

**schulinterner Lehrplan
Gymnasium – Sekundarstufe I**

Mathematik

(Stand: 07. November 2023)

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2	Entscheidungen zum Unterricht.....	6
2.1	Unterrichtsvorhaben	6
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	58
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	59
2.4	Lehr- und Lernmittel.....	65
3	Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....	65
4	Qualitätssicherung und Evaluation.....	65

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das **ASGSG** ist eines von zwei Gymnasien der Stadt Marl und ist in der Sekundarstufe I vierzünftig, in Stufe 5 sogar fünfzünftig. Über den Unterricht hinaus steht den Schülerinnen und Schüler im Rahmen des „Individuellen Ganztags“ eine Betreuung zur Verfügung, die von Montag bis Freitag bis 15.30 Uhr flexibel und kostenfrei genutzt werden kann.

Mit der internationalen Klasse und der darauf aufbauenden Anschlussförderung gibt es zudem ein gut funktionierendes System zur Deutschförderung und Integration von neu zugewanderten Kindern und Jugendlichen.

Die Schülerschaft des Gymnasiums ist gemäß der Lage des Gymnasiums in der vom Strukturwandel deutlich betroffenen Stadt Marl als heterogen in Bezug auf die sozialen, ethnischen, kulturellen und religiösen Voraussetzungen zu charakterisieren. Um auf diese heterogenen Voraussetzungen zu reagieren ist im Leitbild der Schule unter anderem der Anspruch festgehalten, die vorhandene Vielfalt als Chance zu nutzen und die Talente jedes Kindes zu fordern und zu fördern.

Seit 2018 ist das ASGSG Teil der Bildungsinitiative **„Leistung macht Schule“**, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, individuelle Begabungen in vielfältiger Weise zu fördern. Um diesem Anspruch zu genügen, bietet das ASGSG viele Möglichkeiten für die Kombination von Pflichtunterricht und Wahlangeboten, um Schullaufbahnen gemäß der individuellen Talente gestalten zu können. Zahlreiche Angebote ermöglichen z.B. durch einen deutlich ausdifferenzierten Wahlpflichtbereich II eine Profilierung in den Bereichen MINT, Sprachen, Sport, Soziales und Umwelt und kultureller Bildung. Darüber hinaus nimmt das ASGSG an verschiedenen Netzwerken teil, die zu einer Förderung der vielfältigen Talente beitragen können:

- *MINT-EC-Schule*: Das nationale Excellence-Schulnetzwerk *MINT-EC* bietet hervorragende Möglichkeiten zur Förderung von Begabungen im MINT-Bereich auch über das MINT-Profil hinaus und ermöglicht das Erlangen des MINT-EC-Zertifikat als Auszeichnung besonderer Leistungen in diesem Bereich.
- *eTwinning-School*: Im Rahmen der Projekte *eTwinning* und *Erasmus+* erfolgen länderübergreifende Projekte zur Förderung sprachlicher Talente.
- *Mediencout-Schule*: Talente im sozialen Bereich können z.B. durch die Mitarbeit bei den *Mediencouts* weiter gefördert werden.

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

(erstellt am 25.02.2020)

In unserem Leitbild ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen und zu einer mündigen Persönlichkeit zu entwickeln. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und

jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Mathematik daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt, sodass ein wesentlicher Beitrag zur vertieften Allgemeinbildung geleistet werden kann. In der Jahrgangsstufe 5 existiert dazu mit dem „Bauernhofprojekt“ ein fachübergreifendes Projekt.

Das Fach Mathematik greift in allen Inhaltsbereichen aktuelle und für Schülerinnen und Schüler relevante Themen z.B. des Verbraucherschutzes, der Digitalisierung, 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. Die Mathematik steht durch ihre Universalität in enger Verbindung zu einer Vielzahl anderer Disziplinen der Geistes- und Naturwissenschaften.

Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren.

Im Rahmen von Arbeitsgemeinschaften erhalten Schülerinnen und Schüler erweiterte Bildungsangebote. So werden Schülerinnen und Schüler mit besonderer Begabung in verschiedenen Angeboten, z.B. in der Arbeitsgemeinschaft MINT von der Erprobungsstufe an, sowohl in der Mathematik als auch in den Naturwissenschaften gezielt gefördert. Mithilfe des „Drehtürmodells“ können sich Schülerinnen und Schüler selbstständig und in eigener Wahl parallel zum Unterricht Themen erarbeiten und präsentieren. In der Lernberatung können individuelle Schwächen gezielt aufgearbeitet werden.

Durch das Programm „Schüler helfen Schülern“ erhalten unsere jüngeren Schülerinnen und Schüler kompetente Unterstützung beim produktiven Üben im Fach Mathematik. Weiterhin wird im Bereich des individuellen Ganztags eine schülergeleitete Hausaufgabenbetreuung angeboten.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

(erstellt am 25.02.2020)

Von den Lehrkräften besitzen alle die Fakultas für die Sekundarstufe I und ein großer Teil der Lehrkräfte zusätzlich die Fakultas für die Sekundarstufe II.

Insbesondere der Unterricht der Erprobungsstufe ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel an das Gymnasium gelingt. Dazu gehört ein regelmäßiger Austausch mit den beteiligten Grundschulen.

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Zusätzlich treffen sich die Kolleginnen und Kollegen innerhalb jeder Jahrgangsstufe zu weiteren Absprachen regelmäßig. Dieses Vorhaben wird durch die Schulleitung unterstützt. Besondere Aufmerksamkeit unterliegt zurzeit der

Umgang mit dem Medien-Kompetenzrahmen (MKR) um die Abstimmung mit den Inhalten des Faches Informatische Bildung und dem Mathematikunterricht zu optimieren.

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

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

(erstellt am 25.02.2020)

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

Schülerinnen und Schüler aller Klassen werden zur Teilnahme an mathematischen Wettbewerben motiviert. Um die Schülerinnen und Schüler mit der Wettbewerbskultur des ASGSG vertraut zu machen, nehmen sie in der Erprobungsstufe verpflichtend am „Känguru-Wettbewerb“ der Mathematik teil. Die Fachlehrkräfte unterstützen in besonderem Maße die Teilnahme an der „Mathematik-Olympiade“, beginnend mit der Schulrunde über die Regionalrunde, bis hin zur Landesrunde. Außerdem fördert das ASGSG die Teilnahme an Mathematik-Akademien (SAMMS, SMIMS), Lernferien und universitären Angeboten. Da das ASGSG zum Netzwerk der MINTec-Schulen gehört, können Schülerinnen und Schüler am Ende ihrer Schullaufbahn das MINTec-Zertifikat erwerben.

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

In der Mathematik wird, etwa durch die Einführung des Taschenrechners in der Jahrgangsstufe 7, der Einsatz digitaler Hilfsmittel in den Unterricht forciert.

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

(erstellt am 25.02.2020)

Im Zusammenhang mit der Berufsorientierung bestehen Kooperationen mit verschiedenen Betrieben aus dem schulischen Umfeld. Darüber hinaus arbeitet das ASGSG eng zusammen mit:

- Siemens Stiftung
- VDE
- zdi Netzwerk
- Junior-Ingenieur-Akademie

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

(verändert am 07.11.23)

In der nachfolgenden *Übersicht über die Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen 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 Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen. Die durchgestrichenen Textpassagen werden an anderer Stelle eingeführt. Diese Darstellungsweise unterstützt den Prozess, die Ziele des KLP vollständig zu erreichen.

