

**Schulinterner Lehrplan des
Nicolaus-Cusanus-Gymnasiums
Sekundarstufe I (G9)**

Mathematik

(Stand: 17.08.2021)

Inhalt

Inhalt	2
1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	5
2.1 Unterrichtsvorhaben	5
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....	35
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	37
2.4 Hausaufgaben	38
2.5 Lehr- und Lernmittel	40
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	41
4 Qualitätssicherung und Evaluation	43

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Nicolaus-Cusanus-Gymnasium (NCG)

Das Nicolaus-Cusanus-Gymnasium (NCG) ist ein Gymnasium mit bilingualem deutsch-englischem Bildungsgang und mathematisch-naturwissenschaftlichem Schwerpunkt in der Trägerschaft der Stadt Bonn. Neben weiteren städtischen Gymnasien/ Gesamtschulen sind im Umfeld mehrere Ersatzschulen in privater Trägerschaft angesiedelt. Das NCG hat eine entsprechend heterogene Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft.

Das NCG ist in der Sekundarstufe I dreizügig und wird als Offene Ganztagschule geführt.

In der Einführungsphase der Sekundarstufe II werden regelmäßig Schülerinnen und Schüler neu aufgenommen, überwiegend aus Haupt- und Realschulen der Stadt Bonn, die auf die parallelen Kurse gleichmäßig verteilt werden.

In der Regel werden in der Einführungsphase vier parallele Mathematik-Grundkurse eingerichtet, aus denen sich für die Qualifizierungsphase ein Leistungs- und drei Grundkurse entwickeln.

In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. 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 die Schule daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern.

Bedingungen des Unterrichts

Unterricht findet sowohl in der Sekundarstufe I als auch in der Sekundarstufe II so viel wie möglich in Doppelstunden (90-Minuten-Blöcke) statt.

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

Durch das Einrichten von Mathematik-Lerntutorien im vierten Quartal eines jeden Schuljahres und durch regelmäßige Sprechstunden der Fachlehrkräfte und dort getroffene Lernvereinbarungen, werden Schülerinnen und Schüler mit Übergangs- und Lernschwierigkeiten im Fach Mathematik in der Sekundarstufe I und II intensiv unterstützt.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme am Känguru-Wettbewerb und an der Mathematik-Olympiade im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet. In der Jahrgangsstufe 5 nehmen sogar alle Schülerinnen und Schüler am Känguru-Wettbewerb teil, damit sie den Wettbewerb kennenlernen.

Außerdem nehmen die MINT-Klassen des mathematisch-naturwissenschaftlichen Schwerpunktes in der gesamten Sekundarstufe I geschlossen am Känguru-Wettbewerb teil. Darüber hinaus besuchen die MINT-Klassen im Rahmen des Ergänzungsstundenkonzeptes der Schule im 5. und 6. Schuljahr MINT-Unterricht. Im zweiten Halbjahr des 6. Schuljahres wird in diesem Rahmen in der Regel auch das Thema Geometrie im Gelände behandelt. (Zurzeit ist dies allerdings ausgesetzt, da das NCG für vier Schuljahre an einem Informatik-Pilotprojekt teilnimmt.)

Um die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung zu unterstützen, werden Materialien von Schulbuchverlagen und andere Unterrichtsmaterialien an zentraler Stelle gesammelt und bereitgestellt. Diese werden im Rahmen der Unterrichtsentwicklung laufend ergänzt, überarbeitet und weiterentwickelt.

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

In der Sekundarstufe I wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner ab Klasse 7 verwendet. Der Einsatz einer dynamischen Geometriesoftware, einer Tabellenkalkulation und eines Funktionenplotters wird in Bezug auf die Ziele des Medienkompetenzrahmens an geeigneten Stellen im Unterricht erprobt, um den Umgang mit ihnen einzuüben.

Der grafikfähige Taschenrechner wird am Ende der Jahrgangsstufe 9 eingeführt. Die Fachkonferenz Mathematik hat sich für die Nutzung eines grafikfähigen Taschenrechners ohne CAS ausgesprochen und sich für den Einsatz des GTR-Modells der Firma Texas Instrument "TI-Nspire CX" (ohne CAS) entschieden. Die Schule empfiehlt die Anschaffung dieses Rechnermodells.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Unterrichtsvorhaben werden in tabellarischer Form beschrieben. Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem Kernlehrplan für das Gymnasium SI Mathematik entnommen.

In der Spalte *Inhaltsfeld / Inhaltliche Schwerpunkte* werden die für das jeweilige Unterrichtsvorhaben obligatorischen Inhalte gemäß der Inhaltsfelder Arithmetik/Algebra (Ari), Funktionen (Fkt), Geometrie (Geo) und Stochastik (Sto) aufgelistet.

