

**Schulinterner Lehrplan
Gymnasium – Sekundarstufe I (G9)**

Städtisches Gymnasium **Straelen**

Fach Mathematik

Fachschaft Mathematik, Stand 2023

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	1
1.1	Leitbild des Städtischen Gymnasiums Straelen.....	1
1.2	Rahmenbedingungen des schulischen Umfeldes.....	2
1.3	Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe	3
1.4	Beitrag der Fachgruppe zur Erreichung der Erziehungsziele der Schule.....	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1	Unterrichtsvorhaben	4
	5. Jahrgangsstufe.....	5
	6. Jahrgangsstufe.....	11
	7. Jahrgangsstufe.....	18
	8. Jahrgangsstufe.....	26
	9. Jahrgangsstufe.....	35
	10. Jahrgangsstufe.....	46
2.2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....	57
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	59
2.4	Lehr- und Lernmittel	63
3	Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....	64
4	Qualitätssicherung und Evaluation.....	64

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Leitbild des Städtischen Gymnasiums Straelen

Präambel

Wir verstehen uns als eine Schulgemeinschaft, die von Schüler*innen, Eltern, Lehrer*innen sowie allen Mitarbeiter*innen vertrauensvoll und in gegenseitiger Wertschätzung miteinander gestaltet wird. Wichtig sind uns dabei Offenheit, gegenseitige Toleranz und die Akzeptanz der individuellen Persönlichkeit sowie die Übernahme von konkreter Verantwortung für Gesellschaft und Umwelt.

Leitsatz 1

Wir schaffen für alle Mitglieder der Schulgemeinschaft eine motivierende Lern- und Arbeitsatmosphäre.

Deshalb verwirklichen wir in unserem Schulalltag ein Zusammenleben nach klaren Regeln eines respektvollen Miteinanders, geprägt von Freundlichkeit und Hilfsbereitschaft, fördern wir die Fähigkeiten, Konflikte im Rahmen einer dialogischen Streitkultur zu bewältigen und gestalten das Schulleben sowie -gebäude attraktiv, damit wir uns gerne dort aufhalten.

Leitsatz 2

Wir beraten und fördern unsere Schüler*innen ihrer Persönlichkeit entsprechend.

Wir initiieren die Förderung und Entwicklung von Leistungen, ein ganzheitliches Lernen und geben vielfältige Hilfestellungen zur individuellen Bildungsplanung. Hierzu nutzen wir unsere auf die verschiedenen Jahrgangsstufen ausgerichteten Beratungs- und Förderkonzepte.

Leitsatz 3

Wir vermitteln unseren Schüler*innen fachliche, methodische, digitale und soziale Kompetenzen. Diese ermöglichen es ihnen eine qualifizierte Ausbildung oder ein Hochschulstudium zu absolvieren und sich in der sich stetig wandelnden Welt zurechtzufinden.

Wir arbeiten fächerübergreifend mit vielfältigen Methoden unter Verwendung analoger und digitaler Medien, um problemlösendes und vernetztes Denken sowie Medienkompetenz zu fördern. Dabei unterstützen uns auch verschiedene Institutionen und Partner an außerschulischen Lernorten.

Leitsatz 4

Wir gestalten interkulturelle Bildung und eröffnen unseren Schüler*innen somit die Möglichkeit zur Vorbereitung auf ein Leben in der globalisierten Welt.

Wir pflegen die internationale, europäische, insbesondere euregionale Zusammenarbeit mit Partnerschulen in Form von Austauschprogrammen sowie internationale Projekte.

Leitsatz 5

Wir leben und arbeiten orientiert am Konzept der Nachhaltigkeit.

Wir streben eine allumfassende und fächerübergreifende Bildung im Sinne einer nachhaltigen und zukunftsgerichteten Entwicklung an. Dabei finden ökologische, ökonomische und soziale Aspekte sowie deren Verknüpfung eine besondere Berücksichtigung.

1.2 Rahmenbedingungen des schulischen Umfeldes

Das Städtische Gymnasium Straelen wurde 1992 gegründet und nahm 1993 den ersten Jahrgang 5 auf. Unsere Schule liegt im ländlichen Raum, nahe der niederländischen Grenze und ist Teil des „Schulcampus Straelen“, der neben unserem Gymnasium außerdem die Katharinen-Grundschule sowie die Sekundarschule beherbergt und damit alle möglichen Schullaufbahnen ermöglicht. Etliche unserer ca. 650 Schülerinnen und Schüler wohnen in der näheren oder sogar unmittelbaren Umgebung.

Das vorbildliche, moderne und gepflegte Schulgebäude ist großzügig und einladend, es verfügt über ausgezeichnet ausgestattete Räume in allen Fachbereichen. Das Schulgebäude wird geprägt von seiner zeitlosen Architektur und bietet durch seine großen Fensterfronten helle, freundliche und gut zu lüftende Klassenräume. Alle Unterrichtsräume verfügen dank unseres engagierten Schulträgers über moderne und zeitgemäße (Unterrichts-)Technik. Darüber hinaus bietet das Gymnasium ein äußerst ansprechendes Forum (Aula) mit idealer Technikausstattung für Veranstaltungen verschiedenster Art, aber auch eine vorbildlich mit digitalen und analogen Medien sowie ansprechendem Mobiliar ausgestattete Bibliothek und unterschiedlichen Bedarfen gerecht werdende Räumlichkeiten für die Pädagogische Übermittagsbetreuung (PÜB).

Die Stadt Straelen als Schulträger sorgt für eine ausgezeichnete Infrastruktur: Gebäudeausstattung und personelle Ausstattung sind weit überdurchschnittlich gut; es existiert ein Glasfaseranschluss inklusive WLAN, welches den Schülerinnen und Schülern gemäß unserer WLAN-Nutzungsordnung zur Verfügung steht. Seit dem Schuljahr 2022/23 stattet der Schulträger zudem alle Schüler*innen ab Jahrgang 7 mit zentral administrierten iPads inklusive Stift und Tastatur sowie einem Microsoft 365-Zugang aus.

Unsere Schule ist Kooperationspartner der benachbarten Sekundarschule; die Zusammenarbeit soll Schülerinnen und Schülern der Sekundarschule einen sanften Übergang in die Oberstufe unserer Schule ermöglichen.

Zum schulischen Umfeld zählen Veranstaltungsorte, Exkursionsziele im Kreis Kleve, den angrenzenden Niederlanden mit dem Mittelzentrum Venlo und den benachbarten Kreisen, im Ruhrgebiet und in den Großstädten Düsseldorf, Moers, diese sind für unsere Schülerinnen mit öffentlichen Verkehrsmitteln oft nicht gut zu erreichen. Dem begegnet die Schule durch ein dichtes Fahrten-, Exkursionsprogramm, durch Thementage; die Finanzierung der Kosten für Bus und Bahn werden durch den Schulträger und den Förderverein der Schule unterstützt.