Jahrgangsstufe 5

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

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.1 Schulbuchkapitel: 1.1</p> <p><i>Wir lernen uns kennen:</i> <i>Erhebung und grafische Darstellung von Daten</i></p> <p><i>ca. 5 Ustd.</i></p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots, • Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit, • Kenngößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen, (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation), (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngößen statistischer Daten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen. (MKR 1.2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation)</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Einführung Regelheft • Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulendiagramm • Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Kreisdiagrammen in → 6.6 • Vor- und Nachteile von Darstellungen in → 6.6 • digitaler Hilfsmittel erst in → 6.6 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • auch Balkendiagramme

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.2</p> <p>Schulbuchkapitel: 1.2, 1.3</p> <p><i>Die Welt in der wir leben:</i></p> <p><i>Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl</i> <i>ca. 6 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl • 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</p> <p>(Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.</p> <p>(MKR 1.2) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Themenkontext: Die Erde in Zahlen • Diagnosebasierte Förderung von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) ← 5.1 • Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen • Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben (in Bezug auf den Zahlenstrahl) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Weitere Größen in → 5.3, 5.9, 5.10 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem)

<p>5.3</p> <p>Schulbuchkapitel: 1.5-1.9</p> <p><i>Größen im Alltag:</i></p> <p><i>Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen</i></p> <p><i>ca. 15 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalbrüche, schriftliche Division • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalbrüche, Prozentzahl <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um</p> <p>(Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>(Fkt-2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an,</p> <p>(Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an.</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen,</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Es wird empfohlen die Einheiten in einer Lerntheke einzuführen. • Diagnose von Basiskompetenzen zur Größenvorstellung • Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen) • Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) • Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben (Textaufgabenknacker): <ol style="list-style-type: none"> a) Genaues Lesen b) Wichtiges markieren Aufbau eines Situationsmodells: <ol style="list-style-type: none"> c) Fragen zur Sachsituation d) Veranschaulichung Bearbeitung: <ol style="list-style-type: none"> e) Planung der Rechnung f) Schrittweises Rechnen g) Deuten des Ergebnisses (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten) • Dreisatz im Rahmen der Maßstabsrechnung einführen. • Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz) • Schriftliche Grundrechenarten erst im UV → 5.6 • Größen werden auch in Kommaschreibweisen eingeführt und somit auch eine intuitive Einführung der Dezimalbrüche <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ← LP Primarstufe • Maßstäbe erneut in →5.9 und im → Fach Erdkunde
---	--	--	---

<p>5.4</p> <p>Schulbuchkapitel: 2.1-2.4</p> <p><i>Geometrische Erkundungen: Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung</i> <i>ca. 21 Ustd.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander,</p> <p>(Geo-2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke,</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,</p> <p>(Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar,</p> <p>(Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff),</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p> <p>(MKR 1.2) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus</p> <p>(MKR 1.2) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Drachenviereck, symmetrisches Trapez, allgemeines Trapez • Grundkonstruktionen von Mittelpunkt, Parallelen mit Zirkel und Lineal • Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Konstruieren • Konstruktionen auch mit GeoGebra möglich <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ← LP Primarstufe • Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf ←LP Primarstufe <-5.4 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung von Figuren möglich, auch rechnerisch → 6.4
---	---	---	---

<p>5.5</p> <p>Schulbuchkapitel: 2.5-2.8</p> <p><i>Körper im Raum: Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen</i> ca. 12 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander,</p> <p>(Geo-3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt,</p> <p>(Geo-14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus,</p> <p>(Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff),</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p> <p>(MKR 1.2) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus</p> <p>(MKR 1.2) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Herstellen von Körpern erfordert das Verknüpfen verschiedener Darstellungsformen und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens; ebenso wird das räumliche Vorstellungsvermögen mithilfe von Kopfgeometrie weiterentwickelt • Variation der Zuordnung von Netzen und Körpern durch Färbungen oder Markierungen etc. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper und deren Fachbegriffe aus ← LP Primarstufe <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrissen gebaut und als Schrägbilder aus unterschiedlichen Ansichten gezeichnet werden. •
<p>5.6</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechengesetze an Beispielen • Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>Schulbuchkapitel: 3.1-3.8</p> <p><i>Rechnen mit System: Rechterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen ca. 19 Ustd.</i></p>	<p>Multiplikation und Division natürlicher Zahlen einfacher Brüche und endlicher Dezimalbrüche, schriftliche Division</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln 	<p>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme, (Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführen der schriftlichen Division (ohne Restschreibweise) zunächst für natürliche Zahlen • Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte) • Rechenbäume oder farbliche Markierungen verdeutlichen Strukturen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren. • Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen • Arbeit mit dem Kapitel VII „Beziehungen zwischen Zahlen“ (Lambacher Schweizer 6) • Zahlenfolgen beschreiben, veranschaulichen, fortsetzen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, Würfelgebäude ...) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Variable als Unbestimmte und Veränderliche in → 5.9 • ← LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z. B. Umkehrbarkeit)“ • ← LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt.

<p>5.7</p> <p>Schulbuchkapitel: 3.9-3.11</p> <p><i>Atome im Reich der natürlichen Zahlen: Zerlegung natürlicher Zahlen</i></p> <p><i>ca. 15 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetze und Regeln: Kommutativ, Assoziativ und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, An-teile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise,</p> <p>(Ari-2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Potenzschreibweise ist vor der Primfaktorzerlegung einzuführen. • Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Verfahren • Mathematik als bedeutende Kulturleistung: Sieb des Eratosthenes <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für das Kürzen und Erweitern von Brüchen → 6.2 • Die Potenzschreibweise wird für die Zinsrechnung benötigt → 7.2 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilerdiagramme stellen die Teilbarkeitsrelationen zwischen allen Teilern einer Zahl dar und erlauben das Auffinden des ggT und des kgV zweier Zahlen.
---	--	---	--

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.8</p> <p>Schulbuchkapitel: 3.12</p> <p><i>Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben</i></p> <p><i>ca. 13 Ustd.</i></p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,</p> <p>(Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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>(MKR 1.2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation)</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Kapitel ist nur in Ansätzen durch das Schulbuch abgedeckt. • Anbahnung des funktionalen Denkens → 7.2 • Zahlenfolgen beschreiben und fortsetzen • Laborstationen zu Dreieckszahlen¹ • Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (verbindlich: Symmetrien verwenden, Beispiele finden, Schlussfolgern) • Variable als Veränderliche - Abhängigkeiten mit Termen beschreiben, in Tabellen und Diagrammen darstellen •

¹ www.mathe-labor.de - Stationen - Archiv - figurierte Zahlen

<p>5.9</p> <p>Schulbuchkapitel: 4</p> <p><i>Unsere Wohnung / Unser Klassenraum:</i></p> <p><i>Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren und zusammengesetzter Figuren</i></p> <p><i>ca. 22 Ustd.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben,</p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,</p> <p>(Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien,</p> <p>(Ari-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert,</p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,</p> <p>(Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückgriff auf Stellenwerttafel \leftarrow 5.2 zum Umrechnen in andere Einheiten • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten • Die Berechnung des Flächeninhaltes eines rechtwinkligen Dreieckes wird nicht im Schulbuch behandelt. • Rechtecke zur Veranschaulichung des Variablenaspekts (Variable als Unbestimmte) • Beschreibungsgleichheit von Termen anschaulich • (Zahlen-) Terme als Beschreibungsmittel • Einsetzungsaspekt von Variablen durch Kopfrechenübungen mit vorgegebenen Termen • Vorstellung von Variablen eng mit der Aufgabe verbunden - dieselbe Variable wird für verschiedene unbekannte Zahlen genutzt. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie \leftarrow LP Primarstufe • Größen im Alltag \leftarrow 5.3, • Ebene Figuren \leftarrow 5.4 • Körper im Raum \rightarrow 5.5 • Körper erst in \rightarrow 5.10 (Netze, Schrägbilder), \rightarrow 5.10 (Oberflächen, Rauminhalt) • Einsetzungsaspekt \leftarrow LP Primarstufe, • Rechengesetze mit Variablen (als Unbestimmte) bzw. Umkehraufgaben \leftarrow 5.6 • Variable als Veränderliche \leftarrow 5.8 • Vgl. „Aufbau eines nachhaltigen Term- und Variablenkonzepts“² <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückwärtsarbeiten als Strategie: Welchen Wert hat die Variable? •
---	---	--	--

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.10 Schulbuchkapitel: 5 <i>Geschenke verpacken - Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche eines Quaders</i> ca. 15 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Quader, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,</p> <p>(Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen,</p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgreifen der Stellenwerttafel \leftarrow 5.2/5.9 als zentrale Darstellung und Hilfsmittel für Umwandlungen von Einheiten • Einbettung von Volumenberechnungen auch in weitere Sachzusammenhänge (Schwimmbad) • Pakete packen und schnüren (Oberfläche und Umfang) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Quader in \leftarrow 5.5 aus Netzen hergestellt und Schrägbilder gezeichnet • Beschreibung mit Termen und Flächenformeln \leftarrow 5.9 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verallgemeinerung Volumenformel: Grundfläche mal Höhe (Prisma) •

² <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5051>

Jahrgangstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.11</p> <p>Modellieren einfacher funktionaler Zusammenhänge: Fermi-Aufgaben ca. 8 Ustd.</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, (Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</p>	<p>Zur (möglichen) Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Es gibt kein Kapitel der Fermi-Aufgaben im Schulbuch. Fermi-Aufgaben kommen z.B. auf S. 110 Nr.15 oder S. 175 Nr.7 sowie in Band 6 S. 119 Nr.24 vor. Der Lehrplannavigator bietet eine Unterrichtsreihe. Modellierungsaspekte durch offene Aufgabenstellungen, Fermi-Aufgaben und angemessen komplexe Sachsituationen motivieren. Erweitern der Lösungsstrategien aus ← 5.3 auf einfache, reale Sachzusammenhänge <ol style="list-style-type: none"> Genaueres Lesen Wichtiges markieren Aufbau eines Situationsmodells: <ol style="list-style-type: none"> Fragen zur Sachsituation Veranschaulichung Bearbeitung: <ol style="list-style-type: none"> Planung der Rechnung Schrittweises Rechnen Interpretation <ol style="list-style-type: none"> Deuten des Ergebnisses (hier: Hinterfragen der Ergebnisse) Plausibilität der Annahmen überprüfen: Kann das stimmen? Sind die getroffenen Annahmen geeignet?

Jahrgangsstufe 6

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

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.1</p> <p>Schulbuchkapitel: 1.1, 1.4 und 1.6</p> <p><i>Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes</i></p> <p><i>ca. 12 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechterm Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (z.B. Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher, Bruchstreifen) Zunächst Unterscheidung von z.B. $\frac{3}{4}$ eines Ganzen und 3 Ganzen geteilt durch 4 (Bruch als Quotient) Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Bruchstreifen als Prozentstreifen in → 7.3 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Erforschen des Grundprinzips des Kürzens, konkret in → 6.2, Gemischte Schreibweise

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.2</p> <p>Schulbuchkapitel: 1.2, 1.3, 1.5, 1.7-1.11</p> <p><i>Die drei Gesichter einer Zahl:</i> <i>Einführung der rationalen Zahlen</i> <i>ca. 20 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetze und Regeln: Kommutativ, Assoziativ und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenregeln • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen • Drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozenschreibweise • Verwendung von Bruchstreifen zur Vorbereitung des Rechnens \leftarrow 5.9 und der Prozentrechnung \rightarrow 7.2 • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen • Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen) • Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis) • Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl (mit der Länge 1 m), Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen • Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division (falls der Nenner kein Teiler von 100) \leftarrow 5.7, \leftarrow 5.6 (Grundvorstellung des Bruchs als Quotient) • Kopfrechenübungen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus \leftarrow LP Primarstufe • Schriftliche Division \leftarrow 5.6 • Brüche begreifen \leftarrow 6.1 • Teilbarkeitsregeln \leftarrow 5.7

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.3</p> <p>Schulbuchkapitel: 2</p> <p><i>Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen</i></p> <p>15 U.-Std.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</p> <p>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden? • Aufteilung in zwei Abschnitte zum Rechnen mit Dezimalzahlen und mit Bruchzahlen. • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Addition und Subtraktion mit Bruchstreifen ← 6.1 • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen ← 5.2

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.4</p> <p>Schulbuchkapitel: 4</p> <p><i>Planung des Schulgartens: Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen</i></p> <p><i>ca. 20 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm <p><i>Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Vo-lumen, Zeit, Geld, Masse</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Kom-5, Kom-6),</p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p><i>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</i></p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen • Kopfrechenübungen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächen mit natürlichen Maßzahlen \leftarrow 5.9 • Die drei Gesichter einer Zahl \leftarrow 6.2 • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen \leftarrow 6.3 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung <p><i>Multiplikation im Kontext von Flächen und Volumina \leftarrow 5.10</i></p>

<p>6.5 Schulbuchkapitel: 3 <i>Kunst und Architektur -</i> <i>Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen</i> <i>ca. 20 Ustd.</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,</p> <p>(Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem,</p> <p>(Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren</p> <p>(Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer Algebra Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem • Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln bestehender Ornamente • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) • Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen und Verschiebungen im 2D-Koordinatensystem • Kopfgeometrische Übungen in der Ebene <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung und Erzeugung punktsymmetrischer Figuren baut auf ←5.4 • Verschiebungen und achsensymmetrische Spiegelungen von Figuren ←5.4 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Untersuchung von Symmetrien in → 5.4
---	---	--	--

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.6</p> <p>Schulbuchkapitel: 5</p> <p><i>Wir führen eine Befragung durch: Grundlagen der Stochastik</i></p> <p>ca. 22 Ustd.</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots, • Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit • Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen</p> <p>(Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation),</p> <p>(Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten,</p> <p>(Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen,</p> <p>(Sto-5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück,</p> <p>(Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer Algebra Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Sto-3 ← 5.1 erworbene Grundlagen weiterführen • Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen • Kontext Klassenarbeit – Notenspiegel selbst erstellen • Vergleich von unterschiedlichen Ergebnissen von Umfragen in Kenngrößen, Darstellung und Daten • Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wir lernen uns kennen ← 5.1 •

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.7</p> <p>Schulbuchkapitel: 6</p> <p><i>Veränderungen und Zustände mit ganzen Zahlen beschreiben</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: positive, rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>(Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorzeichen vs. Rechenzeichen • Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade • Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.10</p> <p><i>Parkettierungen – Verschiebungen und Spiegelungen untersuchen und erzeugen</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,</p> <p>(Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem,</p> <p>(Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer Algebra Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen und Verschiebungen im 2D-Koordinatensystem • Untersuchung der Verkettungen von (gleich- oder verschiedenartigen) Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware • Kopfgeometrische Übungen in der Ebene <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Kunst: Parkettierungen im Stil von Escher oder Penrose • Verschiebungen von Figuren ←5.5 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • UV auch in Projekten (in Zusammenarbeit mit andern Fächern) umsetzbar • Konstruktion von Drehungen und drehsymmetrische Figuren • Problemorientierte Aufgaben zum Finden von Spiegellachsen und Drehpunkten.

Jahrgangsstufe 7

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

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.1 Schulbuchkapitel 1 <i>Raus aus den Schulden:</i> <i>Rechnen mit rationalen Zahlen</i> <i>ca. 8 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, und Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach, (Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an, (Ari-3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente. (MKR 2.1) Informationsrecherche: Temperaturen von Planeten recherchieren</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einstieg: Kontospiel³ • Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog • Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung ganzer Zahlen bereits in ← 6.5 • Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen ← 5.6, ← 6.3, ← 6.5 • Binomische Formeln → 8.4

³ http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7_Handreichung_Negative_Zahlen.pdf

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.2</p> <p>Schulbuchkapitel 2</p> <p><i>Zuordnungswerkstatt:</i></p> <p><i>Zuordnungen und ihre Darstellungen</i></p> <p><i>ca. 15 Ustd.</i></p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientenvergleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab,</p> <p>(Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen,</p> <p>(Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen,</p> <p>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionsplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p> <p>(MKR 1.2) Digitale Werkzeuge: Probleme mithilfe von Zuordnungen mit digitalen Hilfsmitteln lösen</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen • Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen • Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben. • Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen im Rahmen eines Stationenlernens <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dreisatzrechnen vorentlastet \leftarrow 5.3 • Lineare Funktionen \rightarrow 8.5 • Exponentialfunktionen \rightarrow 9.7, 10.1, 10.2 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache.

