

---

# Schulinterner Lehrplan

## **MATHEMATIK**

September 2024

Sekundarstufe I

# Inhalt

|   |    |
|---|----|
| Inhalt .....  | 2  |
| 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit .....   | 4  |
| a) Umfeld der Schule.....   | 4  |
| b) Ressourcen.....  | 4  |
| c) Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule und zum Schulprogramm.....                      | 4  |
| 2 Entscheidungen zum Unterricht.....  | 6  |
| 2.1 Unterrichtsvorhaben .....   | 6  |
| ÜBERSICHT ÜBER DIE UNTERRICHTSVORHABEN.....   | 8  |
| ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 5.....  | 8  |
| KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 5 .....   | 9  |
| ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 6.....  | 19 |
| KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 6 .....   | 20 |
| ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 7 .....   | 30 |
| KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 7 .....   | 31 |
| ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 8.....  | 41 |
| KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 8 .....   | 42 |
| ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 9.....  | 48 |
| KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 9 .....   | 49 |
| ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN 10 .....   | 57 |
| KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 10 .....  | 58 |
| 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....                        | 66 |
| a) Fächerübergreifende Aspekte .....  | 66 |
| b) Fachspezifische Aspekte .....  | 66 |
| 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....                         | 67 |
| a) Verbindliche Absprachen.....   | 67 |
| b) Verbindliche Instrumente.....  | 68 |
| c) Übergeordnete Kriterien für die Bewertung.....   | 68 |
| d) Konkretisierte Kriterien für die Bewertung schriftlicher und mündlicher Leistungen ..... | 68 |
| e) Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung .....                                   | 73 |
| 2.4 Lehr- und Lernmittel .....  | 74 |
| a) Zuordnung zu den Jahrgangsstufen .....   | 74 |
| b) Hinweise zur Ausgabe und Behandlung .....  | 75 |
| c) Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel.....                              | 76 |
| 3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....                         | 77 |

|  |    |
|--|----|
| a) Überfachliche Absprachen.....   | 77 |
| b) Zusammenarbeit mit anderen Fächern.....   | 78 |
| c) Kooperation mit außerschulischen Partnern .....   | 79 |
| d) Außerschulische Lernorte.....   | 79 |
| 4 Qualitätssicherung und Evaluation .....  | 80 |
| a) Aufgabenverteilung innerhalb der Fachkonferenz.....   | 80 |
| b) Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung / Plan zur regelmäßigen fachlichen<br>Qualitätskontrolle..... | 80 |
| c) Überarbeitungs- und Planungsprozess / Überprüfung des schulinternen Lehrplans .....                       | 81 |
| d) Checkliste zur Evaluation .....   | 81 |

# **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, 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 Olympiade. Darüber hinaus werden z.B. Angebote der Universität Bonn, der Begabten Stiftung der Kreissparkasse, des Hausdorff-Centres for Mathematics 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 den 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 Jahrgangstufe 7
- 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 Übersichtsrahmens 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 Schülerinnen und Schüler 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 Lernumbungen** 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 Aufgabenmaterial 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/>           Thema: Brüche – das Ganze und seine Teile<br/>           Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra<br/>           Inhaltliche Schwerpunkte:<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 letzte Unterrichtsvorhaben in die nächste Klassenstufe verschoben werden, die Inhalte werden dort wiederholt.

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 85% entsprechen 102 UStd. pro Schuljahr.

## KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 5

|   |  |
|---|--|
| 5   | <b>Kapitel I Zahlen und Größen (Zeitraum ca. 26 UE)</b>  |
| <p><b>Erkundungen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zählen und Darstellen</li> <li>2. Zahlen ordnen</li> <li>3. Große Zahlen und Runden</li> <li>4. Grundrechenarten</li> <li>5. Rechnen mit Geld</li> <li>6. Rechnen mit Längenangaben +</li> <li>7. Schätzen und Rechnen mit Maßstäben (Kap. IV/6)</li> <li>8. Rechnen mit Gewichtsangaben</li> <li>9. Rechnen mit Zeitangaben</li> </ol> | <p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p><b>Arithmetik / Algebra</b></p> <p>(4) verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6)</p> <p>(5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7)</p> <p>(9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)</p> <p>(14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-4, Kom-5, Kom-8)</p> <p><b>Geometrie</b></p> <p>(10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Ope-9)</p> <p><b>Stochastik</b></p> <p>(1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2)</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 Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Kom-1)</p>  |
|   | <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch</p> <p>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel zum Messen</p> <p>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Pro-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>Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</p> <p>Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen</p> <p>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege</p> <p>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</p> <p>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</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> |

## Absprachen/Empfehlungen

### **Schätzen und Messen**

- Klassenumfrage
- Methodische Einführung der Gruppenarbeit z.B. Anzahl Geschwister, Schulweg, Autos zählen...
- Schätzen und Messen im Schulgebäude (z.B. Schulgebäude – Brandschutzordner) siehe Kap. IV/3+6

Absprache mit Politik:

Darstellung der Ergebnisse einer Wahl (ggf. schon in Klasse 5 Kap. I

**I/6:** Absprache mit Erdkunde (Maßstab - Atlasarbeit)

**I/5-8** Spielquartette z.B. mit Spielgeld (ortsansässige Bank)

**Sprachsensibler Unterricht:**

- Säulendiagramme interpretieren und darin enthaltene Informationen verbalisieren

### **Wortfelder**

**Die Wortfelder können den Listen des Lehrwerks entnommen werden. Die Listen finden sich:**

**I: Zahlen und Größen: Seite 10, Seite 14**

**II: Symmetrie: Seite 49, Seite 57**

**III: Rechnen: Seite 89, Seite 92, Seite 99, Seite 110, Seite 117**

**IV: Flächen: Seite 147, Seite 150, Seite 154**

**V: Quader und Würfel: -**

**VI: Brüche: Seite 212, Seite 220, Seite 228**

**Mögliche fachliche Exkursionen:**

- Römische Zahlzeichen
- Zählen und Darstellen mit dem Computer

|   |   |
|---|---|
| 5   | <b>Kapitel II Symmetrie (Zeitraum ca. 15 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b><br>1. Senkrechte und parallele Geraden – Abstände<br>2. Koordinatensystem<br>3. Achsensymmetrische Figuren<br>4. Punktsymmetrische Figuren<br>5. Eigenschaften von Vielecken | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
|   | <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) <b>nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13)</b>   |
|   | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<br>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><b>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</b><br><b>Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus</b><br><b>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse</b><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><b>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</b><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 |

### Absprachen/Empfehlungen

II/1 Alltagsbezug Klassenraum und Schulgelände

II/2 Absprache mit Erdkunde Koordinaten auf der Erde

II/3 Faltschnitte basteln (Muster mit Spiegelachsen)

Absprache mit Kunst möglich

Spielkarten

Optische Täuschungen

EMIL Origamiprojekt

Sharepoint:

- „Der Wettkampf der Figuren“ (Geschichte vorlesen)
- „Haus der Vielecke“ (Stationenlernen) -> wird in späteren Klassen wiederholt (Spiralcurriculum)

Sprachsensibler Unterricht:

- „Haus der Vielecke“: Grundbegriffe bei der Beschreibung von Figuren präzise und korrekt verwenden

### **Wortfelder**

**Die Wortfelder können den Listen des Lehrwerks entnommen werden. Die Listen finden sich:**

**II: Symmetrie: Seite 49, Seite 57**

Mögliche fachliche Exkursionen:

- DGS – Geometrie mit dem Computer Zählen und Darstellen mit dem Computer
- **Erklärfilme und Stop-Motion-Tricks: Erzeugen von Symmetrien**

|  |   |
|--|---|
| 5  | <b>Kapitel III Rechnen (Zeitraum ca. 30 UE)</b>   |
| <p><b>Erkundungen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terme</li> <li>2. Rechenvorteile beim Addieren und Multiplizieren</li> <li>3. Ausklammern und Ausmultiplizieren</li> <li>4. Potenzieren</li> <li>5. Teilbarkeit</li> <li>6. Primzahlen und Primfaktorzerlegung</li> <li>7. Schriftliches Addieren und Subtrahieren</li> <li>8. Schriftliches Multiplizieren</li> <li>9. Schriftliches Dividieren</li> <li>10. Sachaufgaben systematisch lösen</li> </ol> | <p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p><b>Arithmetik / Algebra</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4)</li> <li>(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)</li> <li>(3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ope-4, Arg-5)</li> <li>(4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6)</li> <li>(6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5)</li> </ol> <p>(14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an<br/> Ope-3 <b>übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</b><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 <b>übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</b><br/> Mod-5 <b>ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</b><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 <b>nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</b><br/> Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege<br/> Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache<br/> Kom-8 <b>dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</b></p> <p><b>Absprachen/Empfehlungen</b></p> <p>Regelmäßiges Kopfrechnen: Mathefußball, Eckenrechnen, Vermischte Kopfübungen, Rechenwettbewerb<br/> Methoden: Lerntempoduett, PA/GA Sachaufgaben<br/> Lösungsstrategie für Textaufgaben erarbeiten und auf Plakat festhalten<br/> <a href="#">SuS entwickeln eigene Sachaufgaben für die ganze Klasse</a></p> <p><b>Wortfelder</b><br/> <b>Die Wortfelder können den Listen des Lehrwerks entnommen werden. Die Listen finden sich:</b><br/> <b>III: Rechnen: Seite 89, Seite 92, Seite 99, Seite 110, Seite 117</b></p> <p><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b></p> |