Die Stadt Straelen mit rd. 16.500 Einwohnern liegt zentral im Herzen der Euregio, einem der größten zusammenhängenden gartenbaulichen Produktionsgebiet Europas. Die

überdurchschnittlich hohe Arbeitsplatzdichte resultiert aus einem breiten mittelständischen Unternehmensangebot im Einzelhandel, Gewerbe, Handwerk und Dienstleistung. Daher findet sich ein überdurchschnittlich gutes Angebot an Praktikumsstellen – auch für angehende Abiturienten - bereits in der Stadt.

1.3 Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms

In Übereinstimmung mit dem Schulprogramm setzt sich die Fachgruppe Mathematik das Ziel, Schülerinnen und Schüler zu unterstützen, selbstständige, eigenverantwortliche, selbstbewusste, sozial- und medienkompetente sowie gesellschaftlich engagierte Persönlichkeiten zu werden. In der Sekundarstufe I sollen die Schülerinnen und Schüler darüber hinaus auf die zukünftigen Herausforderungen im Unterricht der Sekundarstufe II und auf die Anforderungen einer Berufsausbildung vorbereitet werden.

Auf dem Weg zu einer eigenverantwortlichen und selbstständigen Lebensgestaltung und Lebensplanung sind die Entwicklung und Ausbildung notwendiger Schlüsselqualifikationen unverzichtbar. Dabei spielen die Kompetenzen in den Bereichen Operieren, Modellieren und Problem lösen sowie Argumentieren und Kommunizieren eine zentrale Rolle.

Gefördert werden diese Kompetenzen u.a. auch durch das Präventionskonzept der Schule.

Die Fachgruppe Mathematik arbeitet hinsichtlich der Heterogenität kontinuierlich an Fragen der Unterrichtsentwicklung, der Durchführung von Förderkonzepten und zielführenden Diagnoseverfahren. Insbesondere in der Erprobungsstufe nimmt der Mathematikunterricht auf die unterschiedlichen Voraussetzungen Rücksicht. Zudem wird den Schülerinnen und Schülern in der Erprobungsstufe die Möglichkeit gegeben, durch Förderangebote mit Hilfe einer Fachlehrkraft individuell an der Verbesserung der bestehenden sprachlichen und fachmethodischen Kompetenzen zu arbeiten (FÜZ). Die jeweiligen Lehrkräfte der Mathematikklassen, insbesondere in der Mittelstufe, beraten die Schülerinnen und Schüler individuell und empfehlen bei entsprechendem Bedarf die Teilnahme an den Förderangeboten (LeLa).

1.4 Beitrag der Fachgruppe zur Erreichung der Erziehungsziele der Schule

Im Mathematikunterricht werden Voraussetzungen geschaffen, die zur eigenverantwortlichen Bewältigung der Anforderung im gesellschaftlichen Alltag, aber auch in Wirtschaft und Politik und der immerwährenden Entwicklung der digitalen Welt notwendig sind. Die mathematische Grundbildung hilft bei Argumentationen, in Entscheidungsprozessen, ist Basis für objektivierte Beurteilung von Informationen und gibt Einblick in die Mathematik als kulturelle Errungenschaft.

Durch die individuelle Auseinandersetzung mit fachlichen Strukturen und der Diskussion beim Lösen von Aufgaben, ergibt sich die Notwendigkeit der wechselseitigen Verständigung und Kooperation.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrahmens werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben:

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

5. Jahrgangsstufe

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

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.1 Wir lernen uns kennen: Erhebung und grafische Darstellung von Daten ca.6 U-Std.	Stochastik <ul style="list-style-type: none"> statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulendiagramme Begriffsbildung: absolute Häufigkeit 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen. (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar. (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus. (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen. (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> Eigene Datenerhebungen sollen in diesem Rahmen stattfinden und ausgewertet werden. 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). Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. Einführung der Arbeit mit einem Regelheft. Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> auch Balkendiagramme
5.2 Die Welt in der wir leben: Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl ca. 6 U-Std.	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen. (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> Diagnosebasierte Förderung von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen Technik des Rundens Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Anbahnen der Dezimalschreibweise Zur Erweiterung und Vertiefung

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
			<ul style="list-style-type: none"> • Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem) • Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem
5.3 Größen im Alltag: Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen, Maßstab ca. 20 U-Std.	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse • Darstellung: Stellenwerttafel Funktionen <ul style="list-style-type: none"> • <u>Zusammenhang zwischen Größen:</u> Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um. (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an. (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar. (Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an. (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch. (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen. (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Größen beschränken auf Länge und Geld • Diagnose von Basiskompetenzen zur Größenvorstellung • Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) • Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben (Textaufgabenknacker): <ol style="list-style-type: none"> a. Genaues Lesen b. Wichtiges markieren c. Aufbau eines Situationsmodells: d. Veranschaulichung e. Bearbeitung: f. Schrittweises Rechnen g. Interpretation h. Deuten des Ergebnisses (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten) Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ← LP Primarstufe

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.4 Rechnen mit System: Rechenterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen, Potenzieren ca. 22 U-Std.	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • <u>Grundrechenarten:</u> Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, schriftliche Multiplikation und Division, Potenzieren • <u>Gesetze und Regeln:</u> Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Vorrangregeln bei Potenzen 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-1) verwenden die Potenzschreibweise. (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese. (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme. (Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen. (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch. (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente. (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen) • Rechengesetze an Beispielen • Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen • Einführen der schriftlichen Division (evtl. mit 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. Rechenbaum- und Termschreibweise nebeneinander nutzen. • Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • ← LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z. B. Umkehrbarkeit)“ • ← LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt. • Die Potenzschreibweise wird für die Zinsrechnung benötigt
5.5 Atome im Reich der natürlichen Zahlen: Zerlegung natürlicher Zahlen ca. 12 UStd.	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • <u>Gesetze und Regeln:</u> Teilbarkeitsregeln • <u>Begriffsbildung:</u> Primfaktorzerlegung 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Primfaktordarstellung als Ergebnis forschend-entdeckenden Lernens • Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Verfahren

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik als bedeutende Kulturleistung: Sieb des Eratosthenes • Teiler- und Vielfachmengen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für das Kürzen und Erweitern von Brüchen <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • GgT und kgV zweier Zahlen
<p>5.6 Geometrische Erkundungen: Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung Körper im Raum: Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen ca. 26 U-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Lagebeziehung</u>: Parallelität, Orthogonalität • <u>ebene Figuren</u>: kartesisches Koordinatensystem, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, Zeichnung • <u>Körper</u>: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel) 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander.</p> <p>(Geo-2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke.</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie, Lineal und Geodreieck sowie dynamischer Geometriesoftware (GeoGebra).</p> <p>(Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus.</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und dynamische Geometriesoftware) 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>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 (mögliches Wiederaufgreifen bei Symmetrie und Winkeln). • Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche • Grundkonstruktionen von Mittelpunkt, Lot, Parallelen mit Zirkel und Lineal sowohl auf dem Schulhof als auch durch Falten von Papier <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ← LP Primarstufe <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung von Figuren möglich, auch rechnerisch • Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.7 Figuren und Körper im Alltag: Berechnung an ebenen Figuren und Körpern ca. 22 U-Std.	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> • <u>ebene Figuren (auch zusammengesetzt):</u> Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck) Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • <u>Größen und Einheiten:</u> Länge, Flächeninhalt Geometrie <ul style="list-style-type: none"> • <u>Körper:</u> Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • <u>Größen und Einheiten:</u> Länge, Flächeninhalt, Volumen 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen <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> Prozessbezogene Kompetenzerwartungen <p>(Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven.</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus.</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren.</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff).</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	Zur Umsetzung <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. Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Körper und deren Fachbegriffe aus ← LP Primarstufe Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrissen gebaut und als Schrägbilder aus unterschiedlichen Ansichten gezeichnet werden. • Der Eulersche Polyedersatz kann an Prismen, Pyramiden und Polyedern entdeckt werden.
5.8 Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes ca. 8 U-Std.	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • <u>Begriffsbildung:</u> Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen.</p>	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Stationenlernen mit einfachen Anteilen • Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (verbindlich: Bruchstreifen, weitere z. B. Ziffernblatt, Messbecher)

Jahrgangsstufe 5			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
	<ul style="list-style-type: none"> Darstellung: Wortform, Bruch, gemischte Schreibweise, Prozentzahl 	<p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten.</p> <p>(Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus.</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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>5.9 Mit Brüchen rechnen I: Addition und Subtraktion von Brüchen <i>(ggf. erst in Klasse 6)</i></p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, einfacher Brüche Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</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>Zur Umsetzung</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 Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch Addition und Subtraktion mit Bruchstreifen Kontextaufgaben mit Alltagsbezug Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen

6. Jahrgangsstufe

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

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.1 Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes ca. 14 U-Std.	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm Darstellung: Wortform, Bruch, gemischte Schreibweise, Prozentzahl, Brüche am Zahlenstrahl 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen. (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten. (Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus. (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> Stationenlernen mit einfachen Anteilen Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (verbindlich: Bruchstreifen, weitere z. B. 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.

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.2 Mit Brüchen rechnen I: Addition und Subtraktion von Brüchen ca. 18 U-Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Grundrechenarten:</u> Addition, Subtraktion, einfacher Brüche • <u>Darstellung:</u> Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</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>Zur Umsetzung</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 • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Addition und Subtraktion mit Bruchstreifen • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.3 Einführung der rationalen Zahlen Addition und Subtraktion von Dezimalzahlen ca. 8 U-Std.	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • <u>Grundrechenarten</u>: Addition, Subtraktion endlicher Dezimalzahlen, Runden von Dezimalzahlen • <u>Zahlbereichserweiterung</u>: positive rationale Zahlen • <u>Darstellung</u>: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen. (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse. (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung. (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation. (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren). (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen. (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus. (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren • Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen • Drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozentschreibweise • Strategien beim Ordnen und Vergleichen • Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis) • Kopfrechenübungen Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen • Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ← LP Primarstufe • Schriftliche Division • Brüche begreifen • Teilbarkeitsregeln

<p>6.4 Kunst und Architektur:</p> <p>Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen</p> <p>Parkettierungen, Verschiebungen und Spiegelungen untersuchen und erzeugen</p> <p>ca. 16 U-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>ebene Figuren</u>: Kreis, besondere Dreiecke, Winkel, Zeichnung • <u>Lagebeziehung und Symmetrie</u>: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie • <u>Abbildungen</u>: Verschiebungen, Punkt- und Achsenspiegelungen 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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.</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte.</p> <p>(Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem.</p> <p>(Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren.</p> <p>(Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</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, Multirepräsentationssysteme).</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrien beschreiben und durch Falten, Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren auch mit Geometriesoftware • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) • Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen und Verschiebungen, auch 2D-Koordinatensystem • Untersuchung der Verkettungen von (gleich- oder verschiedenartigen) Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware • Kopfgeometrische Übungen in der Ebene <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf ←LP Primarstufe • Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen (z.B. Mondrian, Itten), Parkettierungen im Stil von Escher oder Penrose • Handelndes Spiegeln mit Geometriespiegel bekannt aus ← LP Primarstufe • Verschiebungen von Figuren <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • UV auch in Projekten (in Zusammenarbeit mit andern Fächern) umsetzbar • Konstruktion von Drehungen und drehsymmetrische Figuren Problemorientierte
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
			<p>Aufgaben zum Finden von Spiegelachsen und Drehpunkten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreismuster können auf dem Schulhof gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle. • Systematische Untersuchung von Symmetrien
<p>6.5 Mit Brüchen rechnen II:</p> <p>Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen</p> <p>ca. 22 U-Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Grundrechenarten</u>: Multiplikation und Division von Brüchen, von Dezimalzahlen (mit Zehnerpotenzen), schriftliche Division • <u>Darstellung</u>: endliche und periodische Dezimalzahlen • <u>Terme</u>: Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen, Berechnung von Termen, Rechengesetze 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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-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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</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>Zur Umsetzung</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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächen mit natürlichen Maßzahlen • Die drei Gesichter einer Zahl • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung • Multiplikation im Kontext von Volumina

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.6 Statistische Daten ca. 16 U-Std.	Stochastik <ul style="list-style-type: none"> • <u>statistische Daten</u>: Datenerhebung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots • <u>Begriffsbildung</u>: relative und absolute Häufigkeit • <u>Kenngößen</u>: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen <p>(Sto-1) erheben Daten.</p> <p>(Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation).</p> <p>(Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten.</p> <p>(Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen.</p> <p>(Sto-5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück.</p> <p>(Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen.</p> Prozessbezogene Kompetenzerwartungen <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus.</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen.</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge, Multirepräsentationssysteme, und Tabellenkalkulation).</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathhaltigen Texten und Darstellungen.</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • In Jahrgang 5 erworbene Grundlagen weiterführen • Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln. • 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 Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Wir lernen uns kennen • Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl

Jahrgangsstufe 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler ...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.7 Veränderungen und Zustände mit ganzen Zahlen beschreiben ca. 10 U-Std.	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • <u>Zahlbereichserweiterung</u>: Darstellung ganzer Zahlen • <u>Darstellung</u>: Zahlenstrahl, vergleichen und ordnen, Koordinatensystem, Zustandsänderung 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen <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> Prozessbezogene Kompetenzerwartungen <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>	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Vorzeichen vs. Rechenzeichen • Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade • Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Verschiebungspfeile am Zahlenstrahl •

7. Jahrgangsstufe

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

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.1 Zuordnungswerkstatt: Zuordnungen und ihre Darstellungen ca. 20 U-Std	Funktionen <ul style="list-style-type: none"> Graph, Tabelle Zuordnungsvorschrift, Wortform, proportionale Zuordnungen, Dreisatz, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, antiproportionale Zuordnung, Dreisatz, Produktgleichheit 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab. (Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen. (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen. (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen <i>und Funktionen</i> auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme). Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (z. B. Geogebra) Taschenrechner). (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen. (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen. (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu. (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen z.B. 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 Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Dreisatzrechnen vorentlastet ←5.3 Lineare Funktionen →8.3 Exponentialfunktionen
7.2 19 % auf alles:	Funktionen <ul style="list-style-type: none"> Prozent- und Zinsrechnung: 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen	Zur Umsetzung

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente ca. 16 U-Std.	Prozentsatz, Prozentwert, Grundwert, prozentuale Veränderung, Zinsrechnung, <i>Wachstumsfaktor</i>	dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen. (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen <i>sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen.</i> Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Taschenrechner und Tabellenkalkulation). (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse. (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können. (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.	<ul style="list-style-type: none"> • Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz als auch die Anteilsvorstellung • erneut Anschauung möglich: Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen • Kombination von Rabatten • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) • Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten • Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Zahlvorstellung • prozentuale Veränderungen und Zinseszins Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum
7.3 Quod erat demonstrandum:	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> • geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren.	Zur Umsetzung

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Winkel und Winkelsätze ca. 16 U-Std.	Innen-, Außenwinkelsatz, gleichschenklige Dreiecke und Basiswinkelsatz	<p>(Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck <i>und zum Satz des Thales</i>.</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 (<i>Gegenbeispiel</i>, direktes Schlussfolgern, Widerspruch).</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/<i>Äquivalenz</i>, <i>Und-/Oder-Verknüpfungen</i>, <i>Negation</i>, <i>All- und Existenzaussagen</i>).</p> <p>(Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind.</p> <p>(Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.</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>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Winkel • Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</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

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
			<ul style="list-style-type: none"> Innenwinkelsumme im Vieleck Formulierung der Abhängigkeit von Winkeln in Figuren mit Termen; algebraische Argumente spielen nach Möglichkeit keine Rolle
7.4 Alles Dreieck oder was? Flächeninhalt von Dreieck und zusammengesetzten Flächen ca. 14 U-Std.	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Satz des Thales Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen. (Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (<i>Ortslinien von Schnittpunkten</i> , Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware. (Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen. (Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> Messungen und Standortbestimmung im Gelände Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände, Optimale Lage von Straßen und zentralen Orten) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften besonderer Vierecke mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuzzle). Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung <i>des Satz des Thales</i>
		Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren. (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus. (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen. (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch). (Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten. (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	
7.5 Raus aus den Schulden: Rechnen mit rationalen Zahlen ca. <u>12 U-Std.</u>	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Anordnung und Betrag, Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach. (Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an. (Ari-3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an. (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch. (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln. (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf. (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Möglicher Einstieg: Kontospiel1 • Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung ganzer Zahlen bereits • Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln
7.6	Arithmetik/Algebra	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Zur Umsetzung

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen</p> <p>ca. 18 U-Std.</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>(Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen <i>und Gleichungssystemen</i>.</p> <p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen <i>und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina</i> auf.</p> <p>(Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf.</p> <p>(Ari-7) formen Terme, <i>auch Bruchterme</i>, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen.</p> <p>(Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen <i>und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren</i> und deuten sie im Sachkontext</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</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-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse.</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.</p> <p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und</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 • Mit Tabellenkalkulation Einsetzungsgleichheit prüfen und Variablenaspekt verdeutlichen • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p>

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern).</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p>Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)</p>
<p>7.7 Würfel gegen Legostein: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten ca. 24 U-Std.</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, Pfadregeln Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen.</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken...) relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit z.B. Spiel „Differenz trifft“2 Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen <p>Zur Vernetzung</p>

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</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>	<ul style="list-style-type: none"> • relative Häufigkeit • zweistufigen Zufallsexperimente <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele • Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)

8. Jahrgangsstufe

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

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.1 Auf der Kirmes: Glücksrad und Lostrommel <i>ca. 16 U.-Std.</i>	Stochastik <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen. (Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus. (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln. (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.	Zur Umsetzung Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Spiele mit gewöhnlichen oder chinesischen Würfeln (intransitiv / Efron, Glücksrad, Urne, ...) Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) Zur Vernetzung bedingte Wahrscheinlichkeit greift auf Baumdiagramm zurück Zur Erweiterung und Vertiefung Mehrstufige Zufallsexperimente mit mehr als zwei Stufen Galton-Brett für kombinatorische Fragen Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele
8.2 Terme mit mehreren Variablen - Gleichungslösen <i>ca. 14 U.-Std.</i>	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als <i>Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen</i> . (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen <i>und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina</i> auf.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation mit Tabellenkalkulation Einsetzungsgleichheit prüfen und Variablenaspekt verdeutlichen Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern)

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Ari-8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionenplotter, [...] 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>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen.</p> <p>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.3</p> <p>Die Variable im Nenner:</p> <p>Bruchterme und Bruchgleichungen</p> <p>Ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p>Lösungsverfahren: algebraische [...] Lösungsverfahren ([...] elementare Bruchgleichungen)</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</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-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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</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>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden [...]).</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge • Fehlvorstellung (Übeneralisierung) des Distributivgesetzes auf Terme der Art $\frac{a}{cx+d}$ offensiv begegnen • Bruchgleichungen der Form $e = \frac{ax+b}{cx+d}$ nach x auflösen • Betrachtung von Sonderfällen, in denen sich eine lineare Gleichung ergibt auch unter dem Aspekt des Definitionsbereichs • Reaktivierung der Rechenregeln zur Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen • Variablen (und Linearfaktoren nach Anwendung der binomischen Formeln) Ausklammern und ggf. Kürzen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zu geometrischen Problemlöseaufgaben (Proportionen in ähnlichen Dreiecken) und Bruchgleichungen <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <p>Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen</p>

