



Schulinternes Curriculum
Mathematik
Sekundarstufe I

Inhaltsverzeichnis

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	4
2. Entscheidungen zum Unterricht	7
2.1 <i>Unterrichtsvorhaben</i>	7
2.2 <i>Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit</i>	48
2.3 <i>Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....</i>	50
2.4 <i>Lehr- und Lernmittel</i>	54
3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....	56
4. Qualitätssicherung und Evaluation	59
5. Anhang	62

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Der institutionelle Rahmen

Die Grundlage für das Schulcurriculum ist der Kernlehrplan Mathematik für das neun-jährige Gymnasium¹.

Die Stundentafel für das Fach Mathematik sieht ohne Förderstunde aktuell folgende Verteilung vor:

Klassen-/ Jahr-gangsstufe	5	6	7	8	9	10
Wochenstunden	4	5	3	3*	4*	3

* Zusätzlich zu den Mathematikstunden ist eine weitere Mathematik-Förderstunde in den Stundenplan integriert worden.

Das Ziel der Fachschaft Mathematik ist es, die SuS in ihrer Kompetenzentwicklung zu fördern und bestmögliche Voraussetzungen für ein anschließendes Studium oder eine anschließende Ausbildung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich zu schaffen.

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm formulieren wir als Leitgedanken für die gemeinsame Arbeit und als grundlegendes Ziel unserer Schule, die persönliche Entwicklung in sozialer Verantwortung aller am Schulleben beteiligten Personen gewissenhaft in den Blick zu nehmen und alle Lernenden bestmöglich zu fördern. Es ist uns ein wichtiges Anliegen, Lernen in eigener Verantwortung aktiv erfahrbar zu machen.

Dabei greift das Fach Mathematik in allen Inhaltsbereichen aktuelle und für Schülerinnen und Schüler relevante Themen z.B. des Verbraucherschutzes, der Digitalisierung, der ökologischen Bildung auf. Durch das Lernen mit verschiedenen auch digitalen Medien in unterschiedlichen Sozialformen und unter Berücksichtigung individueller Lernwege werden altersgerecht Aufgeschlossenheit und Neugier geweckt und Schülerinnen und Schüler zu eigenständigem Handeln angeleitet. Die Mathematik steht durch ihre Universalität in enger Verbindung zu einer Vielzahl anderer Disziplinen der Geistes- und Naturwissenschaften. Eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche ermöglicht komplexe Lerngegenstände umfassend darzustellen und Bezüge zwischen Inhalten der Fächer herzustellen, sodass ein wesentlicher Beitrag zur vertieften Allgemeinbildung geleistet werden kann. An Problemstellungen werden

¹ Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen. Mathematik. Hrsg.: Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. 1. Auflage 2019.

vorhandene Kenntnisse selbstständiger Lern- und Denkstrategien aufgegriffen und weiterentwickelt. Zurzeit werden geeignete, auch fächerübergreifende, Projekte entwickelt.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Von den Lehrkräften besitzen alle die Fakultas für die Sekundarstufe I und II. Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Zusätzlich treffen sich die Kolleginnen und Kollegen innerhalb jeder Jahrgangsstufe zu weiteren Absprachen regelmäßig. Dieses Vorhaben wird durch die Schulleitung unterstützt. Besondere Aufmerksamkeit unterliegt zurzeit der Umgang mit dem Medien-Kompetenzrahmen (MKR) um die Abstimmung mit den Inhalten des Faches Informatische Bildung und dem Mathematikunterricht zu optimieren.

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

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

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

Schülerinnen und Schüler aller Klassen werden zur Teilnahme an mathematischen Wettbewerben motiviert (s.o.).