|   |  |
|---|--|
| 5 | <b>Kapitel IV Flächen (Zeitraum ca. 25 UE)</b> |
|---|--|

|   |  |
|---|--|
| <b>Erkundungen</b>  | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....  |
| 1. Flächeninhalte vergleichen<br>2. Flächeneinheiten<br>3. Flächeninhalt eines Rechtecks<br>4. Flächeninhalte rechtwinkliger Dreiecke<br>5. Umfang von Figuren<br>6. Schätzen und Rechnen mit Maßstäben | <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)  |
|   | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<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>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) |
|   | <b>Absprachen/Empfehlungen</b><br>IV/6: Absprache mit Erdkunde (siehe I/6) ggf. UE kürzbar<br>IV/3-4-5 Aufbau eines nachhaltigen Term- und Variablenkonzepts (s. <a href="http://www.schulentwicklung.nrw.de">www.schulentwicklung.nrw.de</a> )<br><br><b>Ich gestalte mein Wunschzimmer:</b><br>Grundriss des eigenen Zimmers mit Möbelschablonen (Rechtecke) Bezug: Maßstab (Kap. I/6)<br>Absprache mit Kunst (z.B. in EMIL)<br><br>„Welches Zimmer ist größer?“ (AB Sharepoint)<br><br>- Schätzen und Messen (Klassenraum) siehe Kap. I/6   |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>Wortfelder</b>   |
|  | <b>Die Wortfelder können den Listen des Lehrwerks entnommen werden. Die Listen finden sich:</b>                             |
|  | <b>IV: Flächen: Seite 147, Seite 150, Seite 154</b>   |
|  | <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b>  |
|  | - Sportplätze sind auch Flächen <a href="#">Absprache mit Sport – auch als mögliche Arbeitsaufträge bei Sportvertretung</a> |

|  |   |
|--|---|
| 5  | <b>Kapitel V Körper (Zeitraum ca. 25 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b>   | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Körper und Netze</li> <li>2. Netze von Quadern und Würfeln</li> <li>3. Schrägbilder</li> <li>4. Rauminhalte vergleichen</li> <li>5. Volumeneinheiten</li> <li>6. Volumen eines Quaders</li> <li>7. Oberflächeninhalte von Quadern und Würfeln</li> </ol> | <p><b>Arithmetik / Algebra</b><br/>(9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)</p> <p><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)</p>  |
|  | <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>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</p> |

### Absprachen/Empfehlungen

Mathekoffer

Verpackungen im Alltag

Absprache mit Kunst: Schrägbilder zeichnen

EMIL-Projekte

Stadtlandschaft aus

geom. Körpern

Platonische Körper

- Vertiefung: Eulerscher Polyedersatz

- Würfelgebäude / Somawürfel

„Strohalmproblem“ intuitiv lösen -> spätere Berechnung (Pythagoras Klasse 9)

Sprachsensibler Unterricht: Grundbegriffe bei der Beschreibung von Körpern präzise und korrekt verwenden

### Wortfelder

**Die Wortfelder können den Listen des Lehrwerks entnommen werden. Die Listen finden sich:**

**V: Quader und Würfel: -**

### Mögliche fachliche Exkursionen:

- Modellieren mit Quadern und Würfeln

|  |  |
|--|--|
| 5  | <b>Kapitel VI Brüche – das Ganze und seine Teile</b> (Zeitraum <b>ca. 20 UE</b> )  |
| <b>Erkundungen</b>   | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruch und Anteil</li> <li>2. Kürzen und erweitern</li> <li>3. Brüche vergleichen</li> <li>4. Prozente</li> <li>5. Brüche als Quotienten</li> <li>6. Brüche auf dem Zahlenstrahl</li> </ol> | <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)  |
|  | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...<br>Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch<br>Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus<br>Mod-4 übersetzen 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 |
|  | <b>Absprachen/Empfehlungen</b><br><b>Je nach verfügbarer Zeit kann dieses Kapitel bzw. Teile des Kapitels auch in Klasse 6 behandelt werden (Übergangskapitel)</b><br><br>Anteile im Alltag zuordnen und anwenden (z.B. Rezepte)<br>Memory (Bruch-Dezimal)<br><br>Umwandlung gemischte Schreibweise/unechte Brüche<br><br>Sprachsensibler Unterricht:<br>- Grundbegriffe (Zahl, Anteil, Verhältnis) unterscheiden und situationsgemäß korrekt verwenden  |
|  | <b>Wortfelder</b><br><b>Die Wortfelder können den Listen des Lehrwerks entnommen werden. Die Listen finden sich:</b><br><b>VI: Brüche: Seite 212, Seite 220, Seite 228</b>   |
|  | <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br>- 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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz</li> <li>• Zahlbereichserweiterung: ganze Zahlen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>                  |   |  |

Das erste Unterrichtsvorhaben kann alternativ auch in Klasse 5 unterrichtet worden sein und kann deswegen übersprungen oder nur kurz wiederholt werden.  
 Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 85% entsprechen 102 Ustd. pro Schuljahr.

## KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 6

|  |   |
|--|---|
| 6  | <b>Kapitel I Brüche – das Ganze und seine Teile</b> (Zeitraum ca. 20 UE)  |
| <b>Erkundungen</b>   | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruch und Anteil</li> <li>2. Kürzen und erweitern</li> <li>3. Brüche vergleichen</li> <li>4. Prozente</li> <li>5. Brüche als Quotienten</li> <li>6. Brüche auf dem Zahlenstrahl</li> </ol> | <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)   |
|  | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<br>Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch<br>Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus<br>Mod-4 übersetzen 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 |
|  | <b>Absprachen/Empfehlungen</b><br>Je nach verfügbarer Zeit wurde dieses Kapitel bzw. Teile des Kapitels bereits in Klasse 5 behandelt.<br><a href="#">Anteile im Alltag zuordnen und anwenden (z.B. Rezepte)</a><br>Memory (Bruch-Dezimal)<br>Nach $I/3$ – kann $II/1$ (Addieren und Subtrahieren von Brüchen) vorgezogen werden<br>Umwandlung gemischte Schreibweise/unechte Brüche<br><a href="#">Brüche Dominos</a><br>- „Rund ums Fahrrad“ - Sharepoint   |
|  | <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br>- Kleinstes gemeinsames Vielfaches ( <b>kgV</b> ) und größter gemeinsamer Teiler ( <b>ggT</b> )<br><b>Wortfelder / Sprache</b><br>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  | <b>Kapitel II Brüche in Dezimalschreibweise (Zeitraum ca. 15 UE)</b>   |
| <p><b>Erkundungen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dezimalschreibweise</li> <li>2. Dezimalzahlen vergleichen und runden</li> <li>3. Abbrechende und periodische Dezimalzahlen</li> <li>4. Dezimalschreibweise bei Größen</li> </ol> | <p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p><b>Arithmetik / Algebra</b></p> <p>(8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7)</p> <p>(9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)</p> <p>(10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8)</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus</p> <p>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch</p> <p>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</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><b>Absprachen/Empfehlungen</b></p> <p>Die drei Schreibweisen rationaler Zahlen wiederholen (Bruch – Dezimal – Prozent)</p> <p>Wiederholung: schriftliche Division</p> <p>Vergleiche Kommaverschiebung Kap. V/4</p> <p><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b></p> <p>Periodische Dezimalzahlen</p> <p><b>Wortfelder / Sprache</b></p> <p>Dezimalzahl, Nachkommastellen, Zehntel, Hundertstel, Tausendstel, .... aufrunden / abrunden auf..., periodisch, Periode, abbrechende Dezimalzahl, Ziffer</p> |

|   |   |
|---|---|
| 6   | <b>Kapitel III Zahlen addieren und subtrahieren (Zeitraum ca. 20 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b>  | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| 1. Brüche addieren und subtrahieren<br>2. Dezimalzahlen 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)   |
| 3. Geschicktes Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen<br>4. Addieren und Subtrahieren von Größen | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<br>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>Absprachen/Empfehlungen</b><br>Alltagsbezug:<br>- Rund ums Kochen und Backen<br>- Gesamtpreis bei Einkäufen überschlagen   |
|   | <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br>Absprache mit Musik<br><b>Wortfelder / Sprache</b><br>Addieren, Summe, Summanden, Subtrahieren, Minuend, Subtrahend, Differenz, Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Minusklammerregel, Term   |

|  |   |
|--|---|
| 6  | <b>Kapitel IV Muster und Figuren (Zeitraum ca. 20 UE)</b>   |
| <b>Erkundungen</b><br>1. Negative Zahlen – erweitertes Koordinatensystem<br>2. Verschiebungen<br>3. Kreise und Kreisfiguren<br>4. Winkel<br>5. Winkel mit dem Geodreieck messen und zeichnen<br>6. Drehungen | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...  |
|  | <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)  |
|  | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...<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 (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 |

**Absprachen/Empfehlungen**

Eventuell vertiefende Einführung der negativen Zahlen an Alltagsbeispielen: **Temperaturen und Schulden**

Schiffe versenken

Mandalas / Kirchenfenster selbst entwerfen in Absprache mit Kunst

Zeichengenaugigkeit üben!