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.4 Nach Tarif abrechnen und mit Tempomat fahren: Lineare Funktionen ca. 18. U.-Std.	Funktionen lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (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). Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation). (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse. (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Fortsetzung der in Jg. 7 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen • Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge • Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) → 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 ↔ Funktion • Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen „Verschiebung in y-Richtung“ • grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • lineare Regression zur Visualisierung von Trends Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>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 zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.</p>	

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.5 Vermessung im Gelände: Geometrische Konstruktionen und Kongruenz ca. 16 U.-Std.	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, <i>Viereck</i>, <i>zusammengesetzte Figuren</i>, Höhe und Grundseite geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, <i>Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz</i>, Kongruenzsätze, Satz des Thales Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-2) begründen die Beweisführung <i>zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck</i> und zum Satz des Thales. (Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen. (Geo-4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben. (Geo-5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an. (Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, <i>Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen</i>) mithilfe dynamischer Geometriesoftware. (Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren. (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> Messungen und Standortbestimmung im Gelände Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände, Optimale Lage von Straßen und zentralen Orten) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung) Kongruenz(-begriff) motiviert zum Untersuchen der eindeutigen Konstruierbarkeit Existenzfragen (Dreiecksungleichung) und Eindeutigkeitsfragen (Konstruktion SSW) werden als charakteristische mathematische Fragestellungen angesprochen Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften besonderer Vierecke mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuzzle). Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch).</p> <p>(Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	

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

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<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>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus bei LGS mit drei oder mehr Variablen

9. Jahrgangsstufe

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

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.1</p> <p>Kann man das zählen?</p> <p>Die Irrationalität von Zahlen</p> <p><i>ca. 8 U.-Std.</i></p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen • Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln, • Gesetze und Regeln: , Wurzelgesetze • Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, [...] 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an.</p> <p>(Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen.</p> <p>(Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge.</p> <p>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch.</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse.</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch).</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen • Begriff der Quadratwurzel und die damit zusammenhängende erste Begegnung mit irrationalen Zahlen • Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel • einfache Intervallschachtelung von Wurzeln • Näherungsverfahren z.B. Heron-Verfahren als algorithmische Verfahren zur Wurzelbestimmung • Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel • Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt und Quotienten Regel <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze erneut in <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachung einfacher Wurzelterme • Näherungsverfahren programmieren

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen).</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf $\sqrt{5}$

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

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.3</p> <p>Ein historischer Moment:</p> <p>Der Satz des Pythagoras</p> <p>10 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <p>geometrische Sätze: Satz des Pythagoras und dessen Umkehrung, Höhen- und Kathetensatz (fak.)</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras.</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen.</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweis.</p> <p>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.</p> <p>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten.</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch).</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen).</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle¹) • Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen • Existenz von Wurzeln als reelle Zahlen erst in; Rechnerergebnisse als Näherung akzeptieren <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in , dort Nachweis der Umkehrbarkeit • Beweisvarianten nutzen binomischen Formeln • Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf \rightarrowEF und Höhe einer Pyramide <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <p>Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes</p>

¹ Vgl. <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5006> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind.</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus.</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</p>	
<p>9.4</p> <p>Eine Zahl für alles, was rund ist:</p> <p>π und die Kreisberechnung</p> <p><i>ca. 10 U.-Std.</i></p>	<p>Geometrie</p> <p>Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren.</p> <p>(Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen).</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von Kreisen und Tangenten • Kreis als Ortlinie von Punkten mit gemeinsamer Eigenschaft • Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung) • Kreisausschnitt als Anteil und seine Berechnung mit dem Dreisatz <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung deuten • Irrationalität von π • Propädeutik infinitesimaler Verfahren →KLP SII • Tangentenkonstruktion mit dem Satz des Thales

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Volumen und Oberflächeninhalte von Zylindern und Kegeln <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <p>Fläche des Kreisringes und binomische Formeln</p>
<p>9.5</p> <p>Verpackungs-künstler in Aktion:</p> <p>Oberfläche und Volumen von Prismen und Pyramiden</p> <p>ca. 14 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <p>Körper: Zylinder, Prisma, Oberflächeninhalt und Volumen</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern.</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen.</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung. Möglicher Kontexte: ägyptische Pyramiden, Verpacken von Gebäuden Integrierte Wiederholung von Einheiten Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Berechnung von Vierecksflächen

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.</p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche.</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können.</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor.</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern • Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • heuristische Herleitung des Faktors $\frac{1}{3}$ bei Pyramiden

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.6</p> <p>Von Parabelflügen und Brücken:</p> <p>Quadratische Zusammenhänge erkunden</p> <p><i>ca. 12 U.-Std.</i></p>	<p>Geometrie</p> <p>Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt,</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar.</p> <p>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen.</p> <p>(Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion.</p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (bei der Normalform nur Streckung/Stauchung und y-Achsenabschnitt).</p> <p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mit Hilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen.</p> <p>(Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglicher Einstieg: Flächeninhalt und Umfang des Quadrates in Abhängigkeit von der Seitenlänge • weitere Kontexte: Ballwurf videografieren, Brücken, Gebäude, Faustformel zum Bremsweg • Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch • experimentelles Untersuchen der Parameter a, c mit Funktionenplotter • Systematisierung der Transformation auch mit Scheitelpunktform, ausgehend von der Normalparabel • Darstellungswechsel zunächst nur zwischen Normal- und Scheitelpunktform zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z.B. mit Funktionen-Domino oder -Quartett) üben • Quadratische Ergänzung • integrierte Wiederholung von 1. binomischer Formel als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.</p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche.</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können.</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor.</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p>	<p>Zur Vernetzung</p> <p>Darstellungswechsel über faktorisierte Form</p> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS) durch Punktproben ermittelt werden

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.7</p> <p>Quadratisch, praktisch, Null</p> <p>Nullstellen quadratischer Funktionen</p> <p>ca. 14 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p>Lösungsverfahren und Algorithmen: <i>algorithmische Näherungsverfahren</i>, Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta), [...]</p> <p>Funktionen</p> <p>Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, <i>Symmetrie</i>, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, <i>Transformation der Normalparabel</i>, Extremwertprobleme</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig.</p> <p>(Fkt-9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren.</p> <p>(Ari-8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel.</p> <p>(Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen [...] zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Umsetzung Modellierung in ökonomischen Kontexten: Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen • Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und faktorisierte Form • Deutung charakteristischer Punkte einer quadratischen Funktion im Sachzusammenhang • Abgrenzung zwischen (Funktions-) Termumformungen und Äquivalenzumformungen • Graphische und algebraische Bestimmung von Schnittpunkten zwischen Parabeln und Geraden <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Ergänzung • binomische Formeln <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <p>Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten</p>