<p>7.3 Schulbuchkapitel 3 19 % auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente sowie</p> <p>Zinseszins und Ratenkauf: Finanzierungsangebote und Geldanlageinstrumente beurteilen</p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen,</p> <p>(Fkt-9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen,</p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</p> <p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <p>(Ari-8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer Algebra Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,</p> <p>(Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz \leftarrow 5.3, 7.2 als auch die Anteilsvorstellung \leftarrow 6.1, 6.2 Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) Betonung ökonomischer Kontexte (Verbraucherdarlehen, Sparen) Verbraucherbildung: Kritische Bewertung z.B. von Darlehen mithilfe mathematischer Methoden <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Zahlvorstellung und Bruchstreifen in \leftarrow 6.1 und 6.2 prozentuale Veränderungen und Zinseszins \rightarrow 7.3 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum \rightarrow 9.7, 10.1, 10.2 <p><i>Medienkompetenzrahmen</i></p> <p>(MKR 1.2) Digitale Werkzeuge: Sparpläne mit einer Tabellenkalkulation erstellen</p> <p>(MKR 6.2) Algorithmen erkennen: Anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen erstellen</p>
--	---	--	--

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.4</p> <p>Schulbuchkapitel 4</p> <p><i>Quod erat demonstrandum:</i></p> <p><i>Winkel und Winkelssätze</i></p> <p>ca. 15 Ustd.</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Satz des Thales Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren,</p> <p>(Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Arg-1) stellen Fragen, die für Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf,</p> <p>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (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><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben Sekante, Tangente, Sehne, Passante als Linien am Kreis Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Winkel \leftarrow 6.4 Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen \rightarrow 7.1 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Innenwinkelsumme im Vieleck Formulierung der Abhängigkeit von Winkeln in Figuren mit Termen; algebraische Argumente spielen nach Möglichkeit keine Rolle

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.5</p> <p>Schulbuchkapitel 5</p> <p>Vermessung im Gelände:</p> <p>Geometrische Konstruktionen und Kongruenz</p> <p>ca. 15 Ustd.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Satz des Thales Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales,</p> <p>(Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen,</p> <p>(Geo-4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben,</p> <p>(Geo-5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionschritte mit Fachbegriffen an,</p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände, Optimale Lage von Straßen und zentralen Orten) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung) Kongruenz(-begriff) motiviert zum Untersuchen der eindeutigen Konstruierbarkeit Existenzfragen (Dreiecksungleichung) und Eindeutigkeitsfragen (Konstruktion SSW) werden als charakteristische mathematische Fragestellungen angesprochen Ggf. Messungen und Standortbestimmung im Gelände <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften besonderer Vierecke ← 5.4 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuzele). Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen ← 6.10 <p><i>Medienkompetenzrahmen</i></p> <p>(MKR 1.2) Digitale Werkzeuge: Konstruktionen mit DGS</p>

<p>7.6</p> <p>Schulbuchkapitel 6</p> <p><i>Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen und</i></p> <p><i>Die Variable im Nenner: Bruchterme und Bruchgleichungen</i></p> <p>ca. 21 Ustd.</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln • Lösungsverfahren: Algebraisches Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</p> <p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <p>(Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf,</p> <p>(Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,</p> <p>(Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt.</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation • Einsetzungsgleichheit prüfen • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5.6 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) • Reaktivierung der Rechenregeln zur Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen ← 6.3 / 6.5. • Betrachtung von Sonderfällen, in denen sich eine lineare Gleichung ergibt auch unter dem Aspekt des Definitionsbereichs • Fehlvorstellung (Übergeneralisierung) des Distributivgesetzes auf Terme der Art $\frac{a}{cx+d}$ offensiv begegnen • Bruchgleichungen der Form $e = \frac{ax+b}{cx+d}$ nach x auflösen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ← 5.8 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen → 8.5, 8.6 • Zusammenhang zu geometrischen Problemlöseaufgaben (Proportionen in ähnlichen Dreiecken) und Bruchgleichungen → JG 8.1, 8.6 • Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen
--	---	--	--

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.7 Schulbuchkapitel 7 <i>Würfel gegen Legosteine: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten</i> ca. 12 Ustd.</p> <p><i>(ggf. in der Jgst. 8 möglich, Schulbuchkapitel taucht dort wieder auf.)</i></p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln <p><i>Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab, (Sto-4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab, (Sto-5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken,...) relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit Spiel „Differenz trifft“⁴ Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> relative Häufigkeit \leftarrow 6.6 zweistufigen Zufallsexperimente \rightarrow 8.4 <p><i>Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)</i></p>

⁴ Spielplan zum Herunterladen unter <http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html>

Jahrgangsstufe 8

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

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.1</p> <p>Schulbuchkapitel 2</p> <p><i>Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen (→mit mehreren Variablen)</i></p> <p><i>ca. 18 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln • Lösungsverfahren: Algebraisches Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</p> <p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <p>(Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf,</p> <p>(Ari-7) formen Terme (<i>→mit mehreren Variablen</i>), auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt.</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation • Einsetzungsgleichheit mit Tabellenkalkulation prüfen • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5.6 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) • Durch sinnvolle Nutzung von Tabellenkalkulation den Variablenaspekt verdeutlichen • Begründung der 1. binomischen Formel mit Flächenzerlegung • Bruchterme und Bruchgleichungen mit mehreren Variablen: (und Linearfaktoren nach Anwendung der binomischen Formeln) Ausklammern und ggf. Kürzen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ← 5.8 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen → 8.5, 8.6

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.2 Schulbuchkapitel 3 <i>Termumformungen anschaulich</i> <i>ca. 10 Ustd.</i>	<i>Geometrie</i> <ul style="list-style-type: none"> Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite <i>Arithmetik/Algebra</i> <ul style="list-style-type: none"> Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten , Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware, (Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	<i>Zur (möglichen) Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Flächeninhaltsformeln und Umfangsformeln in unterschiedlichen zur Herleitung passenden Varianten ermöglichen eine erste, anschaulich begründete Begegnung mit Termen und Termumformungen Beschreibungsgleichheit von Termen Hinweis: In der Jahrgangsstufe 5/6 ist die Berechnung von rechtwinkligen Dreiecken bereits eingeführt worden.
8.3 Schulbuchkapitel 4 <i>Auf der Kirmes</i> <i>Glücksrad und Los-trommel</i> <i>ca. 12 Ustd.</i>	<i>Stochastik</i> <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen, (Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.	<i>Zur (möglichen) Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Ggf. Wiederholung mit dem Schulbuchkapitel 1 Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Spiele mit gewöhnlichen oder chinesischen Würfeln (intransitiv / Efron, Glücksrad, Urne, ...)) Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> Mehrstufige Zufallsexperimente Galton-Brett für kombinatorische Fragen Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.4</p> <p>Schulbuchkapitel 5</p> <p><i>Nach Tarif abrechnen und mit Tempo fahren: Lineare Funktionen</i></p> <p><i>ca. 18 Ustd.</i></p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen,</p> <p>(Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen,</p> <p>(Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen,</p> <p>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Fortsetzung der in \leftarrow 7.2 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter (z.B. GeoGebra) Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv Abgrenzung Zuordnung \leftrightarrow Funktion Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge, Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) \rightarrow Fach Physik <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen \leftarrow 7.2, „Verschiebung in y-Richtung“ grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS \rightarrow 8.6 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung von Formeln zur Berechnung der Nullstelle aus den Parametern der linearen Funktion <p><i>Medienkompetenz</i></p> <p>(MKR 1.2) <i>Digitale Werkzeuge: Funktionen mit einem Plotter zeichnen (z.B. GeoGebra)</i></p>

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.5</p> <p>Schulbuchkapitel 6</p> <p><i>Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen:</i></p> <p><i>lineare Gleichungssysteme</i></p> <p><i>ca. 18 Ustd.</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen,</p> <p>(Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext,</p> <p>(Ari-10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.</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-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Einstieg „Kioskproblem“: zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, ökonomischer Kontext: Angebot und Nachfrage Gleichsetzungsverfahren: (Un-)Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung Perspektivwechsel Funktional → Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel) Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle) Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variable durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen) Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm \leftrightarrow Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung <p><i>Zur möglichen Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen \leftarrow 8.5 Vektorrechnung, Matrizen \rightarrow SII

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.6</p> <p>Schulbuchkapitel 7</p> <p>Mit Maßband und Jakobsstab unterwegs:</p> <p>Maßstabsgetreue Abbildungen mithilfe zentrischer Streckungen</p> <p>ca. 16 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <p>Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und <i>trigonometrischen Beziehungen</i>,</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte) • Thematisierung systematischer Fehler • Bewerten durch Fehlerabschätzung und Genauigkeit • Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor • Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor \leftarrow 8.6 • Zusammenhang zu Punktspiegelungen \leftarrow 6.10 • Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs \leftarrow 8.6 • Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke \rightarrow 10.6 • Auftreten von Bruchgleichungen \leftarrow 8.1 bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen • optische Experimente (Lochkamera, Linsen) \rightarrow Physik <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen • Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina

Jahrgangsstufe 9

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 Ustd. pro Schuljahr. Geplant sind 96 Ustd.

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.1</p> <p>Schulbuchkapitel 2</p> <p><i>Kann man das zählen?</i></p> <p><i>Die Irrationalität von Zahlen</i></p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen • Begriffsbildung: <i>Potenzen, Wurzeln, Logarithmen</i> • Gesetze und Regeln: <i>Potenzgesetze, Wurzelgesetze</i> • <i>Lösungsverfahren und Algorithmen</i>: algorithmische Näherungsverfahren, [...] 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an,</p> <p>(Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen,</p> <p>(Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge,</p> <p>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, <i>direktes Schlussfolgern</i>, Widerspruch),</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen • Begriff der Quadratwurzel und die damit zusammenhängende erste Begegnung mit irrationalen Zahlen • einfache Intervallschachtelung von Wurzeln oder Näherungsverfahren z.B. Heron-Verfahren als algorithmische Verfahren zur Wurzelbestimmung <p>Hier: Medienkompetenz durch den Einsatz von Tabellenkalkulation schulen (Medienkompetenz 6.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel • Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt und Quotienten Regel <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze

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

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.3</p> <p>Schulbuchkapitel 4</p> <p>Von Parabelflügen und Brücken:</p> <p>Quadratische Zusammenhänge erkunden ca. 16 U.-Std.</p>	<p>Funktionen</p> <p>Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,</p> <p>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,</p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab,</p> <p>(Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion,</p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt),</p> <p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen.</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Pro-3) <i>setzen Muster und Zahlenfolgen fort</i>, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom-6) <i>verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</i></p>	<p>Zur (möglichen) Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mögliche Kontexte und Einstiege: Ballwurf videografieren, Brücken, Gebäude, Faustformel zum Bremsweg, Flächeninhalt und Umfang des Quadrates in Abhängigkeit von der Seitenlänge • Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch • experimentelles Untersuchen der Parameter a, c in $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ mit Funktionenplotter GeoGebra (Medienkompetenz 1.2) • Systematisierung der Transformation auch mit Scheitelpunktform, ausgehend von der Normalparabel • Darstellungswechsel zunächst nur zwischen Normal- und Scheitelpunktform zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z.B. mit Funktionen-Domino oder -Quartett) üben • Quadratische Ergänzung • integrierte Wiederholung von 1. und 2. binomischer Formel als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungswechsel über faktorisierte Form

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.4</p> <p>Schulbuchkapitel 4</p> <p><i>Gewinn und Verlust: Nullstellen quadratischer Funktionen</i></p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren und Algorithmen: <i>algorithmische Näherungsverfahren</i>, Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta), [...] <p><i>Funktionen</i></p> <p><i>Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Term-darstellung situationsabhängig,</p> <p>(Fkt-9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren,</p> <p>(Ari-8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel,</p> <p>(Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen [...] zum Lösen inner- und außer-mathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Modellierung in ökonomischen Kontexten: Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen (Rahmenvorgabe zur Verbraucherbildung) Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und faktorisierte Form Deutung charakteristischer Punkte einer quadratischen Funktion im Sachzusammenhang Abgrenzung zwischen (Funktions-) Termumformungen und Äquivalenzumformungen Graphische und algebraische Bestimmung von Schnittpunkten zwischen Parabeln und Geraden auch mit GeoGebra <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Quadratische Ergänzung 3. binomische Formel wiederholen

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzerwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.5</p> <p>Schulbuchkapitel 5</p> <p><i>Eine Zahl für alles, was rund ist:</i></p> <p>π und die Kreisberechnung</p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <p><i>Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren,</p> <p>(Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von Kreisen und Tangenten, auch mit GeoGebra (Medienkompetenz 1.2) • Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung), ggf. mit GeoGebra oder einer Tabellenkalkulation (Medienkompetenz 1.2) • Kreisabschnitt als Anteil und seine Berechnung mit dem Dreisatz <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Irrationalität von π

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.6</p> <p>Schulbuchkapitel 6</p> <p>Verpackungskünstler in Aktion:</p> <p>Oberfläche und Volumen von Prismen und Pyramiden</p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <p>Körper: Kugel, Zylinder, Prisma, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i>, geometrischen Sätzen und <i>trigonometrischen Beziehungen</i>,</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern (Modelle), ggf. GeoGebra3D nutzen (Medienkompetenz 1.2) • Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung • Mögliche Kontexte: verpacken von Gebäuden wie z.B. Künstler Christo ← Fermi-Aufgaben • Integrierte Wiederholung von Einheiten • Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Vierecksflächen • Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern • Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper

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

Jahrgangsstufe 10

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

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.1 Schulbuchkapitel (1+) 4</p> <p>Eine neue Funktionsklasse stellt sich vor: Exponentielle Funktionen ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen Lösungsverfahren und Algorithmen: [...] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren) <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, [...]) langfristige Entwicklung) 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, (Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur, (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p>Zur (möglichen) Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung z.B. mit Material aus SINUS Transfer⁵ (Verknüpfung mit Kontexten) Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter: Systematisierung bzgl. der Basis ($0 < q < 1$, $q > 1$) und des Anfangswerts (GeoGebra) Grundaufgabe der Bestimmung des Funktionsterms aus zwei Punkten Identifikation einer Exponentialfunktion anhand des Graphen oder der Wertetabelle mittels Quotientengleichheit in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional/gebrochen rational) Begriff der Asymptote (x-Achse) <p>Zur möglichen Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Rückgriff auf Zinseszins \leftarrow 7.3 Potenzgesetze vorentlastet in \leftarrow 9.7 (Schulbuchkapitel 1) Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen \rightarrow 10.9 <p>Zur möglichen Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen <p>Medienkompetenz:</p> <p>(MKR 1.2) Einsatz eines Funktionenplotters (GeoGebra) und einer Tabellenkalkulation (MKR 2.1) Recherche von Informationen</p>

⁵ <http://www.mathematik.uni-kassel.de/didaktik/sinus/Word-Dokumente/16Exponential-%20und%20Logarithmusfunktion.doc> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