In der Spalte *Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung* werden für jedes Unterrichtsvorhaben die konkretisierten Kompetenzerwartungen gemäß der Inhaltsfelder und die prozessbezogenen Kompetenzerwartungen bezogen auf die Kompetenzbereiche Operieren (Ope), Modellieren (Mod), Problemlösen (Pro), Argumentieren (Arg) und Kommunizieren (Kom) aufgeführt. Auch diese sind obligatorisch.

Die Spalte *Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen* enthält jeweils Hinweise zur Umsetzung, Vernetzung und Erweiterung und Vertiefung in Bezug auf das jeweilige Unterrichtsvorhaben.

Zusätzlich sind die Ziele des Medienkompetenzrahmens eingebunden. Die jeweiligen Ziele sind mit den Abkürzungen MKR 1.2, MKR 2.1, MKR 6.2 und MKR 6.3 kenntlich gemacht.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z. B. Praktika, Klassenfahrten o. Ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 80 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 5

Planungsgrundlage: 160 Ustd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 80% entsprechen 128 Ustd. pro Schuljahr.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.1</p> <p><i>Wir lernen uns kennen: Erhebung und grafische Darstellung von Daten</i></p> <p><i>ca. 8 Ustd.</i></p> <p><i>LS 5: Kapitel I</i></p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Säulendiagramme 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen,</p> <p>(Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar,</p> <p>(Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen,</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen (MKR 2.1).</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Diagnose und Anknüpfung an die vorhandenen Kompetenzen aus der Grundschule Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulendiagramm Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen. Parallele Diagnose von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) → 5.2 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 → 6.9 Vor- und Nachteile von Darstellungen in → 6.9 digitaler Hilfsmittel erst in → 6.9 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> auch Balkendiagramme

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.2</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></p> <p>ca. 12 Ustd.</p> <p>LS 5: Kapitel I</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform 	<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,</p> <p>(Fkt-4) fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an.</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnosebasierte Förderung von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) ← 5.1 • Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen • Stellenwerttafel in Bezug auf natürliche Zahlen nutzen • Zeichnen von Zahlenstrahlen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben • Technik des Rundens <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßstäbe erneut in →5.6 und im → Fach Erdkunde • Anbahnen der Dezimalschreibweise → 6.3 • Weitere Größen in → 5.3, 5.7, 5.10 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem) • Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem
<p>5.3</p> <p><i>Größen im Alltag:</i></p> <p><i>Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p> <p>LS 5: Kapitel I</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse • Darstellung: Stellenwerttafel 	<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><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 mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen (MKR 2.1),</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, ...) • Schriftliche Division erst im UV → 5.4. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ← LP Primarstufe

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.4</p> <p><i>Rechnen mit System: Rechenterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen</i></p> <p>ca. 24 Ustd.</p> <p>LS 5: Kapitel III</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, schriftliche Division • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese,</p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme,</p> <p>(Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechengesetze an Beispielen • Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen • Einführen der schriftlichen Division (ohne Restschreibweise) zunächst für natürliche Zahlen • Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte) • Rechenbäume verdeutlichen Strukturen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren. • Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Variable als Unbestimmte und Veränderliche in → 5.8 • ← LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z. B. Umkehrbarkeit)“ • ← LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.5</p> <p><i>Modellieren einfacher funktionaler Zusammenhänge</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p> <p>LS 5: Kapitel III</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab 	<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,</p> <p>(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,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierungsaspekte durch offene Aufgabenstellungen und angemessen komplexe Sachsituationen motivieren, eventuell Fermi-Aufgaben • Etablierung einer Lösungsstrategie für Sachaufgaben: <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 (Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten, Hinterfragen der Ergebnisse) • Plausibilität der Annahmen überprüfen: Kann das stimmen? Sind die getroffenen Annahmen geeignet? • Schriftliche Division aufbauend auf ← LP Primarstufe <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf dem Hintergrund der Stellenwerttafel für Größen kann bereits die Addition und Subtraktion mit Komma durchgeführt werden → 6.4.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.6 Geometrische Erkundungen: Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung, Spiegelungen untersuchen und erzeugen</p> <p>ca. 22 Ustd.</p> <p>LS 5: Kapitel II</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie, • Abbildungen: Punkt- und Achsenspiegelung 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren 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 Lineal und Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware (MKR 1.2),</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren 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 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) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware) (MKR 1.2)</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkonstruktionen von Mittelpunkt, Lot, Parallelen mit dem Lineal, durch Falten von Papier, Zeichnen mit dem Geodreieck und mit dynamischer Geometriesoftware (MKR 1.2) • besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Drachenviereck, symmetrisches Trapez, allgemeines Trapez • Die Klassifikation von Vierecken kann mit Geobrettern unterstützt und als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden • Symmetrien beschreiben und durch Falten, Zeichnen mit dem Geodreieck und dynamische Geometriesoftware erstellen (MKR 1.2) • Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem • Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ← LP Primarstufe