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	

10. Jahrgangsstufe

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

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

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	
<p>10.2</p> <p>Riesenräder – Die Höhe einer Gondel über NN:</p> <p>Die Sinus-Funktion zur Darstellung periodischer Vorgänge</p> <p><i>ca. 12 U.-Std.</i></p>	<p>Funktionen</p> <p>Sinusfunktionen $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$</p> <p>$f(t) = a \cdot \sin\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)$</p> <p>Amplitude a, Periode T</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, [...].</p> <p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen.</p> <p>(Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis.</p> <p>(Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> möglicher Kontext Riesenräder: Umlaufgeschwindigkeit, Höhe, Durchmesser, ... (London-Eye, Prater Wien) Modellierung der Höhe über NN bestimmten Zeitpunkten Darstellungswechsel: Gradmaß ↔ Bogenmaß Eigenschaften trigonometrischer Funktionen Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen) Fächerverbindender Unterricht Physik <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Sinus im rechtwinkligen Dreieck Weitere Transformationen der Sinus-Funktion →SII <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p>

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können.</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor.</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen.</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x - c)$ und Zusammenhang zum Kosinus • Tangensfunktion
<p>10.3 Hoch hinaus-Potenzen <i>Ca. 6 U.-Std.,</i></p>	<p>Begriffsbildung: Potenzen, <i>Wurzeln</i>, Logarithmen</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind.</p> <p>(Ari-4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise.</p> <p>(Ari-5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise.</p> <p>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext →Physik, Biologie und Chemie • Potenzschreibweise aus der Klasse 5 bekannt • Beim Rechnen mit Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise werden erste Potenzgesetze entdeckt und auf andere Basen verallgemeinert • Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgern • Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen.</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus.</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen [...], Zurückführen auf Bekanntes, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern).</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus zurückgreifen • Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen
<p>10.4</p> <p>Eine neue Funktionsklasse stellt sich vor:</p> <p>Exponentielle Funktionen</p> <p><i>ca. 12 U.-Std.</i></p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p>Begriffsbildung: Potenzen, <i>Wurzeln</i>, Logarithmen</p> <p>Lösungsverfahren und Algorithmen: [...] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren)</p> <p>Funktionen</p> <p><i>exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum</i></p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar.</p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab.</p> <p>(Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung z.B. mit Material aus SINUS Transfer² (Verknüpfung mit Kontexten) • Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter mit Multirepräsentationssoftware: Systematisierung bzgl. der Basis ($0 < q < 1$, $q > 1$) und des Anfangswerts • Grundaufgabe der Bestimmung des Funktionsterms aus zwei Punkten • Identifikation einer Exponentialfunktion anhand des Graphen oder der Wertetabelle

² <http://www.mathematik.uni-kassel.de/didaktik/sinus/Word-Dokumente/16Exponential-%20und%20Logarithmusfunktion.doc> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
	<i>(Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, [...] langfristige Entwicklung)</i>	<p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt.</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus.</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse.</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu.</p> <p>(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge.</p> <p>(Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur.</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p>mittels Quotientengleichheit in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional/gebrochen rational)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriff der Asymptote (x-Achse) <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückgriff auf Zinseszins • Potenzgesetze vorentlastet in • Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <p>Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen</p>

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.5 Bakterienwachstum und radioaktiver Zerfall: Modellieren mit exponentiellen Funktionen ca. 14 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra Begriffsbildung: <i>Potenzen, Wurzeln, Logarithmen</i> <i>Funktionen</i> Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung) Lösungsverfahren und Algorithmen: [...] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form (systematisches Probieren, Logarithmieren)</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen. (Fkt-6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen. (Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen. (Fkt-12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an. (Ari-10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Hilfsmitteln. (Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen und Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunkt Modellieren in typischen Kontexten (Fach Physik, Fach Biologie) • Modellierungskreislauf: Aussagen zu zukünftigem Verhalten / Grenzen des Modells / Modellkritik • Möglichkeit zu fächerverbindendem Unterricht: Absprache mit Physik / Biologie • Bestimmung der Halbwertszeit / Verdopplungszeit sowohl graphisch als auch algebraisch mit Hilfe des Logarithmus • Darstellungswechsel: Logarithmus zur Basis 10, Logarithmus zu beliebiger Basis • Lösen von Exponentialgleichungen durch Logarithmieren • Logarithmen als Umkehroperation als durchgehendes Prinzip (vgl. z.B. mit Wurzelziehen) • Berechnung einfacher Logarithmen auch ohne Hilfsmittel <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Exponentialfunktionen • natürlicher Logarithmus erst in SII

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch.</p> <p>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus.</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</p> <p>(Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung.</p>	<p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basiswechsel von Potenzen mittels Logarithmieren • Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen
<p>10.6</p> <p>Medizinische Tests: Bedingte Wahrscheinlichkeiten</p> <p>ca. 15 U.-Std.</p>	<p>Stochastik</p> <p>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen.</p> <p>(Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen^{3, 4, 5} • Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer

³ Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4355> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

⁴ Einführung in die Stochastik Einführungsphase E-S1: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5611> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

⁵ Puscher, Regina (2009). Wie sicher sind Verhütungsmittel? Vorschlag für ein Partnerpuzzle. *Mathematik lehren* (153).

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen.</p> <p>(Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang.</p> <p>(Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln.</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen.</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.</p>	<p>Fehlinterpretation unterliegen →Darstellungsvernetzung als zentrales Element⁶</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zweistufige Zufallsexperimente <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)

⁶ Guckelsberger, Susanne & Schacht, Florian (2018). Bedingt wahrscheinlich? Perspektiven für einen sprachbewussten Stochastikunterricht. Mathematik lehren, 36 (206).