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

Weitere getroffene Absprachen innerhalb der Fachgruppe sind:

- Einsatz von digitalen Hilfsmitteln
 - Einführung eines Taschenrechners ab Jahrgangsstufe 7
- (freiwillige) Nutzung des Regelhefts als Arbeitslexikon (mathematische Zusammenhänge und Regeln) und Einführung der Formelsammlung am Ende der Jahrgangsstufe 9
- Führen eines Lerntagebuchs in abgesprochenen Unterrichtsvorhaben (Strategien zum Problemlösen, Argumentieren, Modellieren)
- Arbeit mit Kompetenzchecklisten, Selbst- und Partnerdiagnose
- Vorbereitung und Evaluation von parallel durchgeführten Klassenarbeiten und der Standardüberprüfungen (Lernstand 8 und Zentrale Prüfung 10)

- Aufgabenpool für fachfremd gegebene Vertretungsstunden

2. Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

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

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

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen. Die *hellgrau-kursiven* Textpassagen werden an anderer Stelle eingeführt. Diese Darstellungsweise unterstützt den Prozess, die Ziele des KLP vollständig zu erreichen. Längere Auslassungen wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit durch [...] gekennzeichnet.

5. Jahrgangsstufe

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

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><i>5.1</i> <i>Zahlen und Größen in unserem Alltag</i></p> <p><i>Erhebung und grafische Darstellung von Daten</i></p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulendiagramme • Begriffsbildung: absolute Häufigkeit 	<p>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</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen, (Kom-9) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulendiagramm • Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen. Parallele Diagnose von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) →5.2 • Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Kreisdiagrammen in →6.8 • Vor- und Nachteile von Darstellungen in →6.8 • digitale Hilfsmittel erst in →6.8 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • auch Balkendiagramme

5. Jahrgangsstufe

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><i>Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl</i></p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</p> <p>(Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag als Kontrollstrategien an,</p> <p>(Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Darstellungswechsel, [...]).</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnosebasierte Förderung von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) ←5.1 • Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen • Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen • Größen beschränken auf Länge, Geld, Zeit und Masse • Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben • Technik des Rundens →5.3 wird dabei einbezogen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßstäbe erneut in →5.6 und im →Fach Erdkunde • Anbahnen der Dezimalschreibweise →6.4 • Weitere Größen in →5.3, 5.6, 6.3 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem) • Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem

5. Jahrgangsstufe

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><i>Größen im Alltag:</i> <i>Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen</i></p> <p>ca. 24 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(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-2) wenden das intuitive Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Schätzen und Überschlagen [...]), (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnose von Basiskompetenzen zur Größenvorstellung • Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen) • Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) • Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben z.B. Textaufgabenknacker →5.8: <ol style="list-style-type: none"> a) Genaues Lesen b) Wichtiges markieren Aufbau eines Situationsmodells: <ol style="list-style-type: none"> c) Fragen zur Sachsituation d) Veranschaulichung Bearbeitung: <ol style="list-style-type: none"> e) Planung der Rechnung f) Schrittweises Rechnen Interpretation <ol style="list-style-type: none"> g) Deuten des Ergebnisses (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten) • Schriftliche Division erst im UV →5.4. <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ←LP Primarstufe • Weitere Größen in →6.3

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.2</p> <p><i>Geometrische Erkundungen</i></p> <p><i>Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung</i></p> <p>ca. 16 U.-Std.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, rechter Winkel, Strecke, Gerade, Halbgerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie 	<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 Zirkel, Lineal und Geodreieck (dynamische Geometriesoftware),</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 Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, [...] Symmetrien verwenden, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern),</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,</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 →6.6). Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche Grundkonstruktionen von Mittelpunkt, Lot, Parallelen mit Zirkel und Lineal, wenn möglich 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 →6.10 Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware

<p>5.3 Rechnen (ca. 24 St.)</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, schriftliche Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division, Sachaufgaben systematisch lösen • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Potenzieren, Teilbarkeitsregeln • Primzahlen und Primfaktorzerlegung 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese,</p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme,</p> <p>(Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p> <p>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechengesetze an Beispielen • Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen • Einführen der schriftlichen Division zunächst für natürliche Zahlen • Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte) • Rechenbäume können Strukturen verdeutlichen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren. • Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variable als Unbestimmte und Veränderliche in →5.7 • ←LP Primarstufe: „[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z.B. Umkehrbarkeit)“ • ←LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt.
<p>5.4 Flächen</p>	<p>Geometrie</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p>	<p>Zur Umsetzung</p>

5. Jahrgangsstufe

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
(ca. 16 St.)	<ul style="list-style-type: none"> ebene Figuren: Flächeninhalte vergleichen, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien <p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab, Dreisatzverfahren 	<p>(Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben, (Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächenbestimmung, (Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken (Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien, (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um, (Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen und genauen Zeichnen, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Schätzen und Überschlagen, [...] Zerlegen und Ergänzen [...]), (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rückgriff auf Stellenwerttafel ←5.2 zum Umrechnen in andere Einheiten Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz) Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie ←LP Primarstufe Größen im Alltag ←5.3, Ebene Figuren ←5.5 Körper im Raum →5.10 Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen →6.7

<p>5.5</p> <p><i>Körper im Raum: Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen</i></p> <p>(ca. 25 St.)</p>	<p>Geometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel • Schrägbilder und Netze • (Quader und Würfel) • Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) <p>Arithmetik/Algebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Größen und Einheiten: Volumen 	<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-3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt,</p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,</p> <p>(Geo-14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus,</p> <p>(Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen,</p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen:</p> <p>(Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</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>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus;</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p>Zur Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgreifen der Stellenwerttafel ←5.2/5.6 als zentrale Darstellung und Hilfsmittel für Umwandlungen von Einheiten. • Zuordnung von Netzen und Körpern mit gefärbten oder markierten Flächen. • Pyramiden, Zylinder und Kegel ggf. als Schablonen vorgeben, das Zeichnen dieser Netze wird erst zum Ende der Sek I erwartet. →10.1 <p>Zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Körper und deren Fachbegriffe aus ←LP Primarstufe • Beschreibung mit Termen und Flächenformeln ←5.4 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Herstellen von Körpern erfordert das Verknüpfen verschiedener Darstellungsformen und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens; ebenso wird das räumliche Vorstellungsvermögen mithilfe von Kopfgeometrie weiterentwickelt. • 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. • Verallgemeinerung Volumenformel: Grundfläche mal Höhe.
<p>5.6</p>	<p>Arithmetik/Algebra:</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</p>	<p>Zur Umsetzung:</p>

5. Jahrgangsstufe

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><i>Brüche - das Ganze und seine Teile</i></p> <p>ca. 20 U.-Std.</p> <p>(siehe auch 6.1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern • Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl 	<p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung,</p> <p>(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>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Analogiebetrachtungen, [...] Zurückführen auf Bekanntes, [...] Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten [...]),</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (z.B. Konzept des Bruchstreifens und weitere Darstellungen wie Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher). • Zunächst Unterscheidung von z.B. „3/4 eines Ganzen“ und „3 Ganze geteilt durch 4“ (Bruch als Quotient). • Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis). • Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel. • Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung. • Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen). • Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl (mit der Länge 1 m). <p>Zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruchstreifen als Prozentstreifen in →7.2 • Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ←LP Primarstufe • Schriftliche Division ←5.3 • Teilbarkeitsregeln ←5.3 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen

6. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 200 U.-Std. (5 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 150 U.-Std. pro Schuljahr.

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.1 <i>Brüche – das Ganze und seine Teile</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht 5.6 		
6.2 <i>Brüche in Dezimalschreibweise</i> <i>ca. 20 Std.</i>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Dezimalschreibweise • Anteile, Bruchteile und Dezimalschreibweise von Größen, Rechenterm • Dezimalzahlen vergleichen und runden • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</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>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Analogiebetrachtungen, [...] Zurückführen auf Bekanntes, [...] Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten [...]),</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drei Gesichter: Dezimalzahl, Bruch- und Prozenschreibweise • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen • Dezimalzahlen von Größen und Einheitenwechsel • Ordern von Dezimalzahlen am Zahlenstrahl • Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division (falls der Nenner kein Teiler von 100) ←6.1, ←5.4 <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation mit bekannten Bruchzahlen • Bