoduett<br>- PA/GA Sachaufgaben<br>Lösungsstrategie für Textaufgaben erarbeiten und auf Plakat festhalten<br>SuS entwickeln eigene Sachaufgaben für die ganze Klasse |
| <b>2 Rechenvorteile beim Addieren und Multiplizieren</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>3 Ausklammern und Ausmultiplizieren</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>4 Potenzieren</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>5 Teilbarkeit</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>6 Primzahlen und Primfaktorzerlegung</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>7 Schriftliches Addieren und Subtrahieren</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>8 Schriftliches Multiplizieren</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>9 Schriftliches Dividieren</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>10 Sachaufgaben systematisch lösen</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| 5                                                 | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel IV Flächen</b><br>(Zeitraum ca. 25 UE) | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Erkundungen</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | siehe auch Sharepoint                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>1</b> Flächeninhalte vergleichen               | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)<br><b>Geometrie</b><br>(10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Pro-5, Arg-7)<br>(11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5)<br>(12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken (...) (Ope-4, Ope-8)<br>(13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-3, Arg-5)<br><b>Funktionen</b><br>(4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an (Ope-4, Ope-9) | Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch<br>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch<br>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln<br>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren<br>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor<br>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus<br>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)<br>Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur<br>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente<br>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) | IV/6: <b>Absprache mit Erdkunde</b> (siehe I/6) ggf. UE kürzbar<br>IV/3-4-5 <b>Aufbau eines nachhaltigen Term- und Variablenkonzepts</b> (s. <a href="http://www.schulentwicklung.nrw.de">www.schulentwicklung.nrw.de</a> )<br><b>Ich gestalte mein Wunschzimmer:</b><br>Grundriss des eigenen Zimmers mit Möbelschablonen (Rechtecke)<br>Bezug: Maßstab (Kap. I/6)<br>Absprache mit Kunst (z.B. in EMIL)<br>„Welches Zimmer ist größer?“ (AB Sharepoint)<br>Schätzen und Messen (Klassenraum) siehe Kap. I/6 |
| <b>2</b> Flächeneinheiten                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>3</b> Flächeninhalt eines Rechtecks            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>4</b> Flächeninhalte rechtwinkliger Dreiecke   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>5</b> Umfang von Figuren                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>6</b> Schätzen und Rechnen mit Maßstäben       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Exkursion: Sportplätze sind auch Flächen</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Absprache mit Sport – auch als mögliche Arbeitsaufträge bei Sportvertretung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| 5                                                     | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel V Körper</b><br>(Zeitraum ca. 25 UE)       | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Erkundungen</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>1 Körper und Netze</b>                             | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)<br><b>Geometrie</b><br>(1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3)<br>(3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Mod-3, Mod-4, Kom-3)<br>(11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5)<br>(12) berechnen (...) den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (Ope-4, Ope-8)<br>(14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Ope-2, Kom-5)<br>(15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen (Ope-2, Mod-1, Kom-3) | Ope-2 stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven<br>Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt<br>Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch<br>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch<br>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln<br>Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen<br>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor<br>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen<br>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus<br>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)<br>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente<br>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen<br>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege | <b>Mathekoffer</b><br><b>Verpackungen im Alltag</b><br><br><b>Absprache mit Kunst</b><br>- Schrägbilder zeichnen<br><b>EMIL-Projekte</b><br>- Stadtlandschaft aus geom. Körpern<br>- Platonische Körper<br>- Vertiefung: Eulerscher Polyedersatz<br>- Würfelgebäude / Somawürfel<br><br><b>„Strohalmproblem“ intuitiv lösen</b><br><b>-&gt; spätere Berechnung (Pythagoras Klasse 9)</b><br><br><b>Sprachsensibler Unterricht:</b><br>- Grundbegriffe bei der Beschreibung von Körpern präzise und korrekt verwenden |
| <b>2 Netze von Quadern und Würfeln</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>3 Schrägbilder</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>4 Rauminhalte vergleichen</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>5 Volumeneinheiten</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>6 Volumen eines Quaders</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>7 Oberflächeninhalte von Quadern und Würfeln</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Exkursion: Modellieren mit Quadern und Würfeln</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| 5                                                                                                               | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel VI Brüche</b><br>– das Ganze und seine Teile<br>(Zeitraum ca. 20 UE)                                 | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Erkundungen</b>                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>1</b> Bruch und Anteil                                                                                       | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7)<br>(11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-5)<br>(12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5)<br>(13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3) | Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch<br>Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus<br>Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen<br>Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)<br>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus<br>Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)<br>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen<br>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege<br>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen | Je nach verfügbarer Zeit kann dieses Kapitel bzw. Teile des Kapitels auch in Klasse 6 behandelt werden<br><br>Anteile im Alltag zuordnen und anwenden (z.B. Rezepte)<br>Memory (Bruch-Dezimal)<br><br>Umwandlung gemischte Schreibweise/unechte Brüche<br><br><b>Sprachsensibler Unterricht:</b><br>- Grundbegriffe (Zahl, Anteil, Verhältnis) unterscheiden und situationsgemäß korrekt verwenden |
| <b>2</b> Kürzen und erweitern                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>3</b> Brüche vergleichen                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>4</b> Prozente                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>5</b> Brüche als Quotienten                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>6</b> Brüche auf dem Zahlenstrahl                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Exkursion:</b> Kleinstes gemeinsames Vielfaches ( <b>kgV</b> ) und größter gemeinsamer Teiler ( <b>ggT</b> ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 6

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u><br/> <b>Thema:</b> Brüche – das Ganze und seine Teile<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern<br/>           Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen<br/>           Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u><br/> <b>Thema:</b> Brüche in Dezimalschreibweise<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte</b><br/>           Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Bruchteile von Größen<br/>           Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u><br/> <b>Thema:</b> Zahlen addieren und subtrahieren<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b><br/>           Grundrechenarten: Addition und Subtraktion einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>                                                                                        |
| <p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u><br/> <b>Thema:</b> Muster und Figuren<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           Ebene Figuren: Kreis, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung<br/>           Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>                                                  | <p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u><br/> <b>Thema:</b> Zahlen multiplizieren und dividieren<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b><br/>           Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 30 Std.</p>                                                                       | <p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u><br/> <b>Thema:</b> Daten<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik<br/> <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b><br/>           Statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots, relative und absolute Häufigkeit, Kenngrößen (arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile)<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p> |
| <p><u>Unterrichtsvorhaben VII:</u><br/> <b>Thema:</b> Beziehungen zwischen Zahlen und Größen<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen, Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b><br/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz</li> <li>• Zahlbereichserweiterung: ganze Zahlen</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Das Unterrichtsvorhaben I kann alternativ auch in Klasse 5 unterrichtet werden.

# KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN

| 6                                                                                                               | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel I</b><br><b>Brüche – das Ganze und seine Teile</b> (Zeitraum ca. 20 UE)                              | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Erkundungen</b>                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>1</b> Bruch und Anteil                                                                                       | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7)<br>(11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-3)<br>(12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5)<br>(13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3) | Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch<br>Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus<br>Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen<br>Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)<br>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus<br>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen<br>Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)<br>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen<br>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege | Je nach verfügbarer Zeit wurde dieses Kapitel bzw. Teile des Kapitels bereits in Klasse 5 behandelt.<br><br><b>Anteile im Alltag zuordnen und anwenden (z.B. Rezepte)</b><br>Memory (Bruch-Dezimal)<br>Nach $\frac{1}{3}$ – kann $\frac{11}{1}$ (Addieren und Subtrahieren von Brüchen) vorgezogen werden<br>Umwandlung gemischte Schreibweise/unechte Brüche<br><b>Brüche Dominos</b><br>„Rund ums Fahrrad“ - Sharepoint |
| <b>2</b> Kürzen und erweitern                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>3</b> Brüche vergleichen                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>4</b> Prozente                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>5</b> Brüche als Quotienten                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>6</b> Brüche auf dem Zahlenstrahl                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Exkursion:</b> Kleinstes gemeinsames Vielfaches ( <b>kgV</b> ) und größter gemeinsamer Teiler ( <b>ggT</b> ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Wortfelder / Sprache</b>                                                                                     | Anteil, ein Ganzes, Bruch, Zähler, Nenner, erweitern mit ..., kürzen mit ..., kleinstes gemeinsames Vielfaches, größter gemeinsamer Teiler, Verhältnis, Quotient, dividieren durch, Stammbruch, gemischter Bruch / gemischte Zahl, Wert, Größe (Maßzahl, Maßeinheit), Prozent                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



| 6                                                                                 | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel II</b><br><b>Brüche in Dezimalschreibweise</b><br>(Zeitraum ca. 15 UE) | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |
| <b>Erkundungen</b>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                          |
| <b>1</b> Dezimalschreibweise                                                      | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7)<br>(9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)<br>(10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8) | Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus<br>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch<br>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen<br>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor<br>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung<br>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen<br>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) | Die drei Schreibweisen rationaler Zahlen wiederholen (Bruch – Dezimal – Prozent)<br><br>Wiederholung: schriftliche Division<br><br>Vergleiche Kommaverschiebung Kap. V/4 |
| <b>2</b> Dezimalzahlen vergleichen und runden                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                          |
| <b>3</b> Abbrechende und periodische Dezimalzahlen                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                          |
| <b>4</b> Dezimalschreibweise bei Größen                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                          |
| <b>Exkursion: Periodische Dezimalzahlen</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                          |
| <b>Wortfelder / Sprache</b>                                                       | Dezimalzahl, Nachkommastellen, Zehntel, Hundertstel, Tausendstel, .... aufrunden / abrunden auf..., periodisch, Periode, abbrechende Dezimalzahl, Ziffer                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                          |

| 6                                                                                | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Absprachen/Empfehlungen                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel III<br/>Zahlen addieren und subtrahieren<br/>(Zeitraum ca. 20 UE)</b> | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                  |
| <b>Erkundungen</b>                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                  |
| <b>1</b> Brüche addieren und subtrahieren                                        | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8)<br>(14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8) | Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an<br>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch<br>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung<br>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen<br>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege<br>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese | <b>Alltagsbezug:</b><br>- Rund ums Kochen und Backen<br>- Gesamtpreis bei Einkäufen überschlagen |
| <b>2</b> Dezimalzahlen addieren und subtrahieren                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                  |
| <b>3</b> Geschicktes Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                  |
| <b>4</b> Addieren und Subtrahieren von Größen                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                  |
| <b>Exkursion: Musik und Bruchrechnung</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Absprache mit Musik</b>                                                                       |
| <b>Wortfelder / Sprache</b>                                                      | Addieren, Summe, Summanden, Subtrahieren, Minuend, Subtrahend, Differenz, Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Minusklammerregel, Term                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                  |

|                                                               | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel IV Muster und Figuren</b><br>(Zeitraum ca. 20 UE)  | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Erkundungen</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>1</b> Negative Zahlen – erweiter-<br>tes Koordinatensystem | <b>Geometrie</b><br>(4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12)<br>(5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9)<br>(6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11)<br>(7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6)<br>(8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13)<br>(9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6)<br><b>Arithmetik / Algebra</b><br>(15) nutzen ganze Zahlen (...) als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2) | Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln<br>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren<br>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter)<br>Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus<br>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse<br>Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen<br>Mod-4 übersetzen reale Situationen in math. Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen<br>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf<br>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)<br>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus<br>Pro-9 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf<br>Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge<br>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen<br>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache | Eventuell vertiefende Einführung der negativen Zahlen an Alltagsbeispielen: <b>Temperaturen und Schulden</b><br><br>Schiffe versenken<br>Mandalas / Kirchenfenster selbst entwerfen in Absprache mit Kunst<br>Zeichengenauigkeit üben!<br><br>Dynamische Geometriesoftware vertiefen:<br>- Geogebra<br>- Sketchometry (iPad /Handy geeignet)<br><a href="http://www.sketchometry.org">www.sketchometry.org</a><br><br><b>Sprachsensibler Unterricht:</b><br>- das eigene Vorgehen (z.B. bei der Durchführung einer Verschiebung oder Drehung) präzise und korrekt beschreiben |
| <b>2</b> Verschiebungen                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>3</b> Kreise und Kreisfiguren                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>4</b> Winkel                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>5</b> Winkel mit dem Geodreieck messen und zeichnen        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>6</b> Drehungen                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                     |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------|
| Exkursion: Parkettierungen verstehen und gestalten |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Absprache mit Kunst |
| Wortfelder / Sprache                               | Negative / positive / ganze / natürliche Zahlen, Gegenzahl, Koordinatensystem (x- und y-Achse, Ursprung, Koordinaten); Längeneinheit, Symmetrie, Figuren, Achsenspiegelung, Spiegelachse, Bildpunkt, Abstand, Gerade, Strecke; Verschiebungspfeil, Spiegelzentrum, Kreis (Mittelpunkt, Radius, Durchmesser, Kreisfläche), Winkel, Scheitelpunkt, Schenkel, spitzer, stumpfer, rechter, gestreckter, überstumpfer, Vollwinkel, Gradzahl, Nullmarke, Skala, Winkelgröße, Drehung, Drehzentrum, Drehwinkel |  |                     |

| 6                                                                                  | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Absprachen/Empfehlungen                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel V<br/>Zahlen multiplizieren und dividieren<br/>(Zeitraum ca. 28 UE)</b> | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |
| <b>Erkundungen</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
| <b>1</b> Brüche vervielfachen und teilen                                           | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-3, Pro-5)<br>(14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8) | Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an<br>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch<br>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor<br>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)<br><br>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege<br>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese | V/1 kann übersprungen werden, wenn man natürliche Zahlen als Bruch interpretiert. |
| <b>2</b> Brüche multiplizieren                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
| <b>3</b> Durch Brüche dividieren                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
| <b>4</b> Kommaverschiebung                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
| <b>5</b> Dezimalzahlen multiplizieren                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
| <b>6</b> Dezimalzahlen dividieren                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
| <b>7</b> Rechengesetze – Vorteile beim Rechnen                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |
| <b>Exkursion: Besondere Maßeinheiten</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Absprache mit Englisch und Geschichte                                             |
| <b>Wortfelder / Sprache</b>                                                        | Anteil eines Anteils, vervielfachen, Kehrwert, Kommaverschiebung, Faktoren, Produkt, Dividend, Divisor, Quotient, Distributivgesetz, ausklammern, ausmultiplizieren                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |

| 6                                                    | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel VI      Daten</b><br>(Zeitraum ca. 15 UE) | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Erkundungen</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>1</b> Relative Häufigkeiten und Diagramme         | <b>Stochastik</b><br>(1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2)<br>(2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) (Ope-11)<br>(3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Arg-1, Kom-1)<br>(4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (Mod-2, Kom-1, Kom-2)<br>(6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (Mod-8, Arg-9) | Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter)<br>Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können<br>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor<br>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung<br>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen<br>Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf<br>Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind<br>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen<br>Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen | <b>Erweiterte Umfrage (Erstellung von Plakaten und Präsentation):</b><br>- Auswerten von Urlisten<br>- verschiedene Diagramme<br>- Kenngrößen ermitteln<br><br><b>Vertiefende Anwendung von EXCEL:</b><br>- Tabellen<br>- Kreisdiagramme<br>- Boxplots<br><br><b>Absprache mit Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Wahl (ggf. schon in Klasse 5 Kap. I)</b><br><b>Sprachsensibler Unterricht:</b><br>- Ergebnisse einer Umfrage mithilfe geeigneter Fachbegriffe präsentieren |
| <b>2</b> Arithmetisches Mittel und Median            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>3</b> Boxplots                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>4</b> Untersuchungen planen und auswerten         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Exkursion Gummibärenforschung</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Wortfelder / Sprache</b>                          | Absolute und relative Häufigkeit, Anzahl, Anteil, Säulendiagramm, Balkendiagramm, Kreisdiagramm, Median, arithmetisches Mittel, Durchschnitt, Mittelwert, Boxplot, Antenne, Quartile, Maximum, Minimum, Spannweite, Datenerhebung, auswerten, deuten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| 6                                                                                | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel VII</b><br><b>Beziehungen zwischen Zahlen</b><br>(Zeitraum ca. 20 UE) | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Erkundungen</b>                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>1</b> Strukturen erkennen und fortsetzen                                      | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5)<br>(7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6)<br>(15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2).<br><b>Funktionen</b><br>(1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Mod-1, Mod-4, Kom-1, Kom-7)<br>(2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (Ope-8, Mod-3, Mod-6, Mod-8)<br>(3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3, Pro-5) | Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen<br>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln<br>Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen<br>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen<br>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor<br>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu<br>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells<br>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen<br>Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation<br>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf<br>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)<br>Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge<br>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen<br>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen | Anbahnung des funktionalen Denkens<br>Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (z.B. Skizzen verwenden, Rückwärtsarbeiten)<br><br>- Dreisatzverfahren,<br>- Strukturen erkennen und fortsetzen<br>sind unbedingt in diesem Kapitel zu behandeln<br><br>Die weiteren UE können als individualisierte Lerneinheiten entsprechend des Zeitbedarfs angewendet werden |
| <b>2</b> Abhängigkeiten mit Termen b                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>3</b> Rechnen mit dem Dreisatz                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>4</b> Abhängigkeiten grafisch darstellen                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                      |                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Exkursion: Fibonacci |                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| Wortfelder / Sprache | Zahlenfolge, Gesetzmäßigkeit, Term (aufstellen), Variable, Wert eines Terms, Dreisatz (je mehr desto mehr / weniger), Voraussetzung, Abhängigkeit, Zusammenhang, Diagramm, Tabelle, maximal, minimal |  |  |



## ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 7

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema:</b> Rechnen mit rationalen Zahlen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen</li> <li>• Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 18 Std.</p>                                                                                             | <p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b> Zuordnungen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 14 Std.</p>  | <p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b> Prozent und Zinsrechnung</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 18 Std.</p>                                                                                                                                                                  |
| <p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b> Terme und Gleichungen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</li> <li>• Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, elementare Bruchgleichungen)</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 22 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b> Konstruieren und Argumentieren</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze</li> <li>• Konstruktion: Dreieck</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 16 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b> Wahrscheinlichkeit</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm</li> <li>• Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln</li> <li>• Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 14 Std.</p> |

Je nach Einteilung der Stundentafel kann das Unterrichtsvorhaben VI in die Klasse 8 verschoben werden; die Inhalte werden dort im Buch wiederholt.

**Planungsgrundlage: 120 U-Std. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 85% entsprechen 102 U-Std. pro Schuljahr.**

| 7                                                                       | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel I: Rechnen mit rationalen Zahlen</b><br>(Zeitraum ca. 18 UE) | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Erkundungen</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>1</b> Ganze Zahlen                                                   | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (Ope-6, Pro-3)<br>(2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (Mod-3, Arg-7)<br>(3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5) | Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus<br>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln<br>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf<br>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor<br>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente<br>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglicher Einstieg: Kontospiel<sup>1</sup></li> <li>• Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung ganzer Zahlen bereits in Kl. 6</li> <li>• Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen</li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b><br>Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln |
| <b>2</b> Rationale Zahlen und ihre Anordnung                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>3</b> Addieren und Subtrahieren positiver Zahlen                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>4</b> Addieren und Subtrahieren negativer Zahlen                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>5</b> Multiplizieren und Dividieren rationaler Zahlen                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>6</b> Rechenvorteile nutzen                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Exkursion</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Wortfelder/Sprache</b>                                               | <b>Fachbegriffe:</b> Summe, Summand, Differenz, Produkt, Faktor, Quotient                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

1) [http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7\\_Handreichung\\_Negative\\_Zahlen.pdf](http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7_Handreichung_Negative_Zahlen.pdf) (Datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

| 7                                                      | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel II: Zuordnungen</b><br>(Zeitraum ca. 14 UE) | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Erkundungen</b>                                     | Arithmetik/ Algebra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>1</b> Zuordnungen darstellen                        | (4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen (...)<br>(Mod-4, Mod-5, Pro-4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fkt-4: Hier noch kein Funktionsbegriff</li> <li>Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und <b>Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen (Vasen/Gefäße füllen)</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>2</b> Zuordnungen mit Formeln beschreiben           | (5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen (...) auf<br>(Mod-4, Mod-6, Kom-1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu<br>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Abprache mit Erdkunde: Lesen und Zeichnen von Klimadiagrammen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>3</b> Proportionale Zuordnungen                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen<br>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.<br>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,<br>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache<br>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen                                                                                                                                          | <b>SharePoint:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klimadiagramm als Zuord.</li> <li>Tomaten-Kilo-Preis, welches Angebot ist das günstigste?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>4</b> Antiproportionale Zuordnungen                 | Funktionen<br>(1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab (Arg-3, Arg-4, Kom-1)<br>(2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen (Mod-5, Kom-3)<br>(4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7)<br>(7) <b>lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen (...) auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme)</b><br>(Ope-11, Mod-6, Pro-6) | Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der log. Struktur<br>Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)<br>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)<br>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus<br>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus | <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><b>Abprache mit Physik: Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik</b></li> <li>Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben</li> <li>Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache</li> </ul> <b>Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dreisatzrechnen vorentlastet</li> <li>Lineare Funktionen</li> </ul> <b>SharePoint:</b> Strukturlegetechnik lineare, antip. und prop. Zuordnung <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Geogebra</b> zur Darstellung von Zuordnungen</li> </ul> |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| <b>Exkursion</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| <b>Wortfelder/Sprache</b> | <b>Zuordnung:</b> Rechenvorschrift, Term, Tabelle, Graph, Maßstab, Bildausschnitt, Wertepaar<br><b>Graph:</b> Wertepaar, x-Achse/horizontale Achse, y-Achse/vertikale Achse, Graph, (stark/schwach) steigend/fallend, konstant bleibend, Maximum/Hochpunkt, Minimum/Tiefpunkt, Ursprung<br><b>Proportional:</b> gleichmäßig, dem 2(3)-fachen von x entspricht das 2(3)-fache von y, je mehr..desto mehr, quotientengleich, Proportionalitätsfaktor, Halbgerade, Ursprung<br><b>Antiproportional:</b> produktgleich, verdoppeln/halbieren usw., je mehr ..desto weniger, Hyperbel [ <i>diskret oder dicht</i> ] |  |  |

| 7                                                                             | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel III: Prozent- und Zinsrechnung</b><br>(Zeitraum <b>ca. 18 UE</b> ) | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>1</b> Prozentrechnung                                                      | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(8) <b>ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen</b> (Pro-4, Pro-5, Ope-11)<br><br><b>Funktionen</b><br>(8) <b>wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen</b> (Ope-11, Ope-13, Mod-2)<br>(9) <b>beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen</b> (Mod-4, Pro-3) | Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)<br>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse<br>Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können<br>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen<br>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf<br>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus<br>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz als auch die Anteilsvorstellung</li> <li>• erneut Anschauung möglich: Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen</li> <li>• Kombination von Rabatten<br/>-&gt;<b>SharePoint: Ampelaufgaben mit versch. Niveaustufen</b></li> <li>• <b>Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse)</b></li> <li>• Digitale Medien: <b>SGE-Medienkonzept: Formeleingabe in Excel, Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten</b></li> </ul> <b>Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlvorstellung</li> <li>• prozentuale Veränderungen und Zinseszins</li> </ul> |
| <b>2</b> Prozentwerte berechnen                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>3</b> Grundwerte berechnen                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>4</b> Überall Prozente                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>5</b> Zinsen                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>6</b> Zinseszinsen                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Exkursion</b>                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Wortfelder/Sprache</b>                                                     | <b>Prozente/Anteile:</b> „Jeder Vierte/ein Viertel/1 von 4/25%/1 zu 3“, Grundwert G, Prozentwert W, Prozentsatz p,<br><b>Prozente im Alltag:</b> <b>Rabatt, Mehrwertsteuer, Skonto</b><br>Steigung, Steigungsdreieck, Steigungswinkel: „22%/22m Höhendifferenz auf 100m Strecke“<br><b>Diagramme:</b> Kreisdiagramm, Balkendiagramm, Stabdiagramm, Säulendiagramm<br><b>Zinsen:</b> <b>Kapitel, Darlehen, Zinssatz, Jahreszinsen, Tageszinsen, Zinseszins, Girokonto, Sparbuch, Aktien</b>                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| 7                                                             | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel IV: Terme und Gleichungen</b> (Zeitraum ca. 18 UE) | Die Schülerinnen und Schüler...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Die Schülerinnen und Schüler...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>1</b> Terme mit einer Variablen                            | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4)<br>(5) stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)<br>(6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9)<br>(7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9)<br>(9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen (...) sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6) | Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen<br>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln<br>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor<br>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen<br>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu<br>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells<br>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung<br>Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung<br>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus<br>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus<br>Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern<br>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen | <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>• <b>Mit Tabellenkalkulation Einsetzungsgleichheit prüfen und Variablenaspekt verdeutlichen</b></li> <li>• Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern)</li> <li>• Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell)</li> </ul> <p><b>mögliche Überprüfung und Fehlersuche</b><br/> mit <a href="https://www.mathepower.com/gleichungen.php">https://www.mathepower.com/gleichungen.php</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Äquivalenzzeichen einführen</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</li> <li>• Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i><br/> <b>Untersuchung von Termumformungen</b></p> |
| <b>2</b> Terme umformen                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>3</b> Ausmultiplizieren und Ausklammern                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>4</b> Gleichungen aufstellen und lösen                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>5</b> Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformungen          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>6</b> Bruchterme und Bruchgleichungen                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>7</b> Problemlösen mit Gleichungen                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |  |  |                                         |
|--|--|--|-----------------------------------------|
|  |  |  | mit einem Computer-Algebra-System (CAS) |
|--|--|--|-----------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>Exkursion</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| <b>Wortfelder/Sprache</b> | Variable/Unbekannte/x, Term, systematische Probieren, Tabelle, Gleichung, Waagemodell, Graph, Einsetzprobe<br><b>Äquivalenz:</b> Operation/ Termumformung, äquivalente Gleichung, Äquivalenzumformung, Äquivalenzzeichen $\Leftrightarrow$<br><b>Gleichungen lösen:</b> Unlösbar, allgemein lösbar, eindeutig lösbar |  |  |

| 7                                                                        | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel V: Konstruieren und Argumentieren</b><br>(Zeitraum ca. 18 UE) | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Erkundungen</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>1</b> Winkel an sich schneidenden Geraden                             | <b>Geometrie</b><br>(1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10)<br>(2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (...) (Pro-10, Arg-8)<br>(3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7)<br>(4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsschritten (Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7)<br>(5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (Ope-12, Kom-4, Kom-9)<br>(7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8) | Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren<br>Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus<br>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus<br>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus<br>Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen<br>Pro-10 benennen zugrunde liegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen<br>Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge<br>Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur<br>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente<br>Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten<br>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)<br>Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)<br>Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind<br>Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.<br>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese<br>Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geradenkreuzungen aus dem Alltag (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster)</li> <li>• Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen</li> <li>• Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen</li> <li>• Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen</li> <li>• Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes</li> <li>• Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, z.B. einen Beweis durch Widerspruch</li> <li>• Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben</li> <li>• Innenwinkelsumme im Vieleck</li> </ul> <b>Sprachsensibler Unterricht (auch s.u.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anfertigen von Konstruktionsbeschreibungen/-protokollen</li> <li>- Durchführung eines „Konstruktionsdiktats“</li> <li>- Anfertigung eines Geometrielexikons</li> </ul> |
| <b>2</b> Winkelsummen                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>3</b> Dreiecke konstruieren                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>4</b> Kongruenz                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>5</b> Mit Kongruenzsätzen argumentieren                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>Exkursion</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
| <b>Wortfelder/Sprache</b> | <p><b>Geradenkreuzungen/ Doppelkreuzungen:</b> Nebenwinkel, Scheitelwinkel, Stufenwinkel, Wechselwinkel, parallel, rechter Winkel</p> <p><b>Winkel:</b> Griechische Buchstaben, Winkelsumme im Dreieck;</p> <p><b>Konstruktionen:</b> Planfigur/Skizze, (nicht) maßstabstreu <u>à Konstruktionsbeschreibung!</u></p> <p><b>Kongruenz:</b> kongruent/deckungsgleich, eindeutig konstruierbar, Kongruenzsätze SSS, SWS und WSW (SsW), Dreiecksungleichung</p> <p><b>Dreiecke:</b> gleichseitig/-schenklilig, recht-/spitz-/stumpfwinklig</p> <p><b>Ggf. Ortslinien</b> (auch Kl.8): Winkelhalbierende, Mittelsenkrechte, Höhe, Mittelpunkt</p> |  |  |

| 7                                                                                                                                                                                             | Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | prozessbezogene Kompetenzerwartungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Absprachen/Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kapitel VI: Daten und Wahrscheinlichkeit</b><br>(Zeitraum <b>ca. 14 UE</b> )                                                                                                               | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Die Schülerinnen und Schüler....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Erkundungen</b>                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>1</b> Wahrscheinlichkeiten schätzen<br><b>2</b> Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten<br><b>3</b> Baumdiagramme und Pfadregel<br><b>4</b> Der richtige Blick auf das Baumdiagramm | <b>Stochastik</b><br>(1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3)<br>(2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7)<br>(3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5)<br>(4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3)<br>(5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9) | Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen<br>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu<br>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells<br>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung<br>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen<br>Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung<br>Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus<br>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln<br>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf<br>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien<br>Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge<br>Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur<br>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente<br>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spielerischer/experimenteller Zugang</li> <li>• relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit</li> <li>• z.B. Spiel „Differenz trifft“<sup>2</sup></li> <li>• Simulation alltagsnaher Situationen</li> <li>• Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente</li> <li>• Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel)</li> </ul> <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele</li> <li>• Mehrstufige Zufallsexperimente mit mehr als zwei Stufen</li> <li>• Galton-Brett für kombinatorische Fragen</li> </ul> <i>Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)</i> |
| <b>Exkursionen: Glücksrad auf der schiefen Ebene; Das Gesetz der großen Zahl – mit Computersimulationen dem Zufall auf der Spur; Schokoladentest</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

<sup>2</sup> Spielplan zum Herunterladen unter <http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html> (Datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wortfelder/Sprache</b> | <b>Zufallsexperiment:</b> Wahrscheinlichkeit, Schätzwert für die Wahrscheinlichkeit/empirische Wahrscheinlichkeit, absolute/relative Häufigkeit<br><b>Theoretische Wahrscheinlichkeiten:</b> Ergebnis, Ergebnismenge, Laplace-Experiment, probability $p$ , günstige/mögliche Ergebnisse<br><b>Mehrstufig:</b> Baumdiagramm, Summenregel, mehrstufig, Pfad, Produkt der Wahrscheinlichkeiten, Produktregel |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Jahrgangsstufe

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

| 8. Jahrgangsstufe                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                          | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                       | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Termumformungen anschaulich<br>ca. 6 U.-Std. | <p><b>Geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite</li> </ul> <p><b>Arithmetik/Algebra</b></p> <p>Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</p> | <p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (<i>Ortslinien von Schnittpunkten</i>, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren,</p> <p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p> | <p><b>Zur Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächeninhaltsformeln und Umfangsformeln in unterschiedlichen zur Herleitung passenden Varianten ermöglichen eine erste, anschaulich begründete Begegnung mit Termen und Termumformungen</li> </ul> <p><i>Beschreibungsgleichheit von Termen z.B. Begründung von Flächenformeln durch Zerlegung/Ergänzung</i></p> |

| 8. Jahrgangsstufe                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                   | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8.2<br><i>Vermessung im Gelände:<br/>Geometrische Konstruktionen und Kongruenz<br/>ca. 15 U.-Std.</i> | <p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite</li> <li>geometrische Sätze: 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 <i>Summe der Innenwinkel in einem Dreieck</i> 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 Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an,</p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, <i>Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen</i>) 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>(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-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>(Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p> | <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <p>Auf dem Schulhof und ggf. Umgebung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messungen und Standortbestimmung im Gelände</li> <li>Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände, Optimale Lage von Straßen und zentralen Orten) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen</li> <li>Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung)</li> <li>Kongruenz(-begriff) motiviert zum Untersuchen der eindeutigen Konstruierbarkeit</li> <li>Existenzfragen (Dreiecksungleichung) und Eindeutigkeitsfragen (Konstruktion SSW) werden als charakteristische mathematische Fragestellungen angesprochen</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften besonderer Vierecke <math>\leftarrow</math> 5.5 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. BeweispuZZle).</li> <li>Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen <math>\leftarrow</math> 6.10</li> <li>Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales</li> </ul> |

| 8. Jahrgangsstufe                                                                            |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                          | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                    | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8.3<br>Nach Tarif abrechnen und mit Tempomat fahren:<br>Lineare Funktionen<br>ca. 18 U.-Std. | <b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen,<br>(Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen,<br>(Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen,<br>(Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen,<br>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...]Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),<br>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,<br>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,<br>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,<br>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,<br>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortsetzung der in <math>\leftarrow 7.1</math> aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen</li> <li>Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge</li> <li>Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) <math>\rightarrow</math> Fach Physik</li> <li>händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung)</li> <li>dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter/ Multirepräsentationssoftware</li> <li>Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv</li> <li>Abgrenzung Zuordnung <math>\leftrightarrow</math> Funktion</li> <li>Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen <math>\leftarrow 7.1</math>, „Verschiebung in y-Richtung“</li> <li>grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS <math>\rightarrow 8.4</math></li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>lineare Regression zur Visualisierung von Trends</li> <li>Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)</li> </ul> |

| 8. Jahrgangsstufe                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                              | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                             | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8.4<br>Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen:<br>lineare Gleichungssysteme<br>ca. 18 U.-Std. | Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen)</li> </ul> | <p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i><br/>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von <i>Bruchgleichungen</i> unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, (Ari-10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i><br/>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,<br/>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,<br/>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,<br/>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,<br/>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,<br/>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus,<br/>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,<br/>(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>Einstieg „Kioskproblem“: zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, ökonomischer Kontext: Angebot und Nachfrage</li> <li>Gleichsetzungsverfahren: (Un-) Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung</li> <li>Perspektivwechsel Funktional → Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel)</li> <li>Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle)</li> <li>Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens</li> <li>Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variable durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen</li> <li>Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz)</li> <li>Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph)</li> <li>Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen)</li> <li>Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm <math>\leftrightarrow</math> Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen <math>\leftarrow</math> 8.3</li> <li>Vektorrechnung, Matrizen <math>\rightarrow</math> SII</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus bei LGS mit drei oder mehr Variablen</li> </ul> |

| 8. Jahrgangsstufe                                                                        |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                      | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                     | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 8.5<br>Die Variable im<br>Nenner:<br>Bruchterme und<br>Bruchgleichungen<br>ca. 9 U.-Std. | Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungsverfahren: algebraische [...] Lösungsverfahren ([...] elementare Bruchgleichungen)</li> </ul> | <p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i><br/>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen <i>linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme</i> sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i><br/>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden [...]), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p> | <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge <math>\leftarrow 7.1</math></li> <li>Fehlvorstellung (Übergeneralisierung) des Distributivgesetzes auf Terme der Art <math>\frac{a}{cx+d}</math> offensiv begegnen</li> <li>Bruchgleichungen der Form <math>e = \frac{ax+b}{cx+d}</math> nach <math>x</math> auflösen</li> <li>Betrachtung von Sonderfällen, in denen sich eine lineare Gleichung ergibt auch unter dem Aspekt des Definitionsbereichs</li> <li>Reaktivierung der Rechenregeln zur Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen <math>\leftarrow 6.5 / 6.7</math>.</li> <li>Variablen (und Linearfaktoren nach Anwendung der binomischen Formeln) Ausklammern und ggf. Kürzen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenhang zu geometrischen Problemlöseaufgaben (Proportionen in ähnlichen Dreiecken) und Bruchgleichungen <math>\rightarrow 10.3</math></li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen</li> </ul> |



| 8. Jahrgangsstufe                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>8.6</b><br><i>Zinseszins und Ratenkauf: Finanzierungsangebote und Geldanlageinstrumente beurteilen</i><br><i>ca. 12 U.-Std.</i> | <b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor</li> </ul> <b>Arithmetik/Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen, (Fkt-9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen, (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, (Ari-8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionenplotter, [...] Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (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, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kombination von prozentualen Veränderungen zunächst schrittweise und Wechsel zwischen prozentualen Veränderungen und Wachstumsfaktoren</li> <li>Betonung ökonomischer Kontexte (Verbraucherdarlehen, Sparen)</li> <li>Verbraucherbildung: Kritische Bewertung z.B. von Darlehen mithilfe mathematischer Methoden</li> <li>Planen von Finanzierungen mit Tabellenkalkulation und/oder anderen digitalen Werkzeugen</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum → 10.5</li> </ul> |

## 9. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 160 U.-Std. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 U.-Std. pro Schuljahr.

| 9. Jahrgangsstufe                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                     | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                          | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>9.1</b><br><i>Ein historischer Moment:<br/>Der Satz des Pythagoras</i><br>16 U.-Std. | <b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Kosinussatz</li> </ul> <b>Arithmetik/Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras,<br>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i> , geometrischen Sätzen und <i>trigonometrischen Beziehungen</i> ,<br>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,<br>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,<br>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,<br>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, <i>Widerspruch</i> ),<br>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, <i>All- und Existenzaussagen</i> ),<br>(Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,<br>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus,<br>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle<sup>3</sup>)</li> <li>Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen</li> <li>Existenz von Wurzeln als reelle Zahlen erst in →9.2; Rechnerergebnisse als Näherung akzeptieren</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in →10.4, dort Nachweis der Umkehrbarkeit</li> <li>Beweisvarianten nutzen binomischen Formeln ←7.6</li> <li>Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf →EF und Höhe einer Pyramide →9.6,</li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes</li> </ul> |

<sup>3</sup> Vgl. <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5006> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

| 9. Jahrgangsstufe                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                        | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>9.2</b><br><i>Kann man das zählen?</i><br><i>Die Irrationalität von Zahlen</i><br><i>ca. 12 U.-Std.</i> | <b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen</li> <li>• Begriffsbildung: <i>Potenzen</i>, Wurzeln, <i>Logarithmen</i></li> <li>• Gesetze und Regeln: <i>Potenzgesetze</i>, <i>Wurzelgesetze</i></li> <li>• <i>Lösungsverfahren und Algorithmen</i>: algorithmische Näherungsverfahren,[...]</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an,<br>(Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen,<br>(Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge,<br>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,<br>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,<br>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,<br>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, <i>direktes Schlussfolgern</i> , Widerspruch),<br>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),<br>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen</li> <li>• Begriff der Quadratwurzel und die damit zusammenhängende erste Begegnung mit irrationalen Zahlen</li> <li>• Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel</li> <li>• einfache Intervallschachtelung von Wurzeln</li> <li>• Näherungsverfahren z.B. Heron-Verfahren als algorithmische Verfahren zur Wurzelbestimmung</li> <li>• Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel</li> <li>• Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt und Quotienten Regel</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze erneut in →9.7</li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vereinfachung einfacher Wurzelterme</li> <li>• Näherungsverfahren programmieren</li> <li>• Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf <math>\sqrt{5}</math></li> </ul> |

| 9. Jahrgangsstufe                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                             | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                    | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>9.3</b><br><i>Eine Zahl für alles, was rund ist: <math>\pi</math> und die Kreisberechnung ca. 12 U.-Std.</i> | <b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente</li> </ul> | <i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i><br>(Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren,<br>(Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren,<br><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i><br>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),<br>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,<br>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,<br>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. | <i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktion von Kreisen und Tangenten</li> <li>Kreis als Ortslinie von Punkten mit gemeinsamer Eigenschaft</li> <li>Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung <math>\leftarrow</math> 7.1)</li> <li>Kreisausschnitt als Anteil <math>\leftarrow</math> 5.9 und seine Berechnung mit dem Dreisatz <math>\leftarrow</math> 5.3 und <math>\leftarrow</math> 7.1</li> </ul> <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung <math>\rightarrow</math> 9.8 deuten</li> <li>Irrationalität von <math>\pi</math> <math>\leftarrow</math> 9.2</li> <li>Propädeutik infinitesimaler Verfahren <math>\rightarrow</math> KLP SII</li> <li>Tangentenkonstruktion mit dem Satz des Thales <math>\leftarrow</math> 8.2</li> <li>Volumen und Oberflächeninhalte von Zylindern und Kegeln <math>\rightarrow</math> 10.1</li> </ul> <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fläche des Kreisringes und binomische Formeln <math>\leftarrow</math> 7.6</li> </ul> |

| 9. Jahrgangsstufe                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                            | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                             | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>9.4</b><br><i>Von Parabelflächen und Brücken:<br/>Quadratische Zusammenhänge erkunden<br/>ca. 16U.-Std.</i> | <b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, <i>faktorierte Form</i>), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,<br>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,<br>(Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab,<br>(Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion,<br>(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),<br>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen.<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,<br>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,<br>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,<br>(Pro-3) <i>setzen Muster und Zahlenfolgen fort</i> , beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,<br>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,<br>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Möglicher Einstieg: Flächeninhalt und Umfang des Quadrates in Abhängigkeit von der Seitenlänge</li> <li>weitere Kontexte: Ballwurf videografieren, Brücken, Gebäude, Faustformel zum Bremsweg</li> <li>Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch</li> <li>experimentelles Untersuchen der Parameter a, c in <math>f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c</math> mit Funktionenplotter</li> <li>Systematisierung der Transformation auch mit Scheitelpunktform, ausgehend von der Normalparabel</li> <li>Darstellungswechsel zunächst nur zwischen Normal- und Scheitelpunktform zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z.B. mit Funktionen-Domino oder -Quartett) üben</li> <li>Quadratische Ergänzung</li> <li>integrierte Wiederholung von 1. binomischer Formel <math>\leftarrow</math> 7.6 als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellungswechsel über faktorierte Form erst in <math>\rightarrow</math> 9.5</li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS <math>\leftarrow</math> 8.4) durch Punktproben ermittelt werden</li> </ul> |

| 9. Jahrgangsstufe                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                              | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>9.5</b><br><i>Gewinn und Verlust:</i><br><i>Nullstellen quadratischer Funktionen</i><br><i>ca. 12 U.-Std.</i> | <i>Arithmetik / Algebra</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungsverfahren und Algorithmen: <i>algorithmische Näherungsverfahren</i>, Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Viet-a), [...]</li> </ul> <i>Funktionen</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, <i>Symmetrie</i>, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, <i>Transformation der Normalparabel</i>, Extremwertprobleme</li> </ul> | <i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i><br>(Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig,<br>(Fkt-9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren,<br>(Ari-8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel,<br>(Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen [...] zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,<br><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i><br>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,<br>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,<br>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,<br>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,<br>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,<br>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen. | <i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellierung in ökonomischen Kontexten: Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen</li> <li>Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und 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> <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quadratische Ergänzung <math>\leftarrow</math> 9.4</li> <li>binomische Formeln <math>\leftarrow</math> 7.6</li> </ul> <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten</li> </ul> |

| 9. Jahrgangsstufe                                                                                                             |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                           | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                            | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>9.6</b><br><i>Verpackungskünstler in Aktion: Oberfläche und Volumen von Prismen und Pyramiden</i><br><i>ca. 12 U.-Std.</i> | <b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Körper: Kugel, Zylinder, Prisma, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern,<br>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i> , geometrischen Sätzen und <i>trigonometrischen Beziehungen</i> ,<br>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,<br>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,<br>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,<br>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,<br>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,<br>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern</li> <li>möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform</li> <li>Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung.</li> <li>Möglicher Kontexte: ägyptische Pyramiden, verpacken von Gebäuden</li> <li>Integrierte Wiederholung von Einheiten</li> <li>Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern</li> <li>Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnung von Vierecksflächen <math>\leftarrow 7.5</math></li> <li>Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern <math>\leftarrow 6.3</math></li> <li>Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper <math>\rightarrow 10.1</math></li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>heuristische Herleitung des Faktors <math>1/3</math> bei Pyramiden</li> </ul> |

| 9. Jahrgangsstufe                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                    | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>9.7</b><br><i>Von der Größe eines Bakteriums bis zum Abstand zwischen Sternen: Potenzen und Wurzeln</i><br><i>ca. 16U.-Std.</i> | <b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen</li> <li>• Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen</li> <li>• Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Ari-1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar,<br>(Ari-3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind,<br>(Ari-4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise,<br>(Ari-5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise,<br>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,<br>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,<br>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,<br>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...]Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen [...], Zurückführen auf Bekanntes, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern),<br>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In Absprache mit: Physik, Biologie und Chemie (Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext)</li> <li>• Potenzschreibweise und eventuell Regel zur Addition von Exponenten aus <math>\leftarrow 6.1</math> 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 folgen</li> <li>• Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus <math>\leftarrow 9.2</math> zurückgreifen</li> <li>• Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen <math>\rightarrow 10.2</math> und 10.5</li> </ul> |



| 9. Jahrgangsstufe                                                                                                                               |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                             | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                       | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>9.8</b><br><i>Mit Maßband und Jakobsstab unterwegs: Maßstabsgetreue Abbildungen mithilfe zentrischer Streckungen</i><br><i>ca. 16U.-Std.</i> | <b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Geo-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor,<br>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und <i>trigonometrischen Beziehungen</i> ,<br>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,<br>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,<br>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,<br>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,<br>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auf dem Schulhof und ggf. Umgebung: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte)</li> <li>Thematisierung systematischer Fehler</li> <li>Bewerten durch Fehlerabschätzung und Genauigkeit</li> <li>Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor</li> <li>Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor <math>\leftarrow 7.2</math></li> <li>Zusammenhang zu Punktspiegelungen <math>\leftarrow 6.10</math></li> <li>Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs <math>\leftarrow 8.2</math></li> <li>Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke <math>\rightarrow 10.3</math></li> <li>Auftreten von Bruchgleichungen <math>\leftarrow 8.5</math> bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen</li> <li>In Absprache mit Physik: Optische Experimente (Lochkamera, Linsen)</li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen</li> <li>Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina</li> <li>Sehnen-Sekanten-Satz mit DGS entdecken, Bezug zu Tangenten <math>\leftarrow 9.3</math></li> </ul> |

| 9. Jahrgangsstufe                                                                            |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                          | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                 | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>9.9</b><br><i>Fake-News:</i><br><i>Wie lügt man mit Statistik?</i><br><i>ca. 8U.-Std.</i> | <b>Stochastik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation</li> </ul> | <i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i><br>(Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge,<br>(Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen,<br>(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,<br><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i><br>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,<br>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ( <i>dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation</i> ),<br>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,<br>(Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität,<br>(Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei,<br>(Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,<br>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung. | <i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.)</li> <li>• Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären</li> <li>• gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen</li> <li>• möglich: Rollenspiel zum (manipulierenden) Aufbereiten von Daten</li> </ul> <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In Absprache mit Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen</li> <li>• Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen ← 9.8</li> </ul> <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Regression</li> </ul> |

## 10. Jahrgangsstufe

Insgesamt 120 U.-Std. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90U.-Std. pro Jahr.

| 10. Jahrgangsstufe                                                                                                                |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                               | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                            | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>10.1</b><br><i>Produktdesign:<br/> Volumen und<br/> Oberfläche von<br/> Kugel, Kegel und<br/> Zylinder<br/> ca. 12 U.-Std.</i> | <b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Körper: Kugel, Zylinder, Prisma, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern,<br>(Geo-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri,<br>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,<br>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,<br>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,<br>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente. | <b>Zur Umsetzung</b> <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> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Körpernetze in <math>\leftarrow 5.10</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</math> SII</li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herleitung des Kugeloberflächeninhaltes aus dem Volumen dünner Kugelschalen durch Grenzübergang</li> <li>Verallgemeinerung der Volumenformeln mithilfe des Cavalieri auf schiefe Körpern</li> </ul> |

| 10. Jahrgangsstufe                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                          | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>10.2</b><br><i>Eine neue Funktionsklasse stellt sich vor:</i><br><i>Exponentielle Funktionen</i><br><i>ca. 12 U.-Std.</i> | <b>Arithmetik / Algebra</b> <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> <b>Funktionen</b> <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> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,<br>(Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab,<br>(Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion,<br>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,<br>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,<br>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,<br>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,<br>(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge,<br>(Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,<br>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung z.B. mit Material aus SINUS Transfer<sup>4</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> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rückgriff auf Zinseszins <math>\leftarrow 8.6</math></li> <li>Potenzgesetze vorentlastet in <math>\leftarrow 9.7</math></li> <li>Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen <math>\rightarrow 10.8</math></li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen</li> </ul> |

<sup>4</sup><http://www.mathematik.uni-kassel.de/didaktik/sinus/Word-Dokumente/16Exponential-%20und%20Logarithmusfunktion.doc> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

| 10. Jahrgangsstufe                                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                      | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>10.3</p> <p>Wie wird die Welt vermessen?</p> <p>Einführung in Trigonometrie</p> <p>ca. 12 U.-Std.</p> | <p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens</li> </ul> | <p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p> | <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anschluss an Ähnlichkeit <math>\leftarrow</math> 9.8 im rechtwinkligen Dreieck</li> <li>mögliche Kontexte: Gebäude, Winkel- und Längenmessungen im Gelände, Navigation auf dem Meer</li> <li>Geometrische Situationen, die trigonometrisch und zeichnerisch lösbar sind</li> <li>Auswirkungen der Messgenauigkeit von Winkeln</li> <li>Berechnung von Winkeln aus zwei Seitenlängen mittels Umkehroperation des Sinus, Kosinus oder Tangens</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras <math>\leftarrow</math> 9.1</li> <li>Sinus als Funktion <math>\rightarrow</math> 10.7</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Steigungswinkel an Geraden bzw. linearen Funktionen</li> <li>Herleitung des Sinussatzes im allgemeinen Dreieck, indem eine Höhe das Dreieck in zwei rechtwinklige Teildreiecke zerlegt</li> </ul> |

| 10. Jahrgangsstufe                                                                       |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                      | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                              | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>10.4<br/>Pythagoras auch für beliebige Dreiecke?<br/>Der Kosinussatz ca. 9U.-Std.</p> | <p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Kosinussatz</li> </ul> | <p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i><br/>(Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras,<br/>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,<br/><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i><br/>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),<br/>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,<br/>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),<br/>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,<br/>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristischen Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p> | <p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umkehrung des Satz des Pythagoras <math>\leftarrow</math>9.1 als Ausgangspunkt des Forschend-Entdeckenden Zugangs über eine DGS</li> <li>Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke</li> <li>Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite.</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\leftarrow</math>9.1 Satz des Pythagoras</li> <li><math>\leftarrow</math>10.3 Einführung in die Trigonometrie</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinus für stumpfe Winkel (auch in <math>\rightarrow</math>10.7)</li> <li>Anschauliche Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras z.B. durch Figur von ThabitibnQurra</li> </ul> |

| 10. Jahrgangsstufe                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                  | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>10.5</b><br><i>Bakterienwachstum und radioaktiver Zerfall: Modellieren mit exponentiellen Funktionen</i><br><i>ca. 15 U.-Std.</i> | <b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbildung: <i>Potenzen, Wurzeln, Logarithmen</i></li> <li>Gesetze und Regeln: <i>Potenzgesetze, Wurzelgesetze</i></li> </ul> <b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exponentielle Funktionen: <math>f(x) = a \cdot q^x</math>, <math>a &gt; 0, q &gt; 0</math>, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,<br>(Fkt-6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,<br>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,<br>(Fkt-12) wenden <i>lineare, quadratische und exponentielle</i> Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an,<br>(Ari-10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Hilfsmitteln,<br>(Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über <i>quadratische Gleichungen und Exponentialgleichungen</i> zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,<br>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,<br>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,<br>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,<br>(Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach Absprache mit Physik / Bio: Modellieren in typischen Kontexten (Bakterienwachstum / radioaktiver Zerfall)</li> <li>Modellierungskreislauf: Aussagen zu zukünftigem Verhalten / Grenzen des Modells / Modellkritik</li> <li>Möglichkeit zu fächerverbindendem Unterricht: Absprache mit Physik / Biologie</li> <li>Bestimmung der Halbwertszeit / Verdopplungszeit sowohl graphisch als auch algebraisch mit Hilfe des Logarithmus</li> <li>Darstellungswechsel: Logarithmus zur Basis 10, Logarithmus zu beliebiger Basis</li> <li>Lösen von Exponentialgleichungen durch Logarithmieren</li> <li>Logarithmen als Umkehroperation als durchgehendes Prinzip (vgl. z.B. mit Wurzelziehen)</li> <li>Berechnung einfacher Logarithmen auch ohne Hilfsmittel</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen Exponentialfunktionen ← 10.2</li> <li>natürlicher Logarithmus erst in SII</li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Basiswechsel von Potenzen mittels Logarithmieren</li> <li>Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen</li> </ul> |

| 10. Jahrgangsstufe                                                             |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                            | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                             | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 10.6<br>Medizinische Tests:<br>Bedingte Wahrscheinlichkeiten<br>ca. 12 U.-Std. | <b>Stochastik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen,<br>(Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen,<br>(Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang,<br>(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,<br>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,<br>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,<br>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,<br>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen<sup>5, 6, 7</sup></li> <li>Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen<br/>→Darstellungsvernetzung als zentrales Element<sup>8</sup></li> <li>Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zweistufige Zufallsexperimente ←8.1</li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)</li> </ul> |

<sup>5</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>6</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>7</sup> Puscher, Regina (2009). Wie sicher sind Verhütungsmittel? Vorschlag für ein Partnerpuzzle. *Mathematik lehren* (153).

<sup>8</sup> Guckelsberger, Susanne & Schacht, Florian (2018). Bedingt wahrscheinlich? Perspektiven für einen sprachbewussten Stochastikunterricht. *Mathematik lehren*, 36 (206).



| 10. Jahrgangsstufe                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                       | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                          | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>10.7</b><br><i>Riesenräder – Die Höhe einer Gondel über NN: Die Sinus-Funktion zur Darstellung periodischer Vorgänge ca. 9 U.-Std.</i> | <b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinusfunktionen<br/> <math>f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)</math>,<br/> 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><br/> Amplitude a, Periode T </li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, [...],<br>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen,<br>(Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis,<br>(Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,<br>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,<br>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,<br>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,<br>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus. | <b>Zur Umsetzung</b> <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> <b>Zur Vernetzung</b> <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> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß:<br/> <math>f(x) = \sin(x - c)</math> und Zusammenhang zum Kosinus</li> <li>Tangensfunktion</li> </ul> |

| 10. Jahrgangsstufe                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                                                                 | Inhaltsfeld<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                              | Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung<br>Die Schülerinnen und Schüler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>10.8</b><br><i>Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen: Lineare, quadratische, exponentielle und trigonometrische Funktionen</i><br><i>ca. 9 U.-Std.</i> | <b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quadratische Funktionen [...]</li> <li>Exponentielle Funktionen: <math>f(x) = a \cdot q^x</math>, <math>a &gt; 0, q &gt; 0</math> [...]</li> <li>Sinusfunktionen: <math>f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)</math> [...]</li> </ul> | <b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b><br>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,<br>(Fkt-10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells,<br>(Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln,<br>(Fkt-12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an,<br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...], Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),<br>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,<br>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,<br>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,<br>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,<br>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,<br>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,<br>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,<br>(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge. | <b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellierung vorgegebener Messreihen mit allen bekannten Funktionsklassen</li> <li>Eignung /Vergleich der Modelle, Modellkritik</li> <li>Propädeutisches Arbeiten (hier: Auswertung von experimentell gewonnenen Daten/Messreihen, Überprüfung einer Theorie /Modell)</li> <li>Nutzung von digitalen Hilfsmitteln (mindestens Tabellenkalkulation und Multirepräsentationssysteme)</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lineare Funktionen ←8.3</li> <li>Quadratische Funktionen ←9.4</li> <li>Exponentialfunktionen ←10.2 und 10.5</li> <li>Sinusfunktion ←10.7</li> </ul> <b>Zur Erweiterung und Vertiefung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thematisierung Korrelations- und Regressionsanalyse</li> <li>Erweiterung der Funktionstypen →EF</li> </ul> |

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

### a) Fächerübergreifende Aspekte

Als Ausgangspunkt unterrichtlicher Prozesse dienen anschauliche Problemstellungen, die nach Möglichkeit einen Bezug zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler aufweisen und aus denen eine konkrete Problemfrage resultiert, deren Bearbeitung die Lernenden zur vertieften Auseinandersetzung mit einem dahinterstehenden abstrakten Sachverhalt führt. Es wird also insgesamt eine induktive Vorgehensweise angestrebt, bei der die Schülerinnen und Schüler ausgehend von konkreten Phänomenen ihrer Lebenswirklichkeit schrittweise zu abstrakteren Einsichten gelangen.

Da dieser mentale Vorgang mit einer aktiven Konstruktionsleistung auf Seiten der Lernenden verbunden ist, sollten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit haben, individuelle Lernwege zu beschreiten, indem sie beispielsweise im Rahmen differenzierender Unterrichtsarrangements aus einer Auswahl von Lernangeboten das für sie passende Lernangebot auswählen können. Neben der Unterstützung durch die Lehrkraft spielt auch die gegenseitige Unterstützung der Lernenden untereinander eine entscheidende Rolle im Unterricht und wird beispielsweise durch den Einsatz kooperativer Methoden gezielt gefördert.

### b) Fachspezifische Aspekte

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* enthalten Teile, die *ohne Hilfsmittel* zu bearbeiten sind, sowie Aufgabenstellungen, die *mit* analogen und/oder digitalen *Hilfsmitteln* zu lösen sind. 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 werden zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt. Darüber hinaus erhalten die Lernenden gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten sowie konkrete Rückmeldungen zu individuellen Stärken und Schwächen durch die Lehrkraft.
- 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 bewusst gemacht. 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.
- 14) Im Unterricht herrscht eine *produktive Fehlerkultur*. Fehler, die beispielsweise bei der Präsentation von Lösungsansätzen von Schülerinnen und Schülern auftreten, werden von allen Lernenden als gemeinsame Lernchance gesehen. Fehlerschwerpunkte, die in einer Lerngruppe gehäuft auftreten, werden systematisch analysiert und mit den Lernenden thematisiert.

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

### a) Verbindliche Absprachen

Die Fachschaft Mathematik hat sich darauf verständigt, dass die letzte Klassenarbeit des Schuljahres in allen Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I als Parallelarbeit geschrieben werden soll. Grundvoraussetzung dafür ist eine rechtzeitige Absprache der in einer Klassenstufe unterrichtenden Lehrpersonen.

### b) Verbindliche Instrumente

(siehe a)

### c) Übergeordnete Kriterien für die Bewertung

**Ziel** der Leistungsbewertung ist es, den Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler möglichst objektiv und vergleichbar widerzuspiegeln. Die Schülerinnen und Schüler erhalten so eine **Rückmeldung** und **Orientierung** über das, was sie geleistet haben und was sie leisten sollen. Die Ergebnisse der Leistungsbewertung ermöglichen Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung und den Bedarf an **individueller Förderung**. Die Lernenden können zudem, durch die Rückmeldung zum Leistungsstand im Vergleich mit der Selbsteinschätzung, zu einem **realistischen Selbstbild** gelangen.

Die Leistungsüberprüfung bezieht sich auf die im jeweiligen **Lehrplan** ausgewiesenen **Kompetenzen**, die im Fachunterricht vermittelt werden. Grundlage der Leistungsbewertung sind alle von den Schülerinnen und Schülern erbrachten Leistungen in den Beurteilungsbereichen „**Schriftliche Arbeiten**“ und „**Sonstige Leistungen im Unterricht**“/ „**Sonstige Mitarbeit**“. Im Fach Mathematik besitzen beide Beurteilungsbereiche einen angemessenen Stellenwert. Eine rein arithmetische Mittelung der Beurteilungsbereiche ist jedoch unzulässig. Die Lehrkraft besitzt hier einen pädagogischen Entscheidungsspielraum.

### d) Konkretisierte Kriterien für die Bewertung der schriftlichen und mündlichen Leistungen

SEK I:

| Baustein 1                              | Baustein 2                                                                                                                  | Baustein 3        |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| - mündliche Mitarbeit, Arbeitsverhalten | - sonstige Leistungen, z. B. Gruppen-/Projektarbeiten, Referate, schriftliche Übungen, Präsentationen, Heft-/Mappenführung; | - Klassenarbeiten |

Hinweis: Bei der Ermittlung der Gesamtnote liegt die Gewichtung der ersten beiden Bausteine im Ermessen des Fachlehrers. Baustein 3 zählt etwa so viel, wie die beiden anderen Bausteine zusammen.

**Sek. II:**

| <b>Baustein 1</b>                          | <b>Baustein 2</b>                                                                                              | <b>Baustein 3</b>                                     |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| - mündliche Mitarbeit,<br>Arbeitsverhalten | - sonstige Leistungen, z. B.<br>Gruppen-/Projektarbeiten,<br>Referate, schriftliche<br>Übungen, Präsentationen | - Klausuren (EP 2.Hj Zentrale<br>Klausur), Facharbeit |

Hinweis: Alle drei Bausteine müssen in jedem Halbjahr in die Leistungsbewertung einfließen. Baustein 3 zählt etwa so viel, wie die beiden anderen Bausteine zusammen. Die Gewichtung der beiden anderen Bausteine liegt im Ermessen des Fachlehrers.

**I. Beurteilungsbereich Klassenarbeiten (Sekundarstufe I)**

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.
- Prozessbezogene Kompetenzen (Operieren, Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Modellieren) werden in Klassenarbeiten in angemessenem Umfang eingefordert.
- 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 orientiert.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte, an Kompetenzen orientierte 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      | 35               |
| 6      | 6      | 40               |
| 7      | 6      | 45               |
| 8      | 5      | 60               |
| 9      | 5      | 75               |
| 10     | 4      | 90               |

## II. Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“

In die Bewertung der sonstigen Leistung fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern am Anfang des Schuljahres bekannt zu geben sind. Schülerinnen und Schülern wird in allen Klassen zunehmend Gelegenheit gegeben, mathematische Sachverhalte zusammenhängend selbstständig vorzutragen.

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

## 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**

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 20 % der maximalen Hilfspunktesumme gegeben werden. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen.

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

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

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Zeugnisnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen (Kontinuität), eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht.



| Leistungsaspekt                  | Anforderungen für eine                                                                                         |                                                                                                       |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <b>gute Leistung</b>                                                                                           | <b>ausreichende Leistung</b>                                                                          |
|                                  | <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.                           |

| Leistungsaspekt   | Anforderungen für eine                                                                                                   |                                                                                                                                |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <b>gute Leistung</b>                                                                                                     | <b>ausreichende Leistung</b>                                                                                                   |
|                   | <i>Die Schülerin, der Schüler...</i>                                                                                     |                                                                                                                                |
| 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.                                                |
|                   | 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.                                                                                            |

### e) 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 mit einzubeziehen.
- 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

### a) Zuordnung zu den Jahrgangsstufen

Die Mathematik-Lehrwerke *“Neue Wege 5”* und *“Neue Wege 6”* samt Lösungsbuch sind mehrfach pro EMiL-Raum vorhanden. Umfangreiches EMiL Material für Klasse 5 und 6 in Form von Arbeitsblättern, die thematisch dem am SGE verwendeten Lehrwerk zugeordnet sind, sind im EMiL Schrank im Lehrerzimmer und den EMiL Räumen zu finden. LÜK-Arbeitshefte für Themen der Klassen 5 und 6 sowie Wiederholungshefte zu Inhalten der Grundschule sind in den EMiL Räumen hinterlegt.

Es stehen drei verschiedene Sätze Taschenrechner zur Verfügung:

- 30 einfache Taschenrechner für Grundrechenarten und Prozentrechnung
- 30 wissenschaftliche Taschenrechner **HP 10s+** für Winkelfunktionen, Logarithmus, mathematische Statistik, ...
- 10 grafikfähige **TI-nSpire CX** Taschenrechner für Funktions-/Kurvendarstellung, Stochastik,...

Die Taschenrechner sind nicht Jahrgangsspezifisch zugeordnet, jedoch sollten sie entsprechend der Anforderungen ausgewählt werden.

Im Schrank der Mathematik-Fachschaft stehen Modelle von Prismen zur Verfügung. Diese können als normale Modelle, Füllkörper und Netze verwendet werden. Darüber hinaus stehen auch einige Fadenmodelle zur Verfügung. Die Modelle können ab Klasse 5 (z.B. Würfelnetze,...) als Anschauungsmaterial eingesetzt werden. Darüber hinaus gibt es mehrere sogenannte *“Mathekoffer”* von Klett zu den *“Themen Zahlen, Terme, Gleichungen”*, *“Raum und Form”* und *“Zufall & Wahrscheinlichkeit”* die im Fachunterricht verwendet werden können.

Die Fachschaft Mathematik besitzt diverse Exemplare der digitalen Unterrichtsassistenten zum Lehrwerk als Leihgabe in der Lehrerbibliothek. Lokale Installationen sind nach Rückgabe des Exemplars zu löschen!

Die Fachschaft Mathematik besitzt sowohl ein Exemplar des Heidelberger Rechentests, der bei Verdacht auf Dyskalkulie in Klasse 5 eingesetzt werden, als auch ein Exemplar des DEMAT 5 Rechentests, der entsprechend am Ende der Klasse 6 zur Anwendung kommen kann.

Das SGE bietet eine Vielzahl elektronischer Endgeräte, die im Mathematikunterricht eingesetzt werden können.

- Auf allen Computern und Notebooks steht die Software GeoGebra zur Verfügung.
- Auf allen Computern und Notebooks steht eine aktuelle Version Microsoft Excel zur Verfügung.
- Weitere verfügbare Programme sind: Daten und Zufall, Vektoris 3D, Mathetrainer Klett für Klassenstufe 5 & 6, KL Soft 7.5 - Mathematik und KL Soft Mathematik 11.5, Anigra und Turboplot
- Alle digitalen Endgeräte am SGE besitzen eine Anbindung an das WLAN/Internet.
- Es können die iPads zum Erstellen von Erklärvideos genutzt werden.
- Dokumentenkameras können zur Visualisierung angewandt werden.
- Fast jeder Raum am SGE bietet eine interaktive Tafel, auf der Zusammenhänge dynamisch präsentiert werden können.
- Den Schülerinnen und Schülern steht Office 365 samt Sharepoint und OneNote zur Verfügung. Insbesondere OneNote kann für einen medial gestützten Unterricht eingesetzt werden.
- Der Einsatz der technischen Endgeräte in den Jahrgangsstufen hängt vom Anwendungszweck ab.

### **b) Hinweise zur Ausgabe und Behandlung**

Für das EMiL Material sind die Ansprechpartner Frau Rickel als EMiL Verantwortliche und Herr Schwinghammer seitens der Fachschaft Mathematik. Für die Materialien der Mathematik-Fachschaft ist der/die aktuelle Fachkonferenzvorsitzende verantwortlich. Für die digitalen Materialien (inklusive Taschenrechner) ist die Medienausleihe in K10 verantwortlich sowie Herr Berger seitens der Fachschaft Mathematik.

Digitale Geräte (Notebooks, Computerraum, Taschenrechner, wissenschaftliche Taschenrechner, grafische Taschenrechner und Dokumentenkameras) müssen im Voraus über das HomeTerminal reserviert werden. Eine Reservierung ist zwei Wochen im Voraus möglich. Die Geräte müssen vor der Stunde in K10 abgeholt und nach der Stunde dorthin zurückgebracht werden.

Sämtliche Materialien sind pfleglich zu behandeln und nach den Stunden zu ihrem Ursprungsort zurückzubringen. Bei längerer Leihe ist der Fachkonferenzvorsitzende zu informieren.

### **c) Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel**

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Einführung des Lehrwerks *Lambacher Schweizer* entschieden. In der Bibliothek bzw. Mediathek stehen weitere analoge und digitale Lehrwerke zur Verfügung.

Ausgehend von diesem schulinternen Lehrplan können zusätzlich fakultative Inhalte und Themen aus Schulbüchern nachrangig zum Gegenstand des Unterrichts gemacht werden. Diese eignen sich in vielen Fällen zur inneren Differenzierung. Bezogen auf das Lehrwerk *Lambacher Schweizer* können die fakultativen Inhalte im Kapitel 2.1 *Unterrichtsvorhaben* unter dem Bereich *„Exkursionen“* nachgelesen werden. Zusätzlich sind die Exkursionen mit gelben Seiten im Lehrwerk gekennzeichnet.

Zum individualisierten und zunehmend eigenverantwortlichen Lernen erhalten die Schülerinnen und Schüler Diagnosebögen zur Selbsteinschätzung grundlegender Kompetenzen. Mit diesen sind passende Übungsanregungen verbunden.

Als Formelsammlung dient in der Sekundarstufe I zunächst der durchgehend geführte Merkhefter. Laut Fachkonferenzbeschluss wird am Ende der Jahrgangsstufe 9 die auch für die Abiturprüfung vorgesehene Formelsammlung "*Das große Tafelwerk (interaktiv)*" von Cornelsen in Absprache mit den naturwissenschaftlichen Fachgruppen genutzt.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 5 ein Tabellenkalkulationsprogramm eingeführt und in weiteren Unterrichtsvorhaben werden Multirepräsentationssysteme genutzt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). Die Fachkonferenz schlägt die Anschaffung des Taschenrechners HP 10s+ 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 angeleitet und regelmäßig eingesetzt und genutzt.

#### **d) Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

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:

Bildung ist der entscheidende Schlüssel, um alle Heranwachsenden an den Chancen des digitalen Wandels teilhaben zu lassen. Allen Kindern und Jugendlichen sollen die erforderlichen Schlüsselqualifikationen und eine erfolgreiche berufliche Orientierung bis zum Ende ihrer Schullaufbahn vermittelt und eine gesellschaftliche Partizipation sowie ein selbstbestimmtes Leben ermöglicht werden. Ziel ist es, sie zu einem sicheren, kreativen und verantwortungsvollen Umgang mit Medien zu befähigen und neben einer umfassenden Medienkompetenz auch eine informatische Grundbildung zu vermitteln.

Umgang mit Quellenanalysen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.04.2020)

- Mit den Materialien aus dem klicksafe-Lehrerhandbuch "*Knowhow für junge User*" (Kapitel 2\_1) erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Einstieg in die Quellenanalyse. Vor- und Nachteile des Internets als Informationsquelle werden diskutiert und konkrete Hilfestellungen für die Internetrecherche erarbeitet.

Erstellung von Erklärvideos:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklaervideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.04.2020)

- Die Quelle bietet einen direkten Einstieg in die digitale Filmarbeit mit Erklärvideos im Unterricht und die Erstellung von Erklärvideos.

Erstellung von Tonaufnahmen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.04.2020)

Kooperatives Schreiben: <https://zumpad.zum.de/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.04.2020)

## **Rechtliche Grundlagen**

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.04.2020)

- Mit dem klicksafe-Modul "Nicht alles, was geht, ist auch erlaubt" wird das Thema Urheberrecht anschaulich anhand unterschiedlicher Nutzungsszenarien erklärt.

Creative Commons Lizenzen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.04.2020)

- CC steht für Creative Commons und ist eine Non-Profit-Organisation. Sie kümmert sich um vorgefertigte Lizenzen, die dem User dabei helfen sollen, Medieninhalte zu verbreiten bzw. zu veröffentlichen.

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit:

<https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.04.2020)

### **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.

#### **a) Überfachliche Absprachen**

In Klasse 5 existiert eine Absprache der Fachschaften Mathematik und Kunst zum Einsatz und der Gestaltung der Soma-Würfel.

#### **b) 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. Hinzu kommen einzelne Absprachen auf der Ebene von Prozessen, z.B. im Bereich Argumentieren und Kommunizieren. Im Schuljahr 2018/19 wurde am SGE eine kollegiumsweite Fortbildung zum Thema "sprachsensibler Unterricht" durchgeführt. Im Kontext dieser Fortbildung spricht sich die Fachschaft für die Wichtigkeit der "SP"-Aufgaben (Aufgaben, die den Fokus verstärkt auf (fachintegrierte) Sprachbildung richten) im aktuellen Lehrwerk aus.

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 (UV 7.2, UV 9.7, UV 9.8 UV 10.5),

Geplant ist eine Kooperation mit weiteren Fächern. Erste Absprachen dazu gibt es bereits mit den Fächern Erdkunde (UV 5.1, UV 5.2, UV 5.4, UV 7.2) und Wirtschaft-Politik (UV 5.1, UV 6.6, UV 9.9) und Geschichte (UV 6.5, UV 9.9)

Für die Fächer Kunst und Musik besteht die Möglichkeit, die im Mathematikunterricht erworbenen Kenntnisse in künstlerischen Bereichen zu vertiefen oder umzusetzen. Räumliche Darstellungen oder das Gestaltungselement der Symmetrie bieten künstlerisches Potential (UV 5.2, UV 5.4, UV 5.5, UV 6.4, UV 9.9).

Eine Abstimmung fachlicher Schwerpunkte bei der Entwicklung von Lesekompetenz und Schreibkompetenz wird an sinnvollen Stellen zunehmend durchgeführt. So arbeiten die Fächer Deutsch und Mathematik mit einer gemeinsam entwickelten Lesestrategie, die jeweils fachspezifische Elemente aufweist. Auch im Bereich des Argumentierens wird der grundlegende Aufbau von Argumentationsketten in beiden Fächern thematisiert. Darüber hinaus kooperieren die Fächer Mathematik und Sport bei der Vermessung von Sportstätten und Spielfeldern (UV 5.4).

Im Rahmen der Einführung des neuen Faches "Informatik" in Klasse 5 und 6 werden voraussichtlich weitere Anknüpfungspunkte entstehen. Beispielfhaft sind hier folgende Punkte zu nennen:

- Kodierungen: Binärzahlen als kodierte Darstellung der bekannten Dezimalzahlen.
- Algorithmen: Angewandte Planung und Durchführung von Problemlösen. In Informatik kann beispielsweise auf den SuS bekannten Algorithmen "Sieb des Eratosthenes" zurückgegriffen werden. Weiterhin bietet sich z.B. der Euklidische Algorithmus zur Bestimmung des ggT an.
- Programmieren: ähnlich der prozessbezogenen Kompetenz Modellieren in Mathematik, Modelle werden erstellt (programmiert) und genutzt.

### c) Kooperation mit außerschulischen Partnern

#### d) Außerschulische Lernorte

Der Mathematikunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. An geeigneten Stellen können zunehmend komplexere Realsituationen untersucht werden z.B. eine konkrete Vermessung einer Landschaft (UV 8.2 "Vermessung im Gelände", UV 9.8 "Mit Maßband und Jacobsstab unterwegs). Eine Absprache zwischen parallelen Klassen/Kursen und auch mit den Kolleginnen und Kollegen anderer Fächer ist vorgesehen.

Im Rahmen eines kleinen Projektes ist geplant, am Ende der Jahrgangsstufe 9 in kleinen Gruppen Bauwerke oder Details dieser Bauwerke (Brücken, Kirchen, Moscheen, Synagogen, altes Rathaus...) in der näheren Umgebung von den Schülerinnen und Schülern mithilfe mathematischer Funktionen zu modellieren und selbst gestellte Fragen zu beantworten. Neben den geometrischen Aspekten können alternativ Entwicklungen (Kapital, Weltbevölkerung) durch bekannte funktionale Zusammenhänge modelliert werden (UV 10.2 „Einführung in die Grundlagen der Exponentialfunktion“). Bei allen Modellierungen soll auch die Eignung der gewählten Modelle thematisiert werden.

#### Digitale Medien

Die Fachgruppe Mathematik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts und vor dem Hintergrund des Medienkompetenzrahmens der Schule. Besondere Schwerpunkte sind im vorliegenden Curriculum mit **roter Farbe** gekennzeichnet.

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 Schülersukzessive 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 & II bietet die Fachgruppe Mathematik regelmäßig Wettbewerbe an und bereitet die entsprechenden Lerngruppen darauf vor: Känguru-Wettbewerb, Mathe im Advent, Olympiade / Wiskunde-B. Die Teilnahme an den Wettbewerben wird allen Schülerinnen und Schülern ermöglicht und gefördert.

#### Projekttag

In der Regel werden alle zwei Jahre Projekttag durchgeführt. Die Fachkonferenz Mathematik bietet in diesem Zusammenhang mindestens zwei Projekte für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I und ein weiteres Projekt für die gymnasiale Oberstufe an.

## 4 Qualitätssicherung und Evaluation

### a) Aufgabenverteilung innerhalb der Fachkonferenz

Fachkonferenzvorsitz: K. Schneider

Stellvertretung: J. Schwinghammer

Verantwortlich für die Inhalte des Faches auf der Homepage:

Verantwortlicher für Anliegen im Zusammenhang mit dem GTR: J. Schwinghammer

Verantwortlich für die Durchführung der Mathematik-Olympiade: L. Sirotin

Verantwortlich für die Durchführung des Känguru-Wettbewerbs: S. Berger

Verantwortlich für die Durchführung der A-lympiade/Wiskunde-B: Th. Haas

Verantwortlich für den Kontakt zu den externen Partnern:

### b) Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung / Plan zur regelmäßigen fachlichen Qualitätskontrolle

Ein hohes Maß an Qualität wird durch eine zunehmende Parallelisierung des Unterrichts und einer aufbauenden Feedbackkultur gesichert. Die parallel unterrichtenden Lehrkräfte eines Jahrgangs tauschen sich regelmäßig fachlich und fachdidaktisch aus und treffen konkrete Absprachen über zu erreichende Ziele. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch über durchgeführte Unterrichtsvorhaben 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.

Alle Fachkolleginnen und -kollegen (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 der Fachgruppe zur Verfügung gestellt (in der Regel digital) und gemeinsam zur Unterrichtsentwicklung genutzt. Die Qualität der besuchten Fortbildungen wird unter Verwendung des entsprechenden Formulars dokumentiert, der/dem Fortbildungsbeauftragten mitgeteilt und evaluiert.

In den Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I wird mindestens die letzte Klassenarbeit des Schuljahres gemeinsam entwickelt, parallel geschrieben und evaluiert. Anschließend werden die Erfahrungen ausgetauscht und die weitere Vorgehensweise abgesprochen.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Lernstandserhebungen in Klasse 8 (LSE 8) in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt. Weitergehende Diagnosen zu Beginn der Jahrgangsstufen 5 und 7, sowie an der Schnittstelle

zwischen Sekundarstufe I und II werden in Absprache mit den Kolleginnen und Kollegen eines Jahrgangs eingesetzt. Dazu kann auf die Materialien aus dem Projekt SINUS.NRW<sup>[1]</sup> zurückgegriffen werden.

Für Vorbereitung auf die Zentralen Prüfungen 10 (ZP10) wird auf die frei zugänglichen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre<sup>[2]</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>[3]</sup> zu den Prüfungen enthalten–Diese werden 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. Deshalb führt jede Lehrkraft im Schuljahr mindestens einmal je Lerngruppe ein Schülerfeedback zum Unterricht durch und nutzt die Ergebnisse zur Verbesserung der Lehr- und Lernprozesse.

Dafür kann z.B. das Online-Angebot Edkimo (<https://edkimo.com/de>) oder das Tool Forms (enthalten in Office 365) genutzt werden. Eine umfassende Sammlung von Feedback-Fragen ist in digitaler Form auf dem Sharepoint (Schulleitung – Evaluation) hinterlegt.

### **c) Überarbeitungs- und Planungsprozess / Überprüfung des schulinternen Lehrplans**

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. Durch die Jahrgangsstufenteams werden Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan angeregt.

Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation arbeitet die Fachkonferenz die Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan ein. Insbesondere verständigt sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

Die Ergebnisse der Evaluation 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 Fortbildungscoordination benannt und entsprechende schulinterne Fortbildungen beantragt. Weitergehende, insbesondere fachliche, fachdidaktische oder methodische Fortbildungen werden bedarfsgerecht von den Lehrkräften wahrgenommen.

### **Checkliste zur Evaluation**

*Zielsetzung:* Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

<sup>[1]</sup>[www.sinus.nrw.de](http://www.sinus.nrw.de) (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

<sup>[2]</sup><https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentrale-pruefungen-10/faecher/fach.php?fach=72> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

<sup>[3]</sup><https://www.schulentwicklung.nrw.de/s/faecher/mathematik/-fachdidaktische-rueckmeldungen.html> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

*Prozess:* Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Die Checkliste dient dazu, erkannte Stärken oder mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung und Terminierung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

| <i>Handlungsfelder</i>                           |                                | <i>Handlungsbedarf</i> | <i>Verantwortlich</i> | <i>Zu erledigen bis</i> |
|--------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| <i>Ressourcen</i>                                |                                |                        |                       |                         |
| räumlich                                         | <i>Unterrichtsräume</i>        |                        |                       |                         |
|                                                  | <i>Bibliothek</i>              |                        |                       |                         |
|                                                  | <i>Computerraum</i>            |                        |                       |                         |
|                                                  | <i>Raum für Fachteamarbeit</i> |                        |                       |                         |
|                                                  | ...                            |                        |                       |                         |
| materiell/<br>sachlich                           | <i>Lehrwerke</i>               |                        |                       |                         |
|                                                  | <i>Fachzeitschriften</i>       |                        |                       |                         |
|                                                  | <i>Geräte/Medien</i>           |                        |                       |                         |
|                                                  | ...                            |                        |                       |                         |
| <i>Kooperation bei Unterrichtsvorhaben</i>       |                                |                        |                       |                         |
|                                                  |                                |                        |                       |                         |
|                                                  |                                |                        |                       |                         |
| <i>Leistungsbewertung/<br/>Leistungsdiagnose</i> |                                |                        |                       |                         |
|                                                  |                                |                        |                       |                         |
|                                                  |                                |                        |                       |                         |
| <i>Fortbildung</i>                               |                                |                        |                       |                         |
| <i>Fachspezifischer Bedarf</i>                   |                                |                        |                       |                         |
|                                                  |                                |                        |                       |                         |
| <i>Fachübergreifender Bedarf</i>                 |                                |                        |                       |                         |