Dynamische Geometriesoftware vertiefen:

- Geogebra
- Sketchometry  
(iPad/Handy geeignet)  
[www.sketchometry.org](http://www.sketchometry.org)

**Sprachsensibler Unterricht:**

- das eigene Vorgehen (z.B. bei der Durchführung einer Verschiebung oder Drehung) präzise und korrekt beschreiben

**Mögliche fachliche Exkursionen:**

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  | <b>Kapitel V Zahlen multiplizieren und dividieren (Zeitraum ca. 28 UE)</b>   |
| <b>Erkundungen</b>   | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brüche vervielfachen und teilen</li> <li>2. Brüche multiplizieren</li> <li>3. Durch Brüche dividieren</li> <li>4. Kommaverschiebung</li> <li>5. Dezimalzahlen multiplizieren</li> <li>7. Dezimalzahlen dividieren</li> <li>8. Rechengesetze – Vorteile beim Rechnen</li> </ol> | <p><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)</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/> Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>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/> Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege<br/> Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p> |
|  | <b>Absprachen/Empfehlungen</b><br>V/1 kann übersprungen werden, wenn man natürliche Zahlen als Bruch interpretiert.  |
|  | <p><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br/> Absprache mit Englisch und Geschichte<br/> Exkursion: Besondere Maßeinheiten</p> <p><b>Wortfelder / Sprache</b><br/> Anteil eines Anteils, vervielfachen, Kehrwert, Kommaverschiebung, Faktoren, Produkt, Dividend, Divisor, Quotient, Distributivgesetz, ausklammern, ausmultiplizieren</p>  |

|  |  |
|--|--|
| 6  | <b>Kapitel VI Daten (Zeitraum ca. 15 UE)</b>   |
| <b>Erkundungen</b><br>1. Relative Häufigkeiten und Diagramme<br>2. Arithmetisches Mittel und Median<br>3. Boxplots<br>4. Untersuchungen planen und auswerten   | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...   |
|  | <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)  |
|  | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...<br>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 mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen<br>Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen |
| <b>Absprachen/Empfehlungen</b><br>Erweiterte Umfrage (Erstellung von Plakaten und Präsentation):<br>- Auswerten von Urlisten<br>- verschiedene Diagramme<br>- Kenngrößen ermitteln<br><br>Vertiefende Anwendung von EXCEL:<br>- Tabellen<br>- Kreisdiagramme<br>- Boxplots<br><br>Absprache mit Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Wahl (ggf. schon in Klasse 5 Kap. I)<br><b>Sprachsensibler Unterricht:</b><br>- Ergebnisse einer Umfrage mithilfe geeigneter Fachbegriffe präsentieren |  |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br>Exkursion: Gummibärenforschung  |
|  | <b>Wortfelder / Sprache</b><br>Absolute und relative Häufigkeit, Anzahl, Anteil, Säulendiagramm, Balkendiagramm, Kreisdiagramm, Median, arithmetisches Mittel, Durchschnitt, Mittelwert, Boxplot, Antenne, Quartile, Maximum, Minimum, Spannweite, Datenerhebung, auswerten, deuten |

|   |   |
|---|---|
| 6   | <b>Kapitel VII Beziehungen zwischen Zahlen (Zeitraum ca. 20 UE)</b>   |
| <p><b>Erkundungen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strukturen erkennen und fortsetzen</li> <li>2. Abhängigkeiten mit Termen beschreiben</li> <li>3. Rechnen mit dem Dreisatz</li> <li>4. Abhängigkeiten grafisch darstellen</li> </ol> | <p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p><b>Arithmetik / Algebra</b></p> <p>(6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5)</p> <p>(7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6)</p> <p>(15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2).</p> <p><b>Funktionen</b></p> <p>(1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Mod-1, Mod-4, Kom-1, Kom-7)</p> <p>(2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (Ope-8, Mod-3, Mod-6, Mod-8)</p> <p>(3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3, Pro-5)</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> <p>Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation</p> <p>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, 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>Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge</p> <p>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen</p> <p>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p><b>Absprachen/Empfehlungen</b></p> <p>Anbahnung des funktionalen Denkens</p> <p>Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (z.B. Skizzen verwenden, Rückwärtsarbeiten)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dreisatzverfahren,</li> <li>- Strukturen erkennen und fortsetzen</li> </ul> <p>sind unbedingt in diesem Kapitel zu behandeln</p> <p>Die weiteren UE können als individualisierte Lerneinheiten entsprechend des Zeitbedarfs angewendet werden</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br>Exkursion: Fibonacci<br><b>Wortfelder / Sprache</b><br>Dividieren, multiplizieren, Voraussetzung, Zusammenhang, anwenden, Term, Variable, Dreisatz, Tabelle, Diagramm |
|--|---|

## ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 7

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u><br/> <b>Thema:</b> Rechnen mit rationalen Zahlen<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>         Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen<br/>         Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 18 Std.</p>   | <p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u><br/> <b>Thema:</b> Zuordnungen<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>         Proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 14 Std.</p>    | <p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u><br/> <b>Thema:</b> Prozent und Zinsrechnung<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>         Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 18 Std.</p>  |
| <p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u><br/> <b>Thema:</b> Terme und Gleichungen<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>         Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen<br/>         Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, elementare Bruchgleichungen)<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 22 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u><br/> <b>Thema:</b> Konstruieren und Argumentieren<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>         Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze<br/>         Konstruktion: Dreieck<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 16 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u><br/> <b>Thema:</b> Wahrscheinlichkeit<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>         Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm<br/>         Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln<br/>         Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit<br/> <b>Zeitbedarf:</b> 14 Std.</p> |

Bei Zeitmangel kann das letzte Unterrichtsvorhaben in die nächste Klassenstufe verschoben werden, die Inhalte werden dort wiederholt.

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 85% entsprechen 102 UStd. pro Schuljahr.

## KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 7

Planungsgrundlage: 160 U-Std. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 85% entsprechen 156 U-Std. pro Schuljahr.

|  |   |
|--|---|
| 7  | <b>Kapitel I Rechnen mit rationalen Zahlen (Zeitraum ca. 18 UE)</b>   |
| <b>Erkundungen</b><br>1. Ganze Zahlen<br>2. Rationale Zahlen und ihre Anordnungen<br>3. Addieren und Subtrahieren positive Zahlen<br>4. Addieren und Subtrahieren negative Zahlen<br>5. Multiplizieren und Dividieren rationale Zahlen<br>6. Rechenvorteile nutzen | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<br><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)  |
|  | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<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>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>Absprachen/Empfehlungen</b><br><i>Zur Umsetzung</i><br>- Möglicher Einstieg: Kontospiel <sup>1</sup><br>- Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog<br><i>Zur Vernetzung</i><br>- Darstellung ganzer Zahlen bereits in Kl. 6<br>- Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen<br><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i><br>- Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln   |
|  | <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b>  |
|  | <b>Wortfelder/Sprache: Fachbegriffe:</b> Summe, Summand, Differenz, Produkt, Faktor, Quotient   |

<sup>1</sup> [http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7\\_Handreicherung\\_Negative\\_Zahlen.pdf](http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7_Handreicherung_Negative_Zahlen.pdf) (Datum des letzten Zugriffs: 23.01.2023)

|   |   |
|---|---|
| 7   | <b>Kapitel II Zuordnungen (Zeitraum ca. 14 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b><br>1. Zuordnungen darstellen<br>2. Zuordnungen mit Formeln beschreiben<br>3. Proportionale Zuordnungen<br>4. Antiproportionale Zuordnungen | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
|   | <b>Arithmetik/ Algebra</b><br>(4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4)<br>(5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen (...) auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)<br><b>Funktionen</b><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) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen (...) auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6)   |
|   | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<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>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen 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<br>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 |

## Absprachen/Empfehlungen

Fkt-4: Hier noch kein Funktionsbegriff

Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und [Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen \(Vasen/Gefäße füllen\)](#)

Absprache mit Erdkunde: Lesen und Zeichnen von Klimadiagrammen

--> **SharePoint:**

- [Klimadiagramm als Zuordnung](#)
- [Tomaten-Kilo-Preis, welches Angebot ist das günstigste?](#)

Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen

Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen

Absprache mit Physik: Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik

Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben

Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache

*Vernetzung*

Dreisatzrechnen vorentlastet

Lineare Funktionen angebahnt

->**SharePoint:** Strukturlegetechnik lineare, antip. und prop. Zuordnung

[Geogebra](#) zur Darstellung von Zuordnungen

## Mögliche fachliche Exkursionen:

**Wortfelder/Sprache:**

**Zuordnung:** Rechenvorschrift, Term, Tabelle, Graph, Maßstab, Bildausschnitt, Wertepaar

**Graph:** Wertepaar, x-Achse/horizontale Achse, y-Achse/vertikale Achse, Graph, (stark/schwach) steigend/fallend, konstant bleibend, Maximum/Hochpunkt, Minimum/Tiefpunkt, Ursprung

**Proportional:** gleichmäßig, dem 2(3)-fachen von x entspricht das 2(3)-fache von y, je mehr ..desto mehr, quotientengleich, Proportionalitätsfaktor, Halbgerade, Ursprung

**Antiproportional:** produktgleich, verdoppeln/halbieren usw., je mehr ..desto weniger, Hyperbel [*diskret oder dicht*]

|   |  |
|---|--|
| 7   | <b>Kapitel III Zuordnungen (Zeitraum ca. 14 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b><br>1. Prozentrechnung<br>2. Prozentwerte berechnen<br>3. Grundwerte berechnen<br>4. Überall Prozente<br>5. Zinsen<br>6. Zinseszinsen | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...   |
|   | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (Pro-4, Pro-5, Ope-11)<br><b>Funktionen</b><br>(8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2)<br>(9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3)  |
|   | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...<br>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 übersetzten 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 |
|   | <b>Absprachen/Empfehlungen</b><br>Einheitliche Nutzung eines wissenschaftlichen Taschenrechners<br>Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz als auch die Anteilsvorstellung<br>erneut Anschauung möglich: Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen<br>Kombination von Rabatten<br>->SharePoint: Ampelaufgaben mit versch. Niveaustufen<br>Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse)<br>Digitale Medien: <b>SGE-Medienkonzept: Formeleingabe in Excel, Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten</b><br>Vernetzung<br>Zahlvorstellung<br>prozentuale Veränderungen und Zinseszins  |
|   | <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br><b>Wortfelder / Sprache:</b><br><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> Rabatt, Mehrwertsteuer, Skonto<br>Steigung, Steigungsdreieck, Steigungswinkel: „22%/22m Höhendifferenz auf 100m Strecke“<br><b>Diagramme:</b> Kreisdiagramm, Balkendiagramm, Stabdiagramm, Säulendiagramm<br><b>Zinsen:</b> Kapitel, Darlehen, Zinssatz, Jahreszinsen, Tageszinsen, Zinseszins, Girokonto, Sparbuch, Aktien   |

|  |   |
|--|---|
| 7  | <b>Kapitel IV Terme und Gleichungen (Zeitraum ca. 18 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b><br>1. Terme mit einer Variablen<br>2. Terme umformen<br>3. Ausmultiplizieren und Ausklammern<br>4. Gleichungen aufstellen und lösen<br>5. Gleichungen mit Äquivalenzumformungen<br>6. Bruchterme und Bruchgleichungen   | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...  |
|  | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...)<br>(Mod-4, Mod-5, Pro-4)<br>(5) stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf<br>(Mod-4, Mod-6, Kom-1)<br>(6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf<br>(Mod-3, Mod-9)<br>(7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen<br>(Ope-5, Pro-9)<br>(9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen (...) sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext<br>(Ope-8, Mod-7, Pro-6) |
| <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...<br>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 mathematikhaltigen Texten und Darstellungen |   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>Absprachen/Empfehlungen</b></p> <p>Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen</p> <p>Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren</p> <p>Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation</p> <p>Mit Tabellenkalkulation Einsetzungsgleichheit prüfen und Variablenaspekt verdeutlichen</p> <p>Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern)</p> <p>Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell)</p> <p>mögliche Überprüfung und Fehlersuche mit <a href="https://www.mathepower.com/gleichungen.php">https://www.mathepower.com/gleichungen.php</a></p> <p>Bedeutung von Äquivalenzumformungen und Äquivalenzzeichen einführen</p> <p>Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen)</p> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <p>Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben</p> <p>Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen</p> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)</p> <hr/> <p><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b></p> <p><b>Wortfelder / Sprache:</b></p> <p>Variable/Unbekannte/x, Term, systematische Probieren, Tabelle, Gleichung, Waagemodell, Graph, Einsatzprobe</p> <p><b>Äquivalenz:</b> Operation/ Termumformung, äquivalente Gleichung, Äquivalenzumformung, Äquivalenzzeichen <math>\Leftrightarrow</math></p> <p><b>Gleichungen lösen:</b> Unlösbar, allgemein lösbar, eindeutig lösbar</p> |
|--|---|

|   |   |
|---|---|
| 7   | <b>Kapitel V Konstruieren und Argumentieren (Zeitraum ca. 18 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b>  | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Winkel an sich schneidenden Geraden</li> <li>2. Winkelsummen</li> <li>3. Dreiecke konstruieren</li> <li>4. Kongruenz</li> <li>5. Mit Kongruenzsätzen argumentieren</li> </ol> | <p><b>Geometrie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10)</li> <li>(2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (...) (Pro-10, Arg-8)</li> <li>(3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7)</li> <li>(4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7)</li> <li>(5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (Ope-12, Kom-4, Kom-9)</li> <li>(7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)</li> </ol>  |
|   | <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>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</p> <p>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 zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p> <p>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</p> |

### **Absprachen/Empfehlungen**

Geradenkreuzungen aus dem Alltag (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster)

Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen

Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen

Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen

Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes

Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, z.B. einen Beweis durch Widerspruch

Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben

Innenwinkelsumme im Vieleck

#### **Sprachsensibler Unterricht (auch s.u.):**

- Anfertigen von Konstruktionsbeschreibungen/-protokollen
- Durchführung eines „Konstruktionsdiktats“

Anfertigung eines Geometrielexikons

#### **Mögliche fachliche Exkursionen:**

Wortfelder / Sprache:

**Geradenkreuzungen/ Doppelkreuzungen:** Nebenwinkel, Scheitelwinkel, Stufenwinkel, Wechselwinkel, parallel, rechter Winkel

**Winkel:** Griechische Buchstaben, Winkelsumme im Dreieck;

**Konstruktionen:** Planfigur/Skizze, (nicht) maßstabstreu à Konstruktionsbeschreibung!

**Kongruenz:** kongruent/deckungsgleich, eindeutig konstruierbar, Kongruenzsätze SSS, SWS und WSW (SsW), Dreiecksungleichung

**Dreiecke:** gleichseitig/-schenklig, recht-/spitz-/stumpfwinklig

**Ggf. Ortslinien (auch Kl.8):** Winkelhalbierende, Mittelsenkrechte, Höhe, Mittelpunkt

|   |   |
|---|---|
| 7   | <b>Kapitel VI Daten und Wahrscheinlichkeit (Zeitraum ca. 14 UE)</b>   |
| <b>Erkundungen</b><br>1. Wahrscheinlichkeiten schätzen<br>2. Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten<br>3. Baumdiagramme und Pfadregel<br>4. Der richtige Blick auf das Baumdiagramm | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...  |
|   | <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)  |
| <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...  | 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 |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>Absprachen/Empfehlungen</b></p> <p><b>Kann in Jahrgangsstufe 8 verlegt werden.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spielerischer/experimenteller Zugang</li> </ul> <p>relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit<br/>z.B. Spiel „Differenz trifft“<sup>2</sup></p> <p>Simulation alltagsnaher Situationen</p> <p>Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente</p> <p>Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel)</p> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele</p> <p>Mehrstufige Zufallsexperimente mit mehr als zwei Stufen</p> <p>Galton-Brett für kombinatorische Fragen</p> <p><a href="#">Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)</a></p> |
|  | <p><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b></p> <p><b>Glücksrad auf der schiefen Ebene; Das Gesetz der großen Zahl – mit Computersimulationen dem Zufall auf der Spur; Schokoladentest</b></p>   |
|  | <p>Wortfelder / Sprache:</p> <p><b>Zufallsexperiment:</b> Wahrscheinlichkeit, Schätzwert für die Wahrscheinlichkeit/empirische Wahrscheinlichkeit, absolute/relative Häufigkeit</p> <p><b>Theoretische Wahrscheinlichkeiten:</b> Ergebnis, Ergebnismenge, Laplace-Experiment, probability <math>p</math>, günstige/mögliche Ergebnisse</p> <p><b>Mehrstufig:</b> Baumdiagramm, Summenregel, mehrstufig, Pfad, Produkt der Wahrscheinlichkeiten, Produktregel</p>   |

<sup>2</sup> Spielplan zum Herunterladen unter <http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html> (Datum des letzten Zugriffs: 23.01.2023)

## ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 8

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u><br/> <b>Thema:</b> <i>Wahrscheinlichkeit</i><br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik<br/> <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> | <p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u><br/> <b>Thema:</b> <i>Lineare Funktionen</i><br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 21 Std.</p>                     | <p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u><br/> <b>Thema:</b> <i>Terme mit mehreren Variablen</i><br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte; Termumformungen</li> <li>• Gesetze und Regeln: Binomische Formeln</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 18 Std.</p> |
| <p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u><br/> <b>Thema:</b> <i>Flächen</i><br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 11 Std.</p>   | <p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u><br/> <b>Thema:</b> <i>Lineare Gleichungssysteme</i><br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen)</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 22 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u><br/> <b>Thema:</b> <i>Kreise und Dreiecke</i><br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie<br/> <b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Sätze: Satz des Thales</li> <li>• Konstruktion: Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 16 Std.</p>          |

Das erste Unterrichtsvorhaben kann alternativ auch in Klasse 7 unterrichtet worden sein und kann deswegen übersprungen oder nur kurz wiederholt werden. Bei Zeitmangel kann das letzte Unterrichtsvorhaben in die nächste Klassenstufe verschoben werden, die Inhalte werden dort wiederholt.

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 85% entsprechen 102 UStd. pro Schuljahr.

## KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 8

|   |   |
|---|---|
| 8   | <b>Kapitel I Lineare Funktionen (Zeitraum ca. 21 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b>  | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funktionen</li> <li>2. Funktionen mit der Gleichung <math>y = m \cdot x</math></li> <li>3. Lineare Funktionen</li> <li>4. Funktionsgleichungen bestimmen</li> <li>5. Nullstellen und Schnittpunkte</li> </ol> | <p><b>Funktionen</b></p> <p>(3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen<br/>(Arg-4, Kom-3)</p> <p>(4) stellen Funktionen mit eigenen Worten in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen<br/>(Kom-4, Kom-6, Kom-7)</p> <p>(5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen<br/>(Arg-1, Arg-3, Arg-7)</p> <p>(6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen (Mod-8, Arg-5)</p> <p>(7)<br/>(Ope-11, Mod-6, Pro-6)</p>   |
|   | <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Arg-1stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf</p> <p>Arg-3präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)</p> <p>Arg-5begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen</p> <p>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p> <p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,</p> <p>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</p> <p>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> |

## Absprachen/Empfehlungen

### Zur Umsetzung

Fortsetzung der in  $\leftarrow$ 7.1 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen  
Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge  
Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme)  $\rightarrow$  Fach Physik  
händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung)

Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv

Abgrenzung Zuordnung  $\leftrightarrow$  Funktion

Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge

### Zur Vernetzung

Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen  $\leftarrow$ 7.1, „Verschiebung in y-Richtung“

grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS  $\rightarrow$ 8.5

### Zur Erweiterung und Vertiefung

lineare Regression zur Visualisierung von Trends

## Mögliche fachliche Exkursionen:

**Exkursion: Gleichmäßige Bewegungen: Wunsch oder Wirklichkeit?**

**Exkursion: Regressionsgeraden (händisch oder mit Excel)  $\rightarrow$  Anwendungen PH/CH/BI/EK (Arbeitsblätter und Excel-Sheets im sharepoint )**

### Wortfelder/Sprache:

**Funktion:**  $f(2)=3$  “f von 2 gleich 3”, Funktionsterm, Funktionsgraph, linear, Steigung, Ursprungsgerade, Steigungsdreieck, negative Steigung, Punktprobe, Funktionsgleichung

**Charakteristische Punkte:** Nullstelle, y-Achsenabschnitt, Steigung m, Ordinatenabschnitt, Schnittpunkt

|  |  |
|--|--|
| 8  | <b>Kapitel II Terme mit mehreren Variablen (Zeitraum ca. 19 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b>   | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terme mit einer Variablen</li> <li>2. Terme mit mehreren Variablen</li> <li>3. Multiplizieren von Summen</li> <li>4. Binomische Formeln</li> </ol> | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(3) nutzen Rechengesetze und -regeln<br>(Ope-8, Arg-5)<br>(4) deuten Variablen als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen<br>(Mod-4, Mod-5, Pro-4)<br>(5) stellen Terme zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf<br>(Mod-4, Mod-6, Kom-1)<br>(7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen<br>(Ope-5, Pro-9)   |
|  | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...<br>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>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente<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>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus<br>Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern<br>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen |
|  | <b>Absprachen/Empfehlungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktivierung elementarer Rechenregeln und Rechengesetze</li> <li>• Waage zur Visualisierung von Gleichungen</li> <li>• Geometrische Veranschaulichung der Binomischen Formeln</li> </ul>  |
|  | <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br><b>Exkursion: Dem Pascal'schen Dreieck auf der Spur</b><br><br><b>Wortfelder/Sprache:</b><br>Term: Termumformungen, Äquivalenzumformung; Unterschied zwischen Term und Gleichung, Ausklammern/Ausmultiplizieren, Binomische Formeln, Variable  |

|  |   |
|--|---|
| 8  | <b>Kapitel III Flächen (Zeitraum ca. 11 UE)</b>   |
| <p><b>Erkundungen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flächeninhalte von Parallelogrammen</li> <li>2. Flächeninhalte von Dreiecken</li> <li>3. Flächeninhalte zusammengesetzter Figuren</li> </ol> | <p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>(5) stellen Terme zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)</p> <p><b>Geometrie</b></p> <p>(6) erkunden geometrische Zusammenhänge (z.B. Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6)</p> <p>(7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)</p> <p>(8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10)</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus</p> <p>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Pro-8 vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz</p> <p>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p> <p>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathhaltigen Texten und Darstellungen</p> <p>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p> <p><b>Absprachen/Empfehlungen</b><br/>Vermessung und Berechnung von Grundstücken und Wohnungsgrundrissen</p> <p><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br/><b>Die Gaußsche Schuhbandformel</b></p> <p><b>Wortfelder/Sprache:</b><br/>Geometrie: Grundseite, Höhe, weitere geometrische Grundbegriffe</p> |

|   |   |
|---|---|
| 8   | <b>Kapitel IV Lineare Gleichungssysteme (Zeitraum ca. 22 UE)</b>  |
| <p><b>Erkundungen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lineare Gleichungen mit zwei Variablen</li> <li>2. Lineare Gleichungssysteme</li> <li>3. Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren</li> <li>4. Das Additionsverfahren</li> <li>5. Probleme mit Gleichungssystemen lösen</li> </ol> | <p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>(4) deuten Variablen als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</p> <p>(9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)</p> <p>(10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege (Pro-4, Pro-8, Pro-10)</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Pro-8 vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz</p> <p>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p> <p><b>Abspraken/Empfehlungen</b></p> <p>Einstieg „Kioskproblem“: zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, <b>ökonomischer Kontext: Angebot und Nachfrage</b></p> <p>Gleichsetzungsverfahren: (Un-) Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung</p> <p>Perspektivwechsel Funktional → Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel)</p> <p>Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle)</p> <p>Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens</p> <p>Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variablen durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen</p> <p>Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz)</p> <p>Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph)</p> <p>Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen)</p> <p>Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm <math>\leftrightarrow</math> Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung</p> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <p>Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen <math>\leftarrow</math> 8.3</p> <p>Vektorrechnung, Matrizen <math>\rightarrow</math> SII</p> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus bei LGS mit drei oder mehr Variablen</p> <p><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b></p> <p><b>Ungleichungen und Ungleichungssysteme</b></p> <p><b>Wortfelder/Sprache:</b></p> <p>Zahlenpaare, lineares Gleichungssystem (LGS), Gleichsetzungs-/Einsetzungs-/Additions-/Subtraktionsverfahren, Lösungsmenge, leere Menge, Parameter, Koeffizient</p> |

|  |   |
|--|---|
| 8  | <b>Kapitel V Kreise und Dreiecke (Zeitraum ca. 16 UE)</b>   |
| <b>Erkundungen</b><br>1. Der Satz des Thales<br>2. Mittelsenkrechte und Umkreis<br>3. Winkelhalbierende und Inkreis<br>4. Schwerpunkt eines Dreiecks | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...  |
|  | (2) begründen die Beweisführung zum Satz des Thales (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>(6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware<br>(Ope-13, Pro-5, Pro-6)<br>(7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)  |
|  | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler...  |
|  | 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>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse<br>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus<br>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien<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 zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen<br>Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)<br>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese |
|  | <b>Absprachen/Empfehlungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualisierung mit GeoGebra</li> <li>• Anwendung in Kunst und Architektur</li> </ul>  |
| <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b>   |   |
| <b>Konstruktion mit Zirkel und Lineal – Geschichte der Geometrie (Schülervortrag)</b>  |   |
| <b>Wortfelder/Sprache:</b><br>Satz des Thales, Mittelsenkrechte, Umkreis, Winkelhalbierende, Inkreis, Schwerpunkt, Seitenhalbierende                 |   |
|  |   |

## ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 9

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u><br/> <b>Thema:</b> Reelle Zahlen<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen</li> <li>• Begriffsbildung: Wurzeln</li> <li>• Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze</li> <li>• Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u><br/> <b>Thema:</b> Quadratische Funktionen<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 22 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u><br/> <b>Thema:</b><br/> <b>Kreise, Prismen und Zylinder</b><br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente</li> <li>• Körper: Zylinder, Prisma (Oberflächeninhalt und Volumen)</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>   |
| <p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u><br/> <b>Thema:</b> Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geometrische Sätze: Satz des Pythagoras</li> <li>• Körper: Pyramide, Kegel und Kugel (Oberflächeninhalt und Volumen),</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 12 Std.</p>   | <p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u><br/> <b>Thema:</b> Potenzen und Potenzgesetze<br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsbildung: Potenzen</li> <li>• Gesetze und Regeln: Potenzgesetze</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p>  | <p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u><br/> <b>Thema:</b><br/> <b>Daten und Wahrscheinlichkeit</b><br/> <b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik<br/> <b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation</li> <li>• Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 13 Std.</p> |

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 85% entsprechen 102 UStd. pro Schuljahr.

## KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 9

|   |   |
|---|---|
| 9   | <b>Kapitel I: Reelle Zahlen (Zeitraum ca. 18 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b>  | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quadratwurzeln</li> <li>2. Wurzeln näherungsweise bestimmen</li> <li>3. Irrationale Zahlen</li> <li>4. Wurzelgesetze – Vorteile beim Rechnen</li> </ol> | <p><b>Arithmetik / Algebra</b></p> <p>(2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an (Arg-2, Kom-3)</p> <p>(6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (Ope-8, Pro-5, Kom-4)</p> <p>(7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (Ope-1, Ope-5)</p> <p>(9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ope-4)</p>  |
|   | <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge</p> <p>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p> <p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an</p> <p>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>(Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge à siehe Anregung)</p>  |
|   | <p><b>Absprachen / Empfehlungen</b></p> <p>Wiederholung: Natürliche, Ganze und Rationale Zahlen; Flächeninhalt Quadrate / Quadratzahlen bis mind. <math>20^2</math> auswendig lernen, Vorlesen aus dem „Zahlenteufel“ (unvernünftige Zahlen“); Arbeitsblatt zum Ausfüllen; erste Schritte zur Berechnung der Länge eines Quadrates <a href="https://t1p.de/96hgd">https://t1p.de/96hgd</a></p> <p>Kritischer Umgang mit TR (nachrechnen, dass das für Wurzeln angezeigte Ergebnis nur eine Näherung ist)</p> <p>Iterationsverfahren (Intervallschachtelung oder Heron) mittels Excel (Ope-11)</p> <p>Widerspruchsbeweis</p> <p>Lösung einfacher quadratischer Gleichungen der Form <math>x^2 = a</math></p> <p><b>Sprachsensibler Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachbegriffe: Quadratwurzel, Quadratische Gleichung, Lösung; Lösungsmenge, Näherungswert, runden, quadrieren, Wurzel ziehen, Intervallschachtelung, irrationale Zahlen, reelle Zahlen</li> </ul> |
|   | <p><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ein Geheimbund zerbricht.</li> <li>- n-te Wurzel</li> </ul>  |

|  |   |
|--|---|
| 9  | <b>Kapitel II: Quadratische Funktionen (Zeitraum ca. 24 UE)</b>   |
| <b>Erkundungen</b>   | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wiederholung lineare Funktionen</li> <li>2. Quadratische Funktionen vom Typ <math>f(x) = ax^2</math></li> <li>3. Scheitelpunktform quadratischer Funktionen</li> <li>4. Normalform und quadratische Ergänzung</li> <li>5. Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen</li> </ol> | <p><b>Funktionen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7)</li> <li>(2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)</li> <li>(4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</li> <li>(5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10)</li> <li>(6) <b>erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen</b> (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</li> <li>7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)</li> <li>(8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7)</li> <li>(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</li> </ol>  |
|  | <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder + Kom-6 + Kom-9</p> <p>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p>Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation</p> <p>Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)</p> <p>Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf</p> <p>Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente + Arg-4</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Arg.sstrategien (Gegenbeispiel, Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</p> <p>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>Absprachen / Empfehlungen</b></p> <p>Wiederholungen: zu Nr. 3 und 4: binomische Formeln, Distributivgesetz; zu Nr. 5: lineare Gleichungssysteme<br/> <b>Einfache Optimierungsprobleme</b> (z.B. max. Flughöhe, max. Flächeninhalt, max. Gewinn)<br/> <b>Einsatz von Geogebra o.ä. zur Erforschung von Verschiebungen und Streckungen</b> (vgl. Erkundungen S. 34 im Buch)<br/> <b>Zu 5: Modellierung verschiedener Brückenbögen von Fotos u.a. Abb.</b><br/> <b>Zu 5: Modellierung von Flugkurven (Flugbahn eines Balles) mit Videoanalyse (LA) à ggf. auch Klasse 10 Thema II</b><br/> <b>Lösen von LGS mit Geogebra o.ä.</b></p> <p><b>Sprachsensibler Unterricht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Wertetabelle, Graph, lineare Funktion, y-Achsenabschnitt, Steigung, quadratische Funktion, Parabel, Scheitelpunkt, Streckfaktor, Scheitelpunktform, Normalform, quadratische Ergänzung; Schnittpunkte mit Koordinatenachsen</li> </ul> <p><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ausgleichsgeraden und Ausgleichskurven</b></li> </ul> |
|--|--|

|  |   |
|--|---|
| 9  | <b>Kapitel III: Kreise, Prismen und Zylinder (Zeitraum ca. 15 UE)</b>   |
| <b>Erkundungen</b>   | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kreisumfang und Kreisfläche</li> <li>2. Kreisteile</li> <li>3. Flächen bei Prismen und Zylindern</li> <li>4. Prismen und Zylinder – Volumen</li> <li>5. Das Prinzip von Cavalieri</li> </ol> | <p><b>Geometrie</b></p> <p>(3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren (Ope-8; Ope-9)</p> <p>(4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren (Arg-8, Kom-4)</p> <p>(5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7)</p> <p>(6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</p> <p>(9) berechnen Größen mithilfe von (...), geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9)</p> <p>(10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)</p>  |
|  | <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p><b>Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche</b></p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</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>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p> <p>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> |

### **Absprachen / Empfehlungen**

Wiederholungen: Längen-, Flächen- und Volumeneinheiten; Flächeninhalte von n-Ecken; Oberfläche und Volumen von Quadern; Umstellen von Gleichungen

Zu 1: **Experimentelle Annäherung an  $\pi$  durch Messen von Kreisumfängen und – durchmessern; Auswertung mit Excel** (Wiederholung proportionaler Zusammenhänge)

Annäherung der Kreisfläche durch „Umbau“ in annähernd rechteckige Fläche

Überschlagsrechnungen an Kreisen mit Näherungswert 3 für  $\pi$ ; Berechnung der prozentualen Abweichung (Wh: Prozentrechnung)

**Verbraucherkritische Auseinandersetzung: Pizzagröße und Preise**

Zu 2: **Kirchenfenster berechnen: Rundbogen, Spitzbogen, Flachbogen**; Kreisdiagramme; Berechnungen an kreisförmigen Umlaufbahnen

Zu 3 und 4: Einsatz des Geometrikoffers mit Körpern und Netzen;

**Analyse von Materialverbrauch bei Verpackungen mit unterschiedlichen Abmessungen u.ä.** (Wiederholung Prozentrechnung bei Berücksichtigung von Verschnitt)

Gedanke der beliebig genauen Annäherung (Kreis durch n-Eck, Zylinder durch Prismen)

#### **Sprachsensibler Unterricht:**

Radius, Durchmesser, Umfang, Kreisfläche; Kreisausschnitt, Mittelpunktswinkel, Kreisbogen, Bogenlänge; Kreisdiagramm; Prisma, Zylinder, Grundfläche, Mantelfläche, Oberfläche; Volumen

#### **Mögliche fachliche Exkursionen:**

**Die Geschichte der Zahl  $\pi$ ; Archimedes**

|   |  |
|---|--|
| 9   | <b>Kapitel IV: Potenzen und Potenzgesetze (Zeitraum ca. 18 UE)</b>   |
| <b>Erkundungen</b>  | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potenzen mit ganzzahligen Exponenten</li> <li>2. Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben</li> <li>3. Potenzen mit gleicher Basis</li> </ol> | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar (Ope-1, Ope-6)<br>(3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (Ope-5, Kom-7)<br>(4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)<br>(5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Potenzen mit gleichen Exponenten</li> <li>5. Potenzieren von Potenzen</li> <li>6. Potenzen mit rationalen Exponenten</li> </ol>         | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<br>Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an<br>Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus<br>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen<br>Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen   |
|   | <b>Absprachen / Empfehlungen</b><br>Wiederholung: Potenzen mit natürlichen Exponenten; Quadratwurzeln<br>Wissenschaftliche Schreibweise<br>Potenzschreibweise und Maßeinheiten in Naturwissenschaften und Technik (z.B. Chemie: Anzahl und Größe von Atomen; Entfernungen im Universum; ...)<br>Winzig klein und riesengroß - federleicht und tonnenschwer<br>Zweierpotenzen bis $2^{10}$<br>Recherche zu Speicherkapazitäten von Computern<br>Untersuchung von Potenzen mit digitalen Werkzeugen<br>Klapptest oder Memory zu Potenzen<br><b>Sprachsensibler Unterricht:</b><br>Potenz, Exponent, Basis, Zehnerpotenzen, Kehrwert, Zähler, Nenner, Gegenzahl, Produkte, Quotienten, Vorsilben zur Bezeichnung von Einheiten, n-te Wurzel |
|   | <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br>Wie dick sind eigentlich Frischhaltefolien oder Alufolien?<br><b>Potenzen in der Homöopathie</b>   |

|   |   |
|---|---|
| 9   | <b>Kapitel V: Satz des Pythagoras und Körper (Zeitraum ca. 15 UE)</b>   |
| <p><b>Erkundungen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der Satz des Pythagoras</li> <li>2. Pythagoras in Figuren und Körpern</li> <li>3. Pyramiden</li> <li>4. Kegel</li> <li>5. Kugeln</li> </ol> | <p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p>   |
|   | <p><b>Geometrie</b><br/>(1) beweisen Satz des Pythagoras (Arg-7, Arg-9, Arg-10),<br/>(5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt (...) von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7)<br/>(9) berechnen Größen mithilfe von (...) geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9)<br/>(10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)</p>  |
|   | <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)<br/>Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind<br/>Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.<br/>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren<br/><b>Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche</b><br/>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien<br/>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus<br/><b>Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</b><br/>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen<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</p>  |
|   | <p><b>Absprachen / Empfehlungen</b><br/>Einführung der Formelsammlung (→ ZP 10) und Nutzung auch in Klassenarbeit üben<br/>Wie kommen die Formeln in die Formelsammlung? SharePoint: Arbeitsblätter<br/><b>Beweisverfahren zum Satz des P. (Plakate, Video zur Strukturlegetechnik selbstdrehen, z.B. iMovie (LA), Tutorial selbstdrehen)</b><br/><b>Kritische Auseinandersetzung mit youtube-Tutorials (z.B. Beweis zum S.d.P. mit Daniel Jung)</b><br/><b>Feldmessung im alten Ägypten</b><br/>Abstand von Punkten im Koordinatensystem<br/>Pythagoreische Zahlentripel<br/><b>Experimentelles Bestimmen von Volumina verschiedener Körper (Erkundung S. 141) und Herleiten der Formeln</b><br/>Tetraeder als besondere Pyramiden<br/>Umstellen von Formeln nach verschiedenen Größen<br/><b>Berechnungen an berühmten Bauwerken</b><br/><b>Materialverbrauch bei verschiedenen Verpackungen u.a. Gegenständen berechnen und vergleichen</b><br/><b>Vernetzen und Erforschen: Pythagoras-Bäume</b></p> <p><b>Sprachsensibler Unterricht:</b><br/>Rechtwinkliges, spitzwinkliges, stumpfwinkliges Dreieck, Kathete, Hypotenuse, gerade und schiefe Pyramide / Kegel, Grundfläche, Mantelfläche, Oberfläche, Cavalieri, Pythagoreisches Tripel</p> <p><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br/><b>Formeln erforschen – der Satz von Cavalieri und das Prinzip der Einschachtelung</b></p> |