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.	
10.7 Produktdesign: Volumen und Oberfläche von Kugel, Kegel und Zylinder <i>ca. 12 U.-Std.</i>	Geometrie Körper: Kugel, Zylinder, Prisma, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern. (Geo-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri. (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen. (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche. (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Förderung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Termen und die Einbeziehung zentrischer Streckungen • Einbeziehung der Formelsammlung auch zur Erkundung weiterer Körper z.B. Pyramidenstumpf • Satz des Archimedes über Kugel und Kreiszyylinder: Einsatz von Füllkörpern und Herleitung mit Hilfe des Prinzips von Cavalieri und des Satzes des Pythagoras Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Körpernetze • Vergleich der Terme für Oberflächen und Volumina von Prisma und Pyramide in mit Zylinder und Kegel • Kugelvolumen Rotationskörper → SII Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Herleitung des Kugeloberflächeninhaltes aus dem Volumen dünner Kugelschalen durch Grenzübergang • Verallgemeinerung der Volumenformeln mithilfe des Cavalieri auf schiefe Körpern

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	
10.8 Fakultativ Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen: Lineare, quadratische, exponentielle und trigonometrische Funktionen <i>ca. 9 U.-Std.</i>	Funktionen <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen [...] • Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$ [...] • Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$ [...] 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen. (Fkt-10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells. (Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln. (Fkt-12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...], Funktionenplotter, Computer-Algebra-	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung vorgegebener Messreihen mit allen bekannten Funktionsklassen • Eignung /Vergleich der Modelle, Modellkritik • Fächerverbindender Unterricht (Biologie, Chemie, Physik) möglich • Propädeutisches Arbeiten (hier: Auswertung von experimentell gewonnenen Daten/Messreihen, Überprüfung einer Theorie /Modell) • Nutzung von digitalen Hilfsmitteln (mindestens Tabellenkalkulation und Multirepräsentationssysteme) Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Funktionen • Quadratische Funktionen • Exponentialfunktionen • Sinusfunktion Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Thematisierung Korrelations- und Regressionsanalyse

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation).</p> <p>(Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus.</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen.</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu.</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</p> <p>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation.</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p> <p>(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge.</p>	Erweiterung der Funktionstypen →EF

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

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

Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Schülerinnen und Schüler werden in dem Prozess unterstützt, selbstständige, eigenverantwortliche, selbstbewusste, sozial kompetente und engagierte Persönlichkeiten zu werden.
- 2.) Der Unterricht nimmt insbesondere in der Erprobungsstufe Rücksicht auf die unterschiedlichen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Geeignete Problemstellungen bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 4.) Die Unterrichtsgestaltung ist grundsätzlich kompetenzorientiert angelegt.
- 5.) Der Unterricht vermittelt einen kompetenten Umgang mit Medien. Dies betrifft sowohl die private Mediennutzung als auch die Verwendung verschiedener Medien zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.
- 6.) Der Unterricht fördert das selbstständige Lernen und Finden individueller Lösungswege sowie die Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler.
- 7.) Die Schülerinnen und Schüler werden in die Planung der Unterrichtsgestaltung einbezogen.
- 8.) Der Unterricht wird gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern evaluiert.
- 9.) Die Schülerinnen und Schüler erfahren regelmäßige, kriterienorientierte Rückmeldungen zu ihren Leistungen.
- 10.) In verschiedenen Unterrichtsvorhaben werden fächerübergreifende Aspekte berücksichtigt.

Fachliche Grundsätze:

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

- 1) Die *Ziele* sind *transparent*.
Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe des jeweiligen Unterrichtsvorhabens sind für die Schülerinnen und Schüler transparent.
- 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. Dazu wird in der Klasse 5 ein Regelheft eingeführt, welches über die gesamte SI weitergeführt wird.
- 3) Am Verstehen orientiertes Arbeiten baut *tragfähige Vorstellungen* (Grundvorstellungen) auf und korrigiert mögliche Fehlvorstellungen. Dabei stellt der Wechsel zwischen formal-symbolischen, grafischen, situativen und tabellarischen Darstellungen einen wesentlichen Baustein bei der Entwicklung eines umfassenden mathematischen Verständnisses dar.

- 4) Mathematisches Operieren wird durch das *produktive Üben* von Fertigkeiten, Routineaufgaben und algorithmische Verfahren sowie durch das Entwickeln elementarer mathematischer Vorstellungen mithilfe von Kopfübungen und vernetzenden Aufgaben ausgebaut.
- 5) Das reflektierte und sachgerechte *Arbeiten mit digitalen Werkzeugen* (wissenschaftlicher Taschenrechner, dynamische Multirepräsentationssysteme) ist Gegenstand des Unterrichts. Der wissenschaftliche Taschenrechner wird in der Klasse 7 eingeführt. Die Einführung eines MMS oder CAS-Systems wird in Jahrgang 10 als Vorbereitung für den Unterricht in der SII eingeführt (Hier muss die Entscheidung des Schulministeriums abgewartet werden).
- 6) *Klassenarbeiten* ab Jg. 9 können Teile enthalten, die *ohne Hilfsmittel* zu bearbeiten sind, sowie Aufgabenstellungen, die *mit* analogen und/oder digitalen *Hilfsmitteln* zu lösen sind. Diese stehen in einem ausgewogenen Verhältnis. Das Tafelwerk wird ab Klasse 10 eingeführt.
- 7) Im Unterricht wird auf einen *präzisen Sprachgebrauch* und zunehmend auf eine *angemessene Fachsprache* geachtet.
Die Fachsprache wird von den Lehrenden situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende können zum Aushandeln mathematischer Vorstellungen und in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch angemessene Fachsprache zu ersetzen.
- 8) 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.
- 9) Der *fachsystematische Aufbau* der Mathematik wird an zentralen Ideen und grundlegenden mathematischen Begriffen erfahrbar gemacht.
Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.
- 10) Das *kreative und individuelle Betreiben* von Mathematik wird im Unterricht angeregt und durch die Reflexion von Lernprozessen bewusstgemacht.
- 11) Die Lehrkräfte unterstützen individuelle *thematische Auseinandersetzungen*. Sie nutzen vielfältige Informationsquellen und *ungewöhnliche Lösungsansätze, die den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse* bilden.
In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 6 APO-SI sowie Kapitel 2.3 III des Kernlehrplans Mathematik hat die Fachkonferenz die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die Absprachen betreffen das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder.

I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten

Aufgabentypen

Im Folgenden werden die im Kernlehrplan Gymnasium ausgewiesenen Aufgabentypen aufgeführt. Sie verbinden die fachlichen Anforderungen der Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans.

Mit diesen Aufgabentypen werden die fachlichen Anforderungen der Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans im Fach Mathematik überprüft:

Dauer und Anzahl der schriftlichen Arbeiten

Jahrgang 5: Sechs Klassenarbeiten (3+3) pro Schuljahr bis zu 45 Minuten

Jahrgang 6: Sechs Klassenarbeiten (3+3) pro Schuljahr bis zu 45 Minuten

Jahrgang 7: Fünf Klassenarbeiten (3+2) pro Schuljahr à 45 Minuten.