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.7</p> <p><i>Unsere Wohnung / Unser Klassenraum:</i></p> <p><i>Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p> <p>LS 5: Kapitel IV</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> ebene Figuren: Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien <p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Größen: 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 Flächenbestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken,</p> <p>(Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien,</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-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Rückgriff auf Stellenwerttafel \leftarrow 5.2 zum Umrechnen in andere Einheiten Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz) Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten <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 5.6 Körper im Raum \rightarrow 5.9 Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen \rightarrow 6.5

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.8 <i>Umfang und Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren: Die Variable als Unbestimmte zur Beschreibung erkannter Strukturen</i></p> <p><i>ca. 6 Ustd.</i></p> <p><i>LS 5: Kapitel IV</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Rechen-term 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontexte aus \leftarrow 5.3 und 5.7 aufgreifen • Rechtecke zur Veranschaulichung des Variablenaspekts (Variable als Unbestimmte) • Beschreibungsgleichheit von Termen anschaulich • (Zahlen-) Terme als Beschreibungsmittel • Einsetzaspekt 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"> • Körper erst in \rightarrow 5.9 (Netze, Schrägbilder), \rightarrow 5.10 (Oberflächen, Rauminhalt) • Einsetzaspekt \leftarrow LP Primarstufe, • Rechengesetze mit Variablen (als Unbestimmte) \leftarrow 5.4 • Variable als Veränderliche \rightarrow 6.10 • Vgl. „Aufbau eines nachhaltigen Term- und Variablenkonzepts“¹ <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückwärtsarbeiten als Strategie: Welchen Wert hat die Variable?

¹ <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5051>

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.9</p> <p><i>Körper im Raum: Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p> <p>LS 5: Kapitel V</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (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) 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><i>Zur 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. • Pyramiden, Zylinder und Kegel ggf. als Schablonen vorgeben, das Zeichnen dieser Netze wird erst zum Ende der Sek I erwartet. → 10.xx <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. • Ein Wettbewerb zum Zeichnen von Schlössern, Burgen und Kirchen fordert das Zeichnen von Schrägbildern besonders heraus. • Der Eulersche Polyedersatz kann an Prismen, Pyramiden und Polyedern entdeckt werden.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.10 <i>Geschenke verpacken - Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche eines Quaders</i></p> <p><i>ca. 10 Ustd.</i></p> <p><i>LS 5: Kapitel V</i></p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) <p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung, (Geo-12) berechnen den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern, (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, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgreifen der Stellenwerttafel \leftarrow 5.2/5.7 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 5.9 aus Netzen hergestellt und Schrägbilder gezeichnet • Beschreibung mit Termen und Flächenformeln \leftarrow 5.8 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zylinder und Kegel • Verallgemeinerung Volumenformel: Grundfläche mal Höhe (Prisma) • Flächeninhalt Kreis – Ideen zum Auslegen

Jahrgangsstufe 6

Planungsgrundlage: 200 Ustd. (5 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 80% entsprechen 160 Ustd. pro Schuljahr.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.1</p> <p><i>Atome im Reich der natürlichen Zahlen: Zerlegung natürlicher Zahlen</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p> <p>(LS 5: Kapitel III, eventuell mit Kopien arbeiten)</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetze und Regeln: Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung 	<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 Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Primfaktordarstellung als Ergebnis forschend-entdeckenden Lernens • 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 → 6.3 • Die Potenzschreibweise wird für die Zinsrechnung benötigt → 7.1 <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.
<p>6.2</p> <p><i>Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes</i></p> <p>ca. 15 Ustd.</p> <p>LS 6: Kapitel I</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Rechen-term • Darstellung: Wortform, Bruch 	<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</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 Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationenlernen mit einfachen Anteilen • Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (Bruchstreifen, weitere z.B. Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher) • 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 → 7.2 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erforschen des Grundprinzips des Kürzens, konkret in → 6.3, • Gemischte Schreibweise

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.3</p> <p><i>Die drei Gesichter einer Zahl:</i></p> <p><i>Einführung der rationalen Zahlen</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p> <p>LS 6: Kapitel I, II</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetze und Regeln: Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, • 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 Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen • Drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozentschreibweise • Verwendung von Bruchstreifen zur Vorbereitung des Rechnens \leftarrow 6.2 und der Prozentrechnung \rightarrow 7.1 • 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 6.2, \leftarrow 5.4 (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 5.4 • Brüche begreifen \leftarrow 6.2 • Teilbarkeitsregeln \leftarrow 6.1

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.4</p> <p><i>Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen</i></p> <p>25 Ustd.</p> <p>LS 6: Kapitel III</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche Dezimalzahl 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</p> <p>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p>	<p><i>Zur 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. • Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung → 6.10, → 7.3 • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Addition und Subtraktion mit Bruchstreifen ← 6.2 • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen ← 5.2
<p>6.5</p> <p><i>Planung des Schulgartens: Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p> <p>LS 6: Kapitel V</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechen-term • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Kom-5, Kom-6),</p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen • Kopfrechenübungen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächen mit natürlichen Maßzahlen ← 5.8 • Die drei Gesichter einer Zahl ← 6.3 • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen ← 6.4 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung • Multiplikation im Kontext von Volumina ← 5.10

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.6</p> <p><i>Veränderungen und Zustände mit ganzen Zahlen beschreiben</i></p> <p><i>ca. 5 Ustd.</i></p> <p><i>LS 6: Kapitel IV</i></p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: Darstellung ganzer Zahlen • Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform 	<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 Termen, Gleichungen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorzeichen vs. Rechenzeichen • Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade • Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiebungspfeile im Koordinatensystem → 6.10

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.7 <i>Kunst und Architektur - Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen</i></p> <p><i>ca. 15 Ustd.</i></p> <p><i>LS 6: Kapitel IV</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, • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren sowie deren Lagebeziehungen zueinander</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware (MKR 1.2)</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,</p> <p>(Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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) (MKR 1.2)</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren auch mit Geometriesoftware (MKR 1.2) • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen (z.B. Mondrian, Itten) <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreismuster können auf dem Schulhof gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.8</p> <p><i>Parkettierungen: Verschiebungen und Drehungen untersuchen und erzeugen</i></p> <p><i>ca. 15 Ustd.</i></p> <p><i>LS 6: Kapitel IV</i></p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (MKR 1.2),</p> <p>(Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Drehen, auch im Koordinatensystem,</p> <p>(Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (MKR 1.2)</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) (MKR 1.2)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der Eigenschaften von Verschiebungen und Drehungen im 2D-Koordinatensystem • Untersuchung der Verkettungen von (gleich- oder verschiedenartigen) Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware (MKR 1.2) • 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 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • UV auch in Projekten (in Zusammenarbeit mit anderen Fächern) umsetzbar • Konstruktion von Drehungen und drehsymmetrische Figuren • Problemorientierte Aufgaben zum Finden von Spiegelachsen und Drehpunkten.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.9</p> <p><i>Wir führen eine Befragung durch: Grundlagen der Stochastik</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p> <p>LS 6: Kapitel VI</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, 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 und bilden geeignete Klasseneinteilungen,</p> <p>(Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation) (MKR 1.2),</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 (Tabellenkalkulation) (MKR 1.2),</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Sto-3, Sto-4 und Sto-5 in ← 5.1 erworbene Grundlagen weiterführen • Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln. • Löffel-Stich-Experiment ← 5.3 • 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 • Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.10</p> <p><i>Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben</i></p> <p><i>ca. 15 Ustd.</i></p> <p><i>LS 6: Kapitel VII</i></p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, 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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Anbahnung des funktionalen Denkens → 7.1 Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, ...) Laborstationen zu Dreieckszahlen² Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (Symmetrien verwenden, Beispiele finden, Schlussfolgern) Variable als Veränderliche <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Variable als Unbestimmte ← 5.8 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Fibonacci-Zahlen

² www.mathe-labor.de - Stationen - Archiv - figurierte Zahlen

Jahrgangsstufe 7

Planungsgrundlage: 160 Ustd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 80% entsprechen 128 Ustd. pro Schuljahr.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.1</p> <p><i>Rechnen mit rationalen Zahlen</i></p> <p>ca. 20 UStd.</p> <p>LS 7: Kapitel I</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, und Rechengesetze für rationale Zahlen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach,</p> <p>(Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an,</p> <p>(Ari-3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einstieg: Kontospiel • Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung ganzer Zahlen bereits in \leftarrow 6.2 • Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen \leftarrow 5.4, \leftarrow 6.5, \leftarrow 6.7 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.2</p> <p><i>Zuordnungen und ihre Darstellungen</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p> <p>LS 7: Kapitel II</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>proportionale und anti-proportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotienten-gleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produkt-gleichheit, Dreisatz</i> 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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, Funktionenplotter),</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, 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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen im Rahmen eines Stationenlernens Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen. Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik. Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben. <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Dreisatzrechnen vorentlastet \leftarrow 5.3 Lineare Funktionen \rightarrow 8.2 Exponentialfunktionen \rightarrow JG 9/10 <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.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.3 Prozent- und Zinsrechnung ca. 23 Ustd. LS 7: Kapitel III</p>	<p>Funktionen Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Taschenrechner), (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p>	<p><i>Zur 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, 7.1 als auch die Anteilsvorstellung \leftarrow 5.9, 6.4 • Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen \leftarrow 6.4 • Kombination von Rabatten • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlvorstellung und Bruchstreifen in \leftarrow 5.9 und 6.4 <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.xx

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.4 Terme und Gleichungen ca. 30 Ustd. LS 7: Kapitel IV</p>	<p>Arithmetik/Algebra</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 <p><i>Lösungsverfahren: Algebraisches Lösungsverfahren (lineare Gleichungen)</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, (Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, (Ari-7) formen Terme zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt. (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, (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster) aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zwischen Wortform und algebraischer Notation • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ← 5.4 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ← 6.9

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.5</p> <p>Winkel und Winkelsätze</p> <p>ca. 20 Ustd.</p> <p>LS 7: Kapitel V</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren, (Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck,</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 ((in-) direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen).</p>	<p><i>Zur 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 Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Winkel ← 6.6 Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen → 7.4 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Geometrische Denkaufgaben (vgl. „Schule des Denkens“ nach Polya) zur Planung von Lösungswegen; komplexere Bestimmungsaufgaben zur Beurteilung von Lösungswegen Innenwinkelsumme im Vieleck <p>Formulierung der Abhängigkeit von Winkeln in Figuren mit Termen; algebraische Argumente spielen nach Möglichkeit keine Rolle</p>

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.6</p> <p>Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten</p> <p>ca. 15 Ustd.</p> <p>Kapitel VI</p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregel Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab,</p> <p>(Sto-4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab,</p> <p>(Sto-5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken, ...) relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit Spiel „Differenz trifft“³ 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 ← 6.8 zweistufigen Zufallsexperimente → 8.1 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele <p>Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)</p>

³ Spielplan zum Herunterladen unter <http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html>

Jahrgangsstufe 8

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 80% entsprechen 96 Ustd. pro Schuljahr.

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.1</p> <p><i>Daten und Zufall:</i></p> <p><i>Daten erheben, auswerten und darstellen</i></p> <p><i>ca. 12 UStd.</i></p> <p><i>LS 8: Kapitel I</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, Pfadregel 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen,</p> <p>(Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Spiele mit gewöhnlichen oder chinesischen Würfeln (intransitiv/ Efron, Glücksrad, Würfel, Urne,...) • Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme • Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel). <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrstufige Zufallsexperimente mit mehr als zwei Stufen • Galton-Brett für kombinatorische Fragen • Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.2 <i>Lineare Funktionen und ihre Anwendungen in Alltagssituationen</i> <i>ca. 20 UStd.</i></p> <p><i>LS 8: Kapitel II</i></p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, y-Achsenabschnitt, Nullstellen, Steigung, Steigungsdreieck, Bestimmung von linearen Gleichungen, Schnittpunkte 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen, (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen, (Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionen-plotter, 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>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Fortsetzung der in $\leftarrow 7.1$ aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) \rightarrow Fach Physik händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter/ Multirepräsentationssoftware Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv Abgrenzung Zuordnung \leftrightarrow Funktion Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen $\leftarrow 7.1$, „Verschiebung in y-Richtung“ grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS $\rightarrow 8.4$ Zur Erweiterung und Vertiefung lineare Regression zur Visualisierung von Trends Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.3</p> <p><i>Verpackte Zahlen: Terme mit mehreren Variablen</i></p> <p><i>ca. 18 Ustd.</i></p> <p><i>LS 8: Kapitel III</i></p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen: Multiplizieren von Summen und Binomische Formeln 	<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.</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>(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-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern),</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ←5.4 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) <-7.4 • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ←6.9 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen →8.5, 8.2 • Zur Erweiterung und Vertiefung • Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.4 <i>Vermessung im Gelände:</i> <i>Geometrische Konstruktionen</i></p> <p><i>ca. 10 Ustd.</i></p> <p><i>LS 8: Kapitel IV</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfang und Flächeninhalt: Parallelogramm, Dreieck, Trapez, Vieleck, Höhe und Grundseite 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware</p> <p>(Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Messungen und Standortbestimmung im Gelände • Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen • Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens • Flächeninhaltsformeln und Umfangsformeln in unterschiedlichen zur Herleitung passenden Varianten ermöglichen eine erste, anschaulich begründete Begegnung mit Termen und Termumformungen • Begründung von Flächenformeln durch Zerlegung/Ergänzung <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften besonderer Vierecke

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.5</p> <p><i>Lineare Gleichungen und Gleichungssysteme lösen</i></p> <p>ca. 21 Ustd.</p> <p>LS 5: Kapitel V</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren: • algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) 	<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 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-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einstieg „Angebot und Nachfrage“: zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, Sonnenenergie und Stromerzeugung • 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 Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen ← 8.3 • Vektorrechnung, Matrizen → SII

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.6 Kreise und Dreiecke</p> <p>ca. 15 Ustd.</p> <p>LS 8: Kapitel VI</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satz des Thales • Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i></p> <p>(Geo-2) begründen die Beweisführung zum Satz des Thales,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</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-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,</p> <p>(Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen • Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen • Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch • Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Winkel $\leftarrow 7.5$ • Zur Erweiterung und Vertiefung • Geometrische Denkaufgaben (vgl. „Schule des Denkens“ nach Polya) zur Planung von Lösungswegen; komplexere Bestimmungsaufgaben zur Beurteilung von Lösungswegen • Innenwinkelsumme im Vieleck

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Gemäß des Schulprogramms sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen.

Davon ausgehend hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen.

Fachliche Grundsätze:

- 1) Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe sind für die Schülerinnen und Schüler transparent (Einsatz von Advanced Organizern). 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 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) Alle Verfahren werden an hinreichend vielen Beispielen produktiv geübt.
- 5) Grundlegende mathematische Kompetenzen auch aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben (z. B. Bruchrechnung, Prozentrechnung, Darstellungswechsel, Anteilsvorstellungen, Umgang mit Einheiten) werden regelmäßig im Unterricht wiederholt und durch Kopfübungen, vernetzte Aufgaben etc. gefestigt.
- 6) Klassenarbeiten enthalten zunehmend auch hilfsmittelfreie Teile, auch mit Blick auf die Klausurformate in der gymnasialen Oberstufe.
- 7) Der reflektierte und sachgerechte Einsatz digitaler mathematischer Werkzeuge (wissenschaftlicher Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter) ist Gegenstand des Unterrichts. Dazu gehört auch der bewusste Einsatz von rechnergestützten und nicht rechnergestützten Verfahren.
- 8) Im Unterricht wird auf eine angemessene Fachsprache geachtet. Die Fachsprache wird von Lehrerinnen und Lehrern situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende dürfen in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie

dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch Fachsprache zu ersetzen. Dabei wird sprachsensibel gearbeitet. Dies gelingt insbesondere durch den Einsatz von eigens dazu entwickelten Übungsaufgaben im eingeführten Lehrwerk, die darauf abzielen die (fachintegrierte) Sprachbildung zu unterstützen.

- 9) 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.
- 10) Der fachsystematische Aufbau der Mathematik wird an propädeutisch wichtigen Stellen betont sowie reflektiert.
Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.
- 11) Binnendifferenzierung ist ein grundlegendes Prinzip im Mathematikunterricht.
Die Lehrkräfte setzen hierzu differenzierende Materialien (z. B. Blütenaufgaben) und Hilfen ein, variieren die Rollen der Lernenden und nutzen kooperative Lernformen. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Schülerinnen und Schüler finden entsprechende Berücksichtigung.
- 12) Ungewöhnliche Lösungsansätze werden im Unterricht angeregt und können als Gegenstand des weiteren Unterrichts aufgenommen werden. In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit das Kriterium zur Bewertung.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

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

**Siehe: Leistungsbewertungskonzept im Fach Mathematik Version 3.0
(Stand: 11.11.2019)**

2.4 Hausaufgaben

Die Fachkonferenz Mathematik berücksichtigt in besonderer Weise, dass die Qualität der Hausaufgaben eng verzahnt ist mit der Entwicklung und Gestaltung von Unterricht im Sinne einer Aufgabekultur.

Die Hausaufgaben sollen im Fach Mathematik insbesondere dazu dienen, die Schülerinnen und Schüler an ein systematisches und strukturiertes Vorgehen zu gewöhnen. Um mathematische Probleme erfolgreich lösen zu können, brauchen sie ein solides Basiswissen, eigene Problemlöseerfahrungen und Anstrengungsbereitschaft.

Lernzeiten sollen nicht ausschließlich in den Hausaufgaben am Nachmittag liegen, sondern auch im Unterricht, insbesondere sollen sie in den Ergänzungsstunden zur Verfügung gestellt werden.

1) Ziele und Funktionen von Hausaufgaben

Rückmeldung über den Unterrichtserfolg an Schülerinnen und Schüler und Lehrkräfte
Vertiefung und Festigung der Unterrichtsinhalte
Hinführung auf neue Unterrichtsinhalte (exemplarisch)
Förderung der Eigenverantwortlichkeit und Selbstständigkeit

Dazu passen die folgenden

2) Hausaufgabenformen

Hausaufgaben zur Übung, Vertiefung und Festigung
Hausaufgaben zur Vorbereitung
Hausaufgaben zur Reflexion und Vernetzung
Hausaufgaben zur Förderung des eigenständigen Arbeitens

3) Hausaufgaben stellen

Hausaufgaben entwickeln sich aus dem Unterrichtsgeschehen und sind sinnvoll darauf bezogen, d.h. die Schülerinnen und Schüler müssen einen engen Zusammenhang zwischen dem Unterricht und den Hausaufgaben sehen.

Je nach Intention ergeben sich unterschiedliche Aufgabenstellungen, Aufgabenformate und Bearbeitungsformen.

Hausaufgaben müssen ohne Rückfragen an die Lehrkraft und ohne Mithilfe Dritter zu bewältigen sein, d.h. sie müssen dem Leistungsspektrum der Lerngruppe entsprechen und ein produktives Arbeiten ermöglichen.

Der Arbeitsauftrag muss klar und verständlich gestellt werden, er sollte an der Tafel stehen. Die Schülerinnen und Schüler müssen wissen, was von ihnen erwartet wird, die Ziele und die Bearbeitungsweise sollten transparent gemacht werden.

Den Schülerinnen und Schülern muss klar sein, bis wann die Hausaufgabe zu erledigen ist. Sinnvoll sind Hausaufgaben zur nächsten Stunde, aber auch solche über einen längeren Zeitraum (z.B. über eine oder mehrere Wochen).

Der zeitliche Umfang der Hausaufgaben muss dem Alter und dem Können der Schülerinnen und Schüler angemessen sein.

Hausaufgaben müssen kontrollierbar sein.

Werden Hausaufgaben im Unterricht mit der ganzen Klasse besprochen, müssen sie schnell korrigierbar und kontrollierbar sein.

Schülerinnen und Schüler sollten bei der Bearbeitung der Hausaufgabe Erfolgserlebnisse haben, die zu Anerkennung und besseren Ergebnissen in Leistungssituationen führen, denn dann werden Hausaufgaben auch als sinnvoll gesehen.

Aspekte bei der Auswahl der Aufgaben:

Aufgabenformate variieren

Aufgaben aus verschiedenen Themenbereichen wählen, Alltagsbezug beachten

Anforderungsbereiche bzgl. der Inhalte und der Lerngruppe berücksichtigen

Angemessenes Verhältnis von verständnisorientierten und fertigungsorientierten Aufgaben

Einbeziehen von Texten, Schaubildern, Tabellen und praktischer Arbeit, um die unterschiedlichen Lerntypen anzusprechen

4) Hausaufgaben auswerten

Die Form der Auswertung der Hausaufgaben entscheidet wesentlich mit über deren Nutzen. Rückmeldungen an den Lernenden sind erforderlich. Wurde eine als schwierig erlebte Aufgabe richtig gelöst, steigen Motivation und Leistungsbereitschaft. Sind Fehler aufgetreten, muss die Möglichkeit bestehen, diese zu finden, einzuordnen und zu korrigieren. Auch für die Lehrkraft sind Rückmeldungen und Reflexionen über Hausaufgaben wichtig.

Mögliche Verfahren:

Die Schülerinnen und Schüler lesen ihre Ergebnisse vor.

Die Schülerinnen und Schüler führen die Überprüfung selbstständig mithilfe einer Lösungsvorlage durch.

Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren sich gegenseitig.

Die Lehrkraft erläutert die Lösung der Hausaufgabe

2.5 Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat sich in Bezug auf die Jahrgangsstufen 5 und 6 für die Einführung des Lehrwerks „Lambacher Schweizer Mathematik für Gymnasien – G9“ (Klett-Verlag) entschieden. Die Entscheidung für die Jahrgangsstufen 7 – 10 steht zurzeit noch aus. In der Bibliothek stehen außerdem weitere Lehrwerke zur Verfügung.

Ausgehend von diesem schulinternen Lehrplan können zusätzlich fakultative Inhalte und Themen aus Schulbüchern nachrangig zum Gegenstand des Unterrichts gemacht werden. Diese eignen sich in vielen Fällen zur inneren Differenzierung.

Laut Fachkonferenzbeschluss wird in der Jahrgangsstufe EF die auch für die Abiturprüfung vorgesehene Formelsammlung „Das große Tafelwerk, Formelsammlung für die Sekundarstufe I und II“ (Cornelsen, Volk und Wissen) in Absprache mit den naturwissenschaftlichen Fachgruppen angeschafft und genutzt.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 erfolgt in Klasse 5 und 6 die Einführung einer Dynamische Geometriesoftware und eines Tabellenkalkulationsprogramms. Ferner wird in der Jahrgangsstufe 7 ein einfacher wissenschaftlicher Taschenrechner (WTR) eingeführt. Ab Klasse 8 verwenden die Schülerinnen und Schüler einen Funktionenplotter und am Ende der Jahrgangsstufe 9 wird ein grafikfähiger Taschenrechner (GTR) (s. auch 1.) eingeführt. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Mathematik hat sich im Rahmen des Schulprogramms und in Absprache mit den betreffenden Fachkonferenzen auf folgende, zentrale Schwerpunkte geeinigt.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Der Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Insbesondere wird eine Kooperation mit den naturwissenschaftlichen Fächern auf der Ebene einzelner Kontexte angestrebt. An den in den vorangegangenen Kapiteln ausgewiesenen Stellen wird das Vorwissen aus diesen Kontexten aufgegriffen und durch die mathematische Betrachtungsweise neu eingeordnet. Der besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann.

Während der Erprobung des schulinternen Curriculums der Sekundarstufe I soll die Vernetzung mit den Fachgruppen der anderen Fächer im Rahmen der vorgeschlagenen Unterrichtsvorhaben soweit wie möglich durch Absprachen erfolgen und auf Praktikabilität geprüft werden. Ebenso soll erprobt werden, in welcher der vorgeschlagenen Unterrichtsvorhaben der Einsatz der digitalen Medien tatsächlich mit Erfolg durchgeführt werden kann.

Der wissenschaftliche und der grafikfähige Taschenrechner sollen fächerübergreifend durch die drei naturwissenschaftlichen Fachschaften genutzt werden.

Wettbewerbe

Die Fachgruppe beabsichtigt im Rahmen der MINT-Ausrichtung der Schule eine Arbeitsgemeinschaft mit Themen und Aufgaben aus vergangenen Känguru-Wettbewerben und Mathematik-Olympiaden einzurichten. Diese AG soll insbesondere der Wettbewerbsvorbereitung dienen.

Projekttag

Im Rahmen der jährlich am Nicolaus-Cusanus-Gymnasium stattfindenden CUSANUS-Projekttag bietet die Fachkonferenz Mathematik nach Möglichkeit ein Projekt für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I an.

Exkursionen

Die Fachgruppe Mathematik beabsichtigt Exkursionen und außerschulische Lernorte in den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I einzubeziehen. Dabei soll insbesondere eine

regelmäßige Zusammenarbeit mit dem Mathematischen Institut der Universität Bonn und dem Hausdorff Center for Mathematics angestrebt werden.

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern und im Rahmen des Netzwerkes MINT-EC ermöglicht das Nicolaus-Cusanus-Gymnasium in Abstimmung mit den Stufenleitungen, dem Bereich Studien- und Berufsorientierung und dem Bereich der Begabtenförderung die Teilnahme an Exkursionen und Workshops unter thematischen oder berufsorientierenden Gesichtspunkten.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Ein hohes Maß an Qualität wird am Nicolaus-Cusanus-Gymnasium durch eine zunehmende Parallelisierung des Unterrichts gesichert. In den gemeinsamen Fachkonferenzsitzungen und Dienstbesprechungen wird Raum geschaffen für den fachlichen und fachdidaktischen Austausch und für konkrete Absprachen über zu erreichende Ziele.

Die Kolleginnen und Kollegen eines Jahrgangs tauschen sich im Sinne einer Angleichung über ihre entwickelten Klassenarbeiten und deren Ergebnisse aus. 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.

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt. Von der Fachgruppe Mathematik erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden der Fortbildungskoordinatorin oder dem Fortbildungskoordinator benannt und eine Umsetzung beantragt.

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

Quellenangaben:

Teile dieses SILPs sind dem SILP-Beispiel für die SI (Mathematik, G9) von QUA-LiS.NRW entnommen und nach Bedarf abgewandelt worden.