|   |   |
|---|---|
| 9 oder Beginn 10  | <b>Kapitel VI: Daten und Wahrscheinlichkeit (Zeitraum ca. 12 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b>  | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statistiken verstehen und beurteilen</li> <li>2. Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren</li> <li>3. Bedingte Wahrscheinlichkeiten</li> <li>4. Stochastische Unabhängigkeit</li> </ol> | <p><b>Stochastik</b></p> <p>(1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8)</p> <p>(2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11)</p> <p>(3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4)</p> <p>(4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7)</p> <p>(5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8)</p> <p>(6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)</p>  |
|   | <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p> <p>Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p> <p>Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</p> |
|   | <p><b>Absprachen / Empfehlungen</b></p> <p>Wiederholung: Anteile, absolute und relative Häufigkeiten, Angabe in unterschiedlichen Schreibweisen, Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten; mehrstufige Zufallsexperimente und Baumdiagramme</p> <p>Kritische Betrachtung von Diagrammen</p> <p>Durchführung von statistischen Experimenten und Auswertung mit Tabellenkalkulation</p> <p>Das „Ziegenproblem“</p> <p>Wirksamkeit von Impfstoffen, Qualität medizinischer Tests</p> <p>Werbepsychologie und bedingte Wahrscheinlichkeit</p> <p>Eigene Glücksspiele entwickeln und ausprobieren</p> <p><b>Sprachsensibler Unterricht:</b></p> <p>Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Skalierung von Achsen, räumliche Darstellung von Diagrammen, Stichprobenumfang, vielleicht, sicher, wahrscheinlich, unwahrscheinlich, Simulation, Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeit, Spezifität, Sensitivität, Inzidenz, stochastisch unabhängig, Ziehen mit und ohne Zurücklegen,</p>   |
|   | <p>Mögliche fachliche Exkursionen:</p> <p>Bedingte Wahrscheinlichkeiten – Lernen aus Erfahrung</p>  |

## ÜBERSICHTSRASTER UNTERRICHTSVORHABEN 10

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema:</b><br/><i>Daten und Wahrscheinlichkeit</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation<br/>           Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p>   | <p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b><br/><i>Quadratische Gleichungen</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra; Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte</b><br/>           Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (Ausklammern, Wurzelziehen, Linearfaktorzerlegung, quadratische Ergänzung, pq-Formel, Satz von Vieta)<br/>           quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> 26 Std</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben III</u></p> <p><b>Thema:</b><br/><i>Ähnlichkeit</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           Abbildung/Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit, Strahlensätze</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p>   |
| <p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b><br/><i>Exponentielles Wachstum</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra; Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form <math>b^x = c</math> (systematisches Probieren, Logarithmieren)<br/>           exponentielle Funktionen: <math>f(x) = a \cdot q^x</math>, <math>a &gt; 0</math>, <math>q &gt; 0</math>, Term, Graph, Tabelle<br/>           , Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> 25 Std.</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b><br/><i>Trigonometrie</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b><br/>           geometrische Sätze: Kosinussatz<br/>           Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std</p>   | <p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b><br/><i>Trigonometrische Funktionen</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b><br/>           Sinusfunktionen: <math>f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)</math> , Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, Beschreibung / Modellierung periodischer Vorgänge</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> 12 Std</p> |

Je nach Einteilung der Stundentafel kann das Unterrichtsvorhaben I schon in Klasse 9 unterrichtet werden; die Inhalte werden dort im Buch wiederholt.

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 90% entsprechen 108 UStd. pro Schuljahr, Zeitangaben verstehen sich als „circa“.

## KONKRETISIERTE UNTERRICHTSVORHABEN KLASSE 10

|   |   |
|---|---|
| 10.1.   | <b>Kapitel I: Daten und Wahrscheinlichkeit (Zeitraum ca. 15 UE)</b>   |
| <b>Erkundungen</b>  | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statistiken verstehen und beurteilen</li> <li>2. Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren</li> <li>3. Bedingte Wahrscheinlichkeiten</li> <li>4. Stochastische Unabhängigkeit</li> </ol> | <p><b>Stochastik</b></p> <p>(1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8)</p> <p>(2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11)</p> <p>(3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4)</p> <p>(4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7)</p> <p>(5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8)</p> <p>(6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)</p>  |
|   | <p><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br/>Die Schülerinnen und Schüler....</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p> <p>Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p> <p>Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</p> |
|   | <p><b>Absprachen / Empfehlungen</b></p> <p>Wiederholung: Anteile, absolute und relative Häufigkeiten, Angabe in unterschiedlichen Schreibweisen, Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten; mehrstufige Zufallsexperimente und Baumdiagramme</p> <p>Kritische Betrachtung von Diagrammen</p> <p>Durchführung von statistischen Experimenten und Auswertung mit Tabellenkalkulation</p> <p>Das „Ziegenproblem“</p> <p>Wirksamkeit von Impfstoffen, Qualität medizinischer Tests</p> <p>Werbepsychologie und bedingte Wahrscheinlichkeit</p> <p>Eigene Glücksspiele entwickeln und ausprobieren</p> <p><b>Sprachsensibler Unterricht:</b></p> <p>Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Skalierung von Achsen, räumliche Darstellung von Diagrammen, Stichprobenumfang, vielleicht, sicher, wahrscheinlich, unwahrscheinlich, Simulation, Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeit, Spezifität, Sensitivität, Inzidenz, stochastisch unabhängig, Ziehen mit und ohne Zurücklegen,</p>   |

| Mögliche fachliche Exkursionen:<br>Bedingte Wahrscheinlichkeiten – Lernen aus Erfahrung |   |
|---|---|
| 10.2.   | <b>Kapitel II: Quadratische Gleichungen (Zeitraum ca. 26 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b>  | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| 1. Darstellungsformen quadratischer Funktionen  | Funktionen<br>(1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7)<br>(2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)<br>(4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)<br>(5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10)   |
| 2. Quadratische Gleichungen grafisch lösen  | (6) <b>erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</b><br>(7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)<br>(9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Pro-4, Pro-8, Ope-7)   |
| 3. Lösen einfacher quadratischer Gleichungen  | (11) <b>identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</b><br>Arithmetik / Algebra<br>(8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel (Pro-4, Pro-8, Ope-7)  |
| 4. Linearfaktorzerlegung  | (11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen (...) zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)  |
| 5. Lösungsformeln für quadratische Gleichungen  | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| 6. Problemlösen mit quadratischen Gleichungen   | 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 <b>wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</b><br>Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter<br>Kom-10 <b>vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</b><br>Pro-1 <b>geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation</b><br>Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)<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-6 <b>entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</b><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>Ope-13 <b>nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</b><br>Mod-1 <b>erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</b><br>Mod-5 <b>ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</b><br>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells<br>Mod-7 <b>beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</b><br>Mod-8 <b>überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</b><br>Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung<br>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch<br>Ope-11 <b>nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</b><br>Ope-13 <b>nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</b><br>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus<br>Pro-8 vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz<br>Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf |

Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)

**Absprachen / Empfehlungen**

[Parabelkreislauf / Advance Organizer in TEAMS-Mathematik → Klasse 10 Quadratische Funktionen](#)

**Sprachsensibler Unterricht:**

Funktion, Wertetabelle, Graph, quadratische Funktion, Parabel, Schnittpunkte mit den Achsen ( Nullstellen, y-Achsenabschnitt), Scheitelpunkt, Streckfaktor, Scheitelpunktform / quadratische Ergänzung, Normalform / Normierung, faktorisierte Form / Linearfaktorzerlegung / Faktorisieren / Ausklammern, p-q-Formel, (Satz von Vieta)

**Mögliche fachliche Exkursionen:**

--

|   |   |
|---|---|
| 10.3  | <b>Kapitel III: Ähnlichkeit (Zeitraum ca. 15 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b><br>1. Zentrische Streckung<br>2. Ähnlichkeit<br>3. Strahlensätze | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
|   | <b>Geometrie</b><br>(2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (Ope-8, Ope-9)<br>(9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9)<br>(10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)  |
|   | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<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-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>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen<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 |
|   | <b>Absprachen / Empfehlungen</b><br>Sprachsensibler Unterricht:<br>Streckfaktor, zentrisch strecken, ähnliche Figur, Ähnlichkeitssatz, Strahlensatzfigur, Strahl, kongruent<br>Wir bauen ein Förderdreieck und Messen die Höhe von Bäumen/Gebäuden  |
|   | <b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br>Mathematischer Spaziergang in Siegburg: Gärtnern mit den Strahlensätzen   |

|   |  |
|---|--|
| 10.4  | <b>Kapitel IV: Exponentielles Wachstum (Zeitraum ca. 25 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b>  | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....  |
| 1. Exponentielles Wachstum<br>2. Exponentialfunktionen<br>3. Exponentialgleichungen und Logarithmen<br>4. Wachstumsprozesse modellieren | <b>Arithmetik / Algebra</b><br>(10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12)<br>(11) wenden ihre Kenntnisse über (...) Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)<br><b>Funktionen</b><br>(1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7)<br>(2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)<br>(3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1)<br>(4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)<br>(5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10)<br>(6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)<br>(7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)<br>(10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells (Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11),<br>(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)<br>(12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5)  |
|   | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<br>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen<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<br>Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter<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-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf<br>Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur<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>Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation<br>Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)<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 |

Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien

Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus

Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)

Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus

Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse

Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen

Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen

Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu

Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells

Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung

Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen

Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung

### **Absprachen / Empfehlungen**

Sprachsensibler Unterricht:

Anfangswert, Wachstumsfaktor, Modellfunktion, Halbwertszeit, Verdopplungszeit, exponentielles Wachstum und Zerfall, Logarithmen

SchülerInnen führen Fallexperimente durch und erheben die Zeit, stellen sie geeignet dar und überführen sie in eine Funktion

Bierschaumexperiment

### **Mögliche fachliche Exkursionen:**

|  |   |
|--|---|
| 10.5   | <b>Kapitel V: Trigonometrie (Zeitraum ca. 15 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b>   | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....   |
| 1. Sinus und Kosinus<br>2. Tangens<br>3. Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreiecken<br>4. Der Kosinussatz (Vorgabe MSB) | <b>Geometrie</b><br>(7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (Pro-5, Arg-9, Kom-4)<br>(8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras (Arg-4, Arg-8)<br>(9) berechnen Größen mithilfe von (...) trigonometrischen Beziehungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9)<br>(10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)<br><br><b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<br>Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)<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>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien<br>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus<br>Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen<br>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder<br>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren<br>Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche<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><br><b>Absprachen / Empfehlungen</b><br><b>Nutzung des Wald-Labs (Exkursion in den Wald: Vermessungen in der Natur)</b><br><b>Sprachsensibler Unterricht:</b><br>Gegenkathete, Ankathete, Hypotenuse, Planskizze<br><br><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br><b>Sinus-Satz (im Gegensatz zum Kosinussatz nicht vom MSB im KLP vorgesehen)</b> |

|   |  |
|---|--|
| 10.6  | <b>Kapitel VI: Trigonometrische Funktionen (Zeitraum ca. 12 UE)</b>  |
| <b>Erkundungen</b><br>1. Sinus und Kosinus am Einheitskreis<br>2. Sinusfunktion<br>3. Transformationen der Sinusfunktion<br>4. Beschreibung periodischer Vorgänge | <b>Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....  |
|   | <b>Funktionen</b><br>(1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7)<br>(2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)<br>(3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1)<br>(4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)<br>(5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10)<br>(6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)<br>(7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)<br>(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)<br>(13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8)<br>(14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5).  |
|   | <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b><br>Die Schülerinnen und Schüler....<br>Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen<br>Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder<br>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege<br>Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache<br>Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter<br>Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität<br>Pro-1 geben Problemsituationen in (1) eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation<br>Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)<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, Medien 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>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>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse<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>Mod-5 (5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu |
|   | <b>Absprachen / Empfehlungen</b><br>Sprachsensibler Unterricht:<br>Bogenmaß, Einheitskreis, Amplitude, Periode, Periodendauer<br><b>Mögliche fachliche Exkursionen:</b><br><b>Riesnräder und Schaukeln</b>   |

## 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 sollen 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 bewusstgemacht. Geeignete Methoden (z.B. das Führen eines Lerntagebuchs mit individuellen Herangehensweisen und Ideen) unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.
- 13) Die Lehrkräfte unterstützen individuelle *thematische Auseinandersetzungen*, vielfältige Informationsquellen und *ungewöhnliche Lösungsansätze* bilden den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse.  
In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.
- 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

### c) Übergeordnete Kriterien für die Bewertung

(vgl. Leistungskonzept)

**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. In den Fächern ohne Klassenarbeiten oder Klausuren ergibt sich die Gesamtnote aus den Ergebnissen im Bereich der „**Sonstigen Leistungen im Unterricht**“/ „**Sonstigen Mitarbeit**“.

### d) Konkretisierte Kriterien für die Bewertung schriftlicher und mündlicher 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, Arbeitsverhalten | - sonstige Leistungen, z. B. Gruppen-/Projektarbeiten, Referate, schriftliche Übungen, Präsentationen | - Klausuren (EP 2.Hj Zentrale 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      | 2+3    | 45               |
| 8      | 4      | 60               |
| 9      | 4      | 75               |
| 10     | 2+1    | 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 Hilfspunktsomme 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   |   |
|----------------------------------|--|---|
|                                  | gute Leistung  | ausreichende Leistung   |
|                                  | Die Schülerin, der Schüler...  |   |
| 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.                  |

| Leistungsaspekt   | Anforderungen für eine   |  |
|-------------------|--|--|
|                   | gute Leistung  | ausreichende Leistung  |
|                   | Die Schülerin, der Schüler...  |  |
|                   | formuliert altersangemessen sprachlich korrekt.  | formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt.  |
| Medien/Werkzeuge  | setzt Medien/Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein. | benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben.  |
|                   | 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 miteinzu beziehen.

- 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 Versetzungsentcheidung 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 vier verschiedene Sätze Taschenrechner zur Verfügung:

- 30 einfache Taschenrechner für Grundrechenarten und Prozentrechnung
- 30 wissenschaftliche Taschenrechner **HP 10s+** für Winkelfunktionen, Logarithmus, mathematische Statistik, ...
- 10 TI 30x Plus der den aktuellen Schülerrechnern Sek I entspricht.
- 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 ein Exemplar des Heidelberger Rechentests, der bei Verdacht auf Dyskalkulie in Klasse 5 eingesetzt werden.

Die Fachschaft Mathematik besitzt ein Exemplar des DEMAT 5 Rechentests, der Ende der 6. Klasse bei Verdacht auf Dyskalkulie/Rechenschwäche eingesetzt werden 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 verfügbaren Programme sind: Daten und Zufall, Vektoris 3D, Mathetrainer Klett für Klassenstufe 5 & 6, KL Soft 7.5 - Mathematik und KL Soft Mathematik 11.5
- Auf allen iPads am SGE ist die TI nSpire CAS-Software verfügbar
- 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.

Laut Fachkonferenzbeschluss wird ab der Jahrgangsstufe 8 bei Bedarf die auch für die Abiturprüfung vorgesehene Formelsammlung "*Formelsammlung Mathematik (Gymnasium)*" von Klett in Absprache mit den naturwissenschaftlichen Fachgruppen genutzt. Zusätzlich steht die Formelsammlung "*Mathematik für die zentralen Prüfungen*" (ZP 10) zur Verfügung.

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 Multirepräsentationssystemen (z.B. Geogebra) genutzt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). Die Fachkonferenz schlägt die Anschaffung des Taschenrechners TI 30x+ 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.

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

- **Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

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/erklaraevideos-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. Beispielhaft sind hier folgende Punkte zu nennen:

- Kodierungen: Binärzahlen als kodierte Darstellung der bekannten Dezimalzahlen.
- Algorithmen: Angewandte Planungen 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 Jahrgangstufe 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 Schüler sukzessive Kriterien zur Entscheidung über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge erarbeitet und angewandt werden. Die Arbeit mit Multirepräsentationssystemen wird frühzeitig angebahnt, so dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, diese auch zur Gestaltung mathematischer Prozesse selbstständig einzusetzen.

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

#### Wettbewerbe

Für die Sekundarstufen I bietet die Fachgruppe Mathematik regelmäßig Wettbewerbe an und bereitet die entsprechenden Lerngruppen darauf vor: Känguru-Wettbewerb, Mathe im Advent. Die Teilnahme an den Wettbewerben wird allen Schülerinnen und Schülern ermöglicht und gefördert.

...und für die Oberstufe den A-lympiaden eingerichtet. Sie dient insbesondere der Wettbewerbsvorbereitung.

## 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/B-Wiskunde: T. Haas

### 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, sowie an der Schnittstelle zwischen Sekundarstufe I und II (z.B. Ergebnisse der ZP 10) 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 Fortbildungs-koordination benannt und entsprechende schulinterne Fortbildungen beantragt. Weitergehende, insbesondere fachliche, fachdidaktische oder methodische Fortbildungen werden bedarfsge-recht von den Lehrkräften wahrgenommen.

### **d) 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.

*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.

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

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

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

| <b>Handlungsfelder</b>  |                          | <b>Handlungsbedarf</b> | <b>Verantwortlich</b> | <b>Zu erledigen bis</b> |
|---|--------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| <i>Ressourcen</i>   |                          |                        |                       |                         |
| räumlich  | <i>Bibliothek</i>        |                        |                       |                         |
|   | <i>Computer</i>          |                        |                       |                         |
|   | ...                      |                        |                       |                         |
| materiell/<br>sachlich  | <i>Lehrwerke</i>         |                        |                       |                         |
|   | <i>Fachzeitschriften</i> |                        |                       |                         |
|   | <i>Geräte/ Medien</i>    |                        |                       |                         |
|   | ...                      |                        |                       |                         |
| <i>Kooperation bei<br/>Unterrichtsvorhaben</i>                      |                          |                        |                       |                         |
| <i>Verbindliche Absprache der Themenreihenfolge</i>                 |                          |                        |                       |                         |
| <i>Leistungsbewertung/<br/>Leistungsdiagnose</i>                    |                          |                        |                       |                         |
| <i>Digitaler Unterrichtsassistent</i>                               |                          |                        |                       |                         |
| <i>Letzte Klassenarbeit des Schuljahres ist eine Parallelarbeit</i> |                          |                        |                       |                         |
| <i>Fortbildung</i>  |                          |                        |                       |                         |
| <i>Fachspezifischer Bedarf</i>                                      |                          |                        |                       |                         |
|   |                          |                        |                       |                         |
| <i>Fachübergreifender Bedarf</i>                                    |                          |                        |                       |                         |