Jahrgang 8: Vier Klassenarbeiten (2+2) pro Schuljahr à 45 Minuten zuzüglich Lernstandserhebung (nach Vorgabe).

Jahrgang 9: Vier Klassenarbeiten pro Schuljahr; im ersten Halbjahr zwei Klassenarbeiten à 45 Minuten, im zweiten Halbjahr zwei Klassenarbeiten à 60 Minuten

Jahrgang 10: Drei Klassenarbeiten (2+1) pro Schuljahr à 90 Minuten zuzüglich ZP 10: 30 min oHiMi + 90 Minuten

In Jahrgang 5 – 8 sollten für eine ausreichende Leistung 50% der Punkte erreicht werden, in Jahrgang 9 und 10 45% der Punkte.

II. Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“:

Der Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und praktische Beiträge erkennbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Bei der Bewertung berücksichtigt werden die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der Beiträge. Der Stand der Kompetenzentwicklung im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ wird sowohl durch kontinuierliche Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt.

Gemeinsam ist den zu erbringenden Leistungen, dass sie in der Regel einen längeren, zusammenhängenden Beitrag einer einzelnen Schülerin oder eines einzelnen Schülers oder einer Schülergruppe darstellen, der je nach unterrichtlicher Funktion, nach Unterrichtsverlauf, Fragestellung oder Materialvorgabe einen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad haben kann. Zum Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ – ggf. auch auf der Grundlage der außerschulischen Vor- und Nachbereitung von Unterricht – zählen u.a.:

- mündliche Beiträge (z. B. Beiträge in kooperativen und individuellen Arbeitsphasen, Präsentationen, etc.),

- schriftliche Beiträge (z. B. aufgabenbezogene schriftliche Ausarbeitungen, Handouts, Portfolios, Lerntagebücher, mediale Produkte etc.).

III. Bewertungskriterien

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

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

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

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

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
schriftliche Übungen	erreicht ca. 75 % der maximalen Punkte.	erreicht ca. 50 % der maximalen Punkte.

IV. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Neben der individuellen Leistungsrückmeldung und Beratung im laufenden Unterricht findet zu Beginn des zweiten Halbjahres die Möglichkeit zur ausführlichen Beratung am Schülerinnen- und Schülersprechtag statt.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz Mathematik hat sich für die Sekundarstufe I für das Lehrwerk Elemente der Mathematik aus dem Westermann Verlag entschieden. Dieses Werk wird über das Ausleihsystem der Schule zur Verfügung gestellt. Desweiteren kann zu diesem Lehrwerk auch die Bibox des entsprechenden Bandes zur Verfügung gestellt werden.

Der Unterricht kann gemäß der Zusammenstellung der Unterrichtsvorhaben durch weitere Materialien ergänzt werden. Für die Unterrichtsvorbereitung der Kolleginnen und Kollegen steht zusätzlich ein BiBox-Zugang zur Verfügung.

Für Förderangebote im Fach Mathematik entscheidet die jeweilige Lehrkraft in Abstimmung mit der Schulleitung, ob weiteres Begleitmaterial angeschafft wird.

In der Schülerbibliothek findet sich weiteres Übungs und Fördermaterial, aber auch weiterführende Literatur, welches über die Ausleihe oder in Präsenzzeit benutzt werden kann.

Als Formelsammlung dient in der Sekundarstufe I zunächst die durchgehend geführte Kladder. Laut Fachkonferenzbeschluss wird am Ende der Jahrgangsstufe 10 die auch für die Abiturprüfung vorgesehene Formelsammlung „Das große Tafelwerk interaktiv“ (Cornelsen Verlag) in Absprache mit den naturwissenschaftlichen Fachgruppen angeschafft und genutzt.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 6 die Arbeit mit einer dynamischen Geometriesoftware eingeführt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). Die Fachkonferenz schlägt hier die Anschaffung eines einfachen Modells vor. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

Fachübergreifende Vereinbarungen

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Der Mathematik-Unterricht hat zahlreiche Berührungspunkte zu anderen Fächern und bietet daher vielfältige Möglichkeiten, die Arbeit auch in einer fachübergreifenden Perspektive zu planen und zu gestalten. Mathematik als Modell der Welt findet sich in allen Lebensbereichen wieder und somit auch in vielen Unterrichtsfächern (wie z. B. Informatik, Erdkunde, Kunst, Musik, ...). Vernetzungsmöglichkeiten werden von der Fachgruppe Mathematik systematisch in den Blick genommen, um im Dialog mit anderen Fachgruppen die Optionen fachübergreifender Vereinbarungen zu prüfen und zu entwickeln.

Digitale Medien

Die Fachgruppe Mathematik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts und vor dem Hintergrund des Medienkompetenzrahmens der Schule. Dabei wird eine besondere Gewichtung auf die Chancen dynamischer Geometriesoftware insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge gelegt. Tabellenkalkulationsprogramme können für das Darstellen von Diagrammen und das Aufdecken von verfälschenden Aussagen genutzt werden.

Wettbewerbe

Die Teilnahme an den Wettbewerben wird den Schülerinnen und Schülern in Absprache mit der jeweiligen Stufenleitung ermöglicht und gefördert. Der Känguru-Wettbewerb findet regelmäßig für interessierte Schülerinnen und Schüler statt. Die Klasse 5 nimmt verpflichtend am Känguruwettbewerb teil.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Die unterrichtliche Qualität soll gesichert werden, indem auf Grundlage von systematisch gewonnenen Informationen über die Ergebnisse und Prozesse im Fach Mathematik geeignete Maßnahmen zur Unterrichtsentwicklung, zur Unterstützung sowie zur individuellen Förderung aller Schülerinnen und Schüler erarbeitet und umgesetzt werden. Die Informationen werden gewonnen u.a. durch die Auswertung der Ergebnisse aus Klassenarbeiten, Lernstandserhebung in Jahrgang 8 und den Zentralen Abschlussprüfungen in Jahrgang 10. Die Teilnahme an Fortbildungen im Fach Mathematik wird allen das Fach Mathematik unterrichtenden Lehrkräften ermöglicht, um fachliches Wissen zu aktualisieren und

pädagogische und didaktische Handlungskompetenzen zu vertiefen. Dabei bringen die Lehrkräfte, die die jeweiligen Fortbildungen besucht haben, gewonnene Erkenntnisse in die gemeinsame Arbeit der Fachschaft ein.

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen, eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste kann als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt werden. Nach der jährlichen Evaluation (s.u.) finden sich Kolleginnen und Kollegen zusammen und arbeiten die Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan ein. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben. Dazu kann die folgende Tabelle nützlich sein.

Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

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