<p>10.2</p> <p>Schulbuchkapitel 4</p> <p>Bakterienwachstum und radioaktiver Zerfall:</p> <p>Modellieren mit exponentiellen Funktionen</p> <p>ca. 15 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze <p>Funktionen</p> <p>Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,</p> <p>(Fkt-6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,</p> <p>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,</p> <p>(Fkt-12) wenden <i>lineare, quadratische und</i> exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an,</p> <p>(Ari-10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Hilfsmitteln,</p> <p>(Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über <i>quadratische Gleichungen und</i> Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p>	<p>Zur (möglichen) Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunkt Modellieren in typischen Kontexten (Fach Physik, Fach Biologie) • Modellierungskreislauf: Aussagen zu zukünftigem Verhalten / Grenzen des Modells / Modellkritik • Möglichkeit zu fächerverbindendem Unterricht: Absprache mit Physik / Biologie • Bestimmung der Halbwertszeit / Verdopplungszeit sowohl graphisch als auch algebraisch mit Hilfe des Logarithmus • Darstellungswechsel: Logarithmus zur Basis 10, Logarithmus zu beliebiger Basis • Lösen von Exponentialgleichungen durch Logarithmieren • Logarithmen als Umkehroperation als durchgehendes Prinzip (vgl. z.B. mit Wurzelziehen) • Berechnung einfacher Logarithmen auch ohne Hilfsmittel <p>Zur möglichen Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Exponentialfunktionen ← 10.1 • natürlicher Logarithmus erst in SII <p>Zur möglichen Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basiswechsel von Potenzen mittels Logarithmieren <p>Möglich: Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen</p> <p>Medienkompetenz:</p> <p>(MKR 1.2) Einsatz eines Funktionenplotters (GeoGebra) und einer Tabellenkalkulation</p> <p>(MKR 2.1) Recherche von Informationen</p>
--	---	--	---

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<i>(Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung.</i>	
<p>10.3</p> <p>Schulbuchkapitel 2</p> <p>Produktdesign: Volumen und Oberfläche von Kugel, Kegel und Zylinder ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <p>Körper: Kugel, Zylinder, Prisma, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen <i>und trigonometrischen Beziehungen</i>,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einbeziehung der Formelsammlung auch zur Erkundung weiterer Körper z.B. Pyramidenstumpf • Satz des Archimedes über Kugel und Kreiszyylinder: Einsatz von Füllkörpern und Herleitung mit Hilfe des Prinzips von Cavalieri und des Satzes des Pythagoras • Mögliche Kontexte: ägyptische Pyramiden, Verpacken von Gebäuden wie z.B. Künstler Christo ← Fermi-Aufgaben <p><i>Zur möglichen Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körpernetze • Vergleich der Terme für Oberflächen und Volumina von Prisma und Pyramide mit Zylinder und Kegel • Kugelvolumen Rotationskörper → SII <p><i>Medienkompetenz:</i></p> <p>(MKR 1.2) Einsatz eines Funktionenplotters (MKR 2.1) Informationen zu einer mathematischen Problemstellung recherchieren (MKR 2.3) Bewertung der Informationen aus einem Zeitungsartikel aus mathematischer Perspektive</p>

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.4</p> <p>Schulbuchkapitel 3</p> <p>Wie wird die Welt vermessen?</p> <p>Einführung in Trigonometrie</p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <p>Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss an Ähnlichkeit \leftarrow 8.6 im rechtwinkligen Dreieck • mögliche Kontexte: Gebäude, Winkel- und Längenmessungen im Gelände, Navigation auf dem Meer • Geometrische Situationen, die trigonometrisch und zeichnerisch lösbar sind • Auswirkungen der Messgenauigkeit von Winkeln • Berechnung von Winkeln aus zwei Seitenlängen mittels Umkehroperation des Sinus, Kosinus oder Tangens • GeoGebra zur Veranschaulichung nutzen (Medienkompetenz 1.2) <p><i>Zur möglichen Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras • Sinus als Funktion <p><i>Zur möglichen Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Steigungswinkel an Geraden bzw. linearen Funktionen z.B. im Kontext von Verkehrsschildern <p><i>Medienkompetenz:</i></p> <p>(MKR 1.2) Einsatz eines Funktionenplotters</p> <p>(MKR 2.2) Informationen zu Sachsituationen recherchieren und damit Berechnungen durchführen</p>

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.5</p> <p>Schulbuchkapitel 3</p> <p>Pythagoras auch für beliebige Dreiecke?</p> <p>Der Kosinussatz</p> <p>ca. 9 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <p>Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Kosinussatz</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),</p> <p>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umkehrung des Satz des Pythagoras \leftarrow9.2 als Ausgangspunkt des Forschend-Entdeckenden Zugangs über eine DGS • Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke • Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite. <p><i>Zur möglichen Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • \leftarrow9.2 Satz des Pythagoras • \leftarrow10.4 Einführung in die Trigonometrie <p><i>Zur möglichen Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus für stumpfe Winkel (auch in \rightarrow10.6) • Sinussatz (Schulbuchkapitel 3) <p><i>Mögliche anschauliche Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras z.B. durch Figur von Thabit ibn Qurra</i></p> <p><i>Medienkompetenz:</i></p> <p>(MKR 1.2) Einsatz einer dynamischen Geometrie-Software</p> <p>(MKR 2.1) Recherche von Formeln und Sätzen</p>

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.6</p> <p>Schulbuchkapitel 6</p> <p>Riesenräder – Die Höhe einer Gondel über NN:</p> <p>Die Sinus-Funktion zur Darstellung periodischer Vorgänge</p> <p>ca. 9 U.-Std.</p>	<p>Funktionen</p> <p>Sinusfunktionen $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form $f(t) = a \cdot \sin\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)$</p> <p>Amplitude a, Periode T</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, [...],</p> <p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen,</p> <p>(Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis,</p> <p>(Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • möglicher Kontext Riesenräder: Umlaufgeschwindigkeit, Höhe, Durchmesser, ... (London-Eye, Prater Wien) • Modellierung der Höhe über NN bestimmten Zeitpunkten • Darstellungswechsel: Gradmaß \leftrightarrow Bogenmaß • Eigenschaften trigonometrischer Funktionen • Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen) • Fächerverbindender Unterricht Physik <p><i>Zur möglichen Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus im rechtwinkligen Dreieck \leftarrow 10.5 • Weitere Transformationen der Sinus-Funktion \rightarrow SII <p><i>Zur möglichen Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x - c)$ und Zusammenhang zum Kosinus <p><i>Tangensfunktion</i></p> <p><i>Medienkompetenz:</i></p> <p>(MKR 1.2) Einsatz einer dynamischen Geometrie-Software (GeoGebra) und eines Funktionenplotters (GeoGebra)</p>

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.7</p> <p>Schulbuchkapitel 5</p> <p>Medizinische Tests: Bedingte Wahrscheinlichkeiten ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Stochastik</p> <p>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen,</p> <p>(Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen,</p> <p>(Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang,</p> <p>(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen^{6, 7, 8} • Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen → Darstellungsvernetzung als zentrales Element⁹ • Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen <p><i>Zur möglichen Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zweistufige Zufallsexperimente ← 8.3 <p><i>Zur möglichen Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p><i>Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)</i></p> <p><i>Medienkompetenz:</i></p> <p>(MKR 1.2) Einsatz einer Tabellenkalkulation (GeoGebra oder Excel)</p> <p>(MKR 2.2) Daten und Belege für Argumentationen suchen und auswerten</p> <p><i>(MKR 2.3) Darstellung von Daten in den Medien kritisch bewerten</i></p>

⁶ Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten:

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

⁷ Einführung in die Stochastik Einführungsphase E-S1: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5611> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

⁸ Puscher, Regina (2009). Wie sicher sind Verhütungsmittel? Vorschlag für ein Partnerpuzzle. *Mathematik lehren* (153).

⁹ Guckelsberger, Susanne & Schacht, Florian (2018). Bedingt wahrscheinlich? Perspektiven für einen sprachbewussten Stochastikunterricht. *Mathematik lehren*, 36 (206).

<p>10.8</p> <p>Schulbuchkapitel 5</p> <p><i>Fake-News:</i></p> <p><i>Wie lügt man mit Statistik?</i></p> <p><i>Bedingte Wahrscheinlichkeit</i></p> <p><i>ca. 12 U.-Std.</i></p>	<p><i>Stochastik</i></p> <p><i>Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation</i></p> <p><i>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge,</p> <p>(Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen,</p> <p>Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen,</p> <p>(Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen,</p> <p>(Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang,</p> <p>(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (GeoGebra, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,</p> <p>(Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität,</p>	<p><i>Zur (möglichen) Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.) • Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären • gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen • sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen <p><i>Zur möglichen Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen • Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen • Zweistufige Zufallsexperimente <p><i>Zur möglichen Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p><i>Lineare Regression</i></p> <p><i>Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lott)</i></p> <p><i>Medienkompetenz:</i></p> <p>(MKR 1.2) Einsatz einer Tabellenkalkulation (GeoGebra oder Excel)</p> <p>(MKR 2.2) Daten und Belege für Argumentationen suchen und auswerten</p> <p><i>(MKR 2.3) Darstellung von Daten in den Medien kritisch bewerten</i></p>
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<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><i>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</i></p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</p>	

<p>10.9</p> <p>Ohne Schulbuch</p> <p>Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen:</p> <p>Lineare, quadratische, exponentielle und trigonometrische Funktionen</p> <p>ca. 9 U.-Std.</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen [...] • Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$ [...] <p>Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$ [...]</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,</p> <p>(Fkt-10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells,</p> <p>(Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln,</p> <p>(Fkt-12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...], Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in 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>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,</p> <p>(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge.</p>	<p>Zur (möglichen) Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung vorgegebener Messreihen mit allen bekannten Funktionsklassen • Eignung /Vergleich der Modelle, Modellkritik • Fächerverbindender Unterricht (Biologie, Chemie, Physik) möglich • Propädeutisches Arbeiten (hier: Auswertung von experimentell gewonnenen Daten/Messreihen, Überprüfung einer Theorie /Modell) • Nutzung von digitalen Hilfsmitteln (mindestens Tabellenkalkulation und Multirepräsentationssysteme) <p>Zur möglichen Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Funktionen ← 8.4 • Quadratische Funktionen ← 9.3 • Exponentialfunktionen ← 10.1 und 10.2 • Sinusfunktion ← 10.6 <p>Zur möglichen Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thematisierung Korrelations- und Regressionsanalyse <p><i>Erweiterung der Funktionstypen → EF</i></p>
---	---	--	---

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

(erstellt am 25.02.2020)

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

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

- 1) Die Ziele sind transparent.
Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe des jeweiligen Unterrichtsvorhabens sind für die Schülerinnen und Schüler transparent. Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang (ggf. auch fächerübergreifend) deutlich.
- 2) Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen folgt konsequent dem Spiralprinzip. Modelle, Strategien, Fachbegriffe und wesentliche Beispiele, auf die sich die Mathematiklehrkräfte verständigt haben, werden verbindlich im Fachunterricht eingeführt und bei einer vertiefenden Behandlung wieder aufgegriffen.
- 3) Am Verstehen orientiertes Arbeiten baut tragfähige Vorstellungen (Grundvorstellungen) auf und korrigiert mögliche Fehlvorstellungen. Dabei stellt der Wechsel zwischen formal-symbolischen, grafischen, situativen und tabellarischen Darstellungen einen wesentlichen Baustein bei der Entwicklung eines umfassenden mathematischen Verständnisses dar.
- 4) Mathematisches Operieren wird durch das produktive Üben von Fertigkeiten, Routineaufgaben und algorithmische Verfahren sowie durch das Entwickeln elementarer mathematischer Vorstellungen mithilfe von Kopfübungen und vernetzenden Aufgaben ausgebaut.
- 5) Das reflektierte und sachgerechte Arbeiten mit digitalen Werkzeugen (wissenschaftlicher Taschenrechner, dynamische Geometriesoftware) 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. Das Lehrermaterial zum Lehrwerk „Fundamente der Mathematik“ bietet die Möglichkeit zum Einsatz von Diagnosebögen/Checklisten. 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 unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.
- 13) Die Lehrkräfte unterstützen individuelle thematische Auseinandersetzungen, vielfältige Informationsquellen und ungewöhnliche Lösungsansätze bilden den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse. In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

(Erstellt am 25.02.2020)

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

I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten

Klassenarbeiten dienen der Überprüfung der Lernergebnisse nach einem Unterrichtsvorhaben bzw. einer Unterrichtssequenz und bereiten sukzessive auf die komplexen Anforderungen in der Sekundarstufe II vor. Sie geben darüber Aufschluss, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die Aufgaben mit den im Unterricht erworbenen Kompetenzen zu lösen. Klassenarbeiten sind deshalb grundsätzlich in den Unterrichtszusammenhang zu integrieren. Rückschlüsse aus den Klassenarbeitsergebnissen werden dabei auch als Grundlage für die weitere Unterrichtsplanung sowie als Diagnoseinstrument für die individuelle Förderung genutzt.

Gestaltung der Klassenarbeiten

- 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.
- 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.
- In Anlehnung an die Klausurbedingungen der Oberstufe können Klassenarbeiten auch nach Einführung des Taschenrechners in der Jahrgangsstufe 7 hilfsmittelfreie Teile enthalten.
- Klassenarbeiten enthalten auch Teilaufgaben, die bereits grundlegende Kompetenzen aus anderen Unterrichtsvorhaben und Progressionsstufen erfordern.

Korrektur und Rückgabe der Klassenarbeiten

- Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent und altersgerecht.
- Die Aufgaben werden mit Punkten bewertet, wobei in der Sek. I die Grenze zwischen einer mangelhaften und einer ausreichenden Leistung bei 40-50% liegt; die Notenintervalle für die Noten von 1 bis 4 sind dann äquidistant festzulegen. Die Note mangelhaft (5) soll ab etwa 20% der maximalen Punktzahl gegeben werden. Es werden jeweils nur ganze Punkte verteilt. Teillösungen und Lösungsansätze werden bei der Bewertung angemessen berücksichtigt.
- Es werden nur ganze Noten vergeben. Aus pädagogischen Gründen können Tendenzen (+ / -) ergänzt werden.
- Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen.

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

Innerhalb des vorgegebenen Rahmens hat die Fachkonferenz folgende Festlegungen getroffen.

Klasse	<i>Anzahl</i>	<i>Dauer (in Unterrichtsstunden)</i>	<i>Kommentare</i>
5	6	Bis zu 1	
6	6	Bis zu 1	
7	6	1	

8	5	1-2	
9	4-5	1-2	Mindestens eine Arbeit sollte zweistündig sein.
10	4	2	Aus pädagogischen Gründen kann auch eine 5. Arbeit angesetzt werden.

Es wird empfohlen, die Klassenarbeiten in angemessenem Vorlauf zum Klassenarbeitstermin zu konzipieren, damit Zeit bleibt, die Schülerinnen und Schüler auf alle zu überprüfenden Kompetenzen vorzubereiten – auch auf solche, die nicht Schwerpunkte der Klassenarbeit sind.

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
- Ergebnisse von kurzen schriftlichen Übungen, sowie Regelmäßigkeit, Vollständigkeit und Qualität der Hausaufgaben. Dabei geht es einerseits um Sauberkeit und äußere Form andererseits aber auch um das Bemühen, Aufgaben zu bearbeiten, auch wenn sie zu keinem richtigen Ergebnis führen oder ein richtiger Lösungsweg nicht präsent ist.

III. Bewertungskriterien

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen auch für Schülerinnen und Schüler **transparent, klar** und **nachvollziehbar** sein. Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die schriftlichen als auch für die sonstigen Formen der Leistungsüberprüfung:

- Qualität der Beiträge
- Kontinuität der Beiträge
- Sachliche Richtigkeit
- Angemessene Verwendung der Fachsprache
- Darstellungskompetenz
- Komplexität/Grad der Abstraktion

- Selbstständigkeit im Arbeitsprozess
 - Einhaltung gesetzter Fristen
 - Präzision
 - Differenziertheit der Reflexion
 - Bei Gruppenarbeiten
 - Einbringen in die Arbeit der Gruppe
 - Durchführung fachlicher Arbeitsanteile
 - Bei Projekten
 - Selbstständige Themenfindung
 - Dokumentation des Arbeitsprozesses
 - Grad der Selbstständigkeit
 - Qualität des Produktes
 - Reflexion des eigenen Handelns
 - Kooperation mit dem Lehrenden / Aufnahme von Beratung]

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung.	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen.
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge.	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen.
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch.	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil.
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein.	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht.
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig.	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf.
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig.	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft.
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.
Darstellungskompetenz	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
Komplexität/Grad der Abstraktion	überträgt und verallgemeinert Zusammenhänge weitgehend selbstständig.	illustriert einzelne Zusammenhänge mit konkreten Beispielen.
Kooperation/Gruppenarbeit	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.

	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer.	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig
	führt fachliche Arbeitsanteile selbstständig und richtig aus.	führt kleinere fachliche Arbeitsanteile unter Anleitung weitgehend richtig aus.
Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	versteh Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.
	formuliert altersangemessen sprachlich korrekt.	formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt.
Medien/Werkzeuge	setzt Medien/Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein.	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben.
	wählt begründet Werkzeuge und Medien aus.	nutzt vorgegebene Werkzeuge und Medien
Projekte/Referate	findet selbstständig ein geeignetes Thema bzw. trifft begründete Entscheidungen zu Schwerpunkten und Beispielen.	wählt aus vorgegebenen Themen oder Schwerpunkten eines aus.
	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist kleinere Verständnislücken auf.
	stellt Zusammenhänge fachlich richtig dar.	gibt Zusammenhänge z.T. fehlerhaft wieder
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet und hat keine klare Struktur verwendet.
	dokumentiert den Arbeitsprozess angemessen und nachvollziehbar.	beschreibt wesentliche Aspekte der eigenen Vorgehensweise.
	kooperiert mit der betreuenden Lehrkraft und setzt Hinweise selbstständig und angemessen um.	kann Beratung in Ansätzen umsetzen.
schriftliche Übungen	erreicht ca. 75 % der maximalen Punkte.	erreicht ca. 50 % der maximalen Punkte.

IV. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form.

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Jeweils zum Ende des 1. bzw. 3. Quartals werden die Schülerinnen und Schüler über ihren aktuellen Leistungsstand informiert. Gegebenenfalls sind

Förderpläne aufzustellen. Dies erfolgt in der Regel unter Mitwirkung des Teams für die Lernberatung in der Mittelstufe.

- Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden und können dazu eingeladen werden.
- Die Ergebnisse aus Lernerfolgsüberprüfungen wie Klassenarbeiten, Diagnosebögen oder in der Jahrgangsstufe 8 die Lernstandserhebungen geben eine Rückmeldung über die aktuell erreichten Kompetenzen und dienen darüber hinaus Lehrenden und Lernenden als Grundlage der individuellen Förderung. Hierbei ist es wichtig, bereits erreichte Kompetenzen herauszustellen und die Lernenden zum Weiterlernen zu ermutigen.
- Lernstandserhebungen werden nicht benotet und fungieren zur Standortbestimmung und als Diagnoseinstrument.
- Am Ende eines ersten Halbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler mit nicht mehr ausreichenden Leistungen eine individuelle Lern- und Förderempfehlung, die auch in einem ausführlichen Gespräch unter Einbeziehung der Erziehungsberechtigten erläutert wird. Dabei dient die Rückmeldung dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Dies bezieht auch schulische Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.
- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine mit dem Fachlehrer/der Fachlehrerin vereinbaren.
- Für die Zeugnisnote gilt, dass sonstige Mitarbeit und schriftliche Arbeiten in etwa gleichwertig zu berücksichtigen sind. Dabei darf es nicht zu einer Mittelwertbildung kommen.

2.4 Lehr- und Lernmittel

(Verändert am 09.01.23)

Mit dem Wechsel von G8 zu G9 hat sich die Fachschaft Mathematik für die Einführung des neuen Lehrwerks „Fundamente der Mathematik“ entschieden. Dieses Lehrwerk wird im Schuljahr 2019/20 für die Jahrgangsstufen 5 und 6 eingeführt und folgt in den nächsten Jahren für die Jahrgangsstufen 7-10. Ergänzend zum Lehrwerk wird das entsprechende Arbeitsheft eingesetzt.

Alle Klassenräume sind mit einem Geometrieset und einer klassischen Tafel ausgestattet. Weiterhin verfügen seit August 2020 alle Klassenräume über ein großformatiges, *interaktives Touchdisplay*, das zusätzlich mit einem leistungsstarken Windows-PC ausgestattet ist.

Allen Schülerinnen und Schülern, sowie Lehrkräften steht für die Arbeit im Unterricht ein *iPad* als digitales Endgerät zur Verfügung.

Insgesamt stehen im Schulgebäude fünf *Computerräume* mit Desktop-PCs (Windows-Betriebssystem) zur Verfügung. Alle Schülerinnen und Schüler sowie Lehrerinnen und Lehrer erhalten mit persönlichen Zugangsdaten Zugriff auf die installierten Programme.

In der SI wird in der Klasse 7 ein (kostengünstiger) wissenschaftlicher Taschenrechner eingeführt (z.Zt. *Calcumio IQ-S1*), welcher durch den Eigenanteil der Eltern finanziert wird. Der Umgang mit einer dynamischen Geometrie-Software (GeoGebra) und einem Tabellenkalkulationsprogramm (Excel, GeoGebraClassic) wird im Regelunterricht vertieft und eingeübt. Insbesondere zur Vorbereitung auf die Oberstufe wird GeoGebraCAS ab Jahrgangsstufe 10 eingeführt. Somit ist sichergestellt, dass die aus diesem Bereich verlangten Kompetenzen zuverlässig und nachhaltig erworben werden.

Für die Jahrgangsstufe 8 liegen vorbereitend auf die LSE Übungsmaterialien zur selbstständigen Erarbeitung bereit.

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

(verändert am 09.01.2023)

In Jahrgangsstufe 5.2 findet das Bauernhofprojekt als fächerübergreifende Projektphase statt. In Rücksprache mit den Klassenleitungen und den Fachlehrer:innen der übrigen Fächer werden organisatorische Rahmenbedingungen klassenspezifisch geklärt. UV 5.4 und UV 5.5 können in das Bauernhofprojekt thematisch eingegliedert werden, in dem Modelle maßstabsgerecht erbaut werden, Ackerflächen berechnet werden oder ähnliches.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

(Erstellt am 25.02.2020)

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

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Freiwillige kollegiale Hospitationen im Unterricht können zudem Anlass geben, den eigenen Unterricht mit anderen Augen zu betrachten.

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Lernstanderhebungen 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.

Ab Schuljahr 2023/24: Für Vorbereitung auf die Zentralen Prüfungen 10 (ZP10) wird auf die frei zugänglichen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre 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 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. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden (www.sefu-online.de).

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt. Eine Evaluation kann jährlich erfolgen. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation (s.u.) finden sich die Fachkollegen zusammen und arbeiten die Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan ein. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

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

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

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 kann jährlich erfolgen. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Die Checkliste dient dazu, 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 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.

Handlungsfelder		Handlungsbedarf	Verantwortlich	Zu erledigen bis
<i>Ressourcen</i>				
räumlich	<i>Unterrichtsräume</i>	<i>Klassenräume</i>	<i>Klassenleitungen</i>	
	<i>Bibliothek Lehrerzimmer</i>	<i>Aktualität der Materialien bewahren</i>	<i>Fachvorsitzende</i>	
	<i>Computer- raum</i>	<i>C101,C103, C310, C311, A034</i>	<i>Informatik-Fach- schaft</i>	
	<i>Raum für Fachteamar- beit</i>			
	<i>...</i>			
materiell/ sachlich	<i>Lehrwerke</i>	<i>Fundamente der Mathematik evaluieren</i>	<i>Alle</i>	
	<i>Fachzeit- schriften</i>			
	<i>Geräte/ Me- dien</i>			
	<i>...</i>			
<i>Kooperation bei Unterrichtsvorhaben</i>				
<i>Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose</i>				
<i>Fortbildung</i>				
<i>Fachspezifischer Bedarf</i>		<i>GeoGebra als CAS-Rechner</i>		
<i>Fachübergreifender Be- darf</i>				
		<i>Unterrichtsmethoden mit dem iPad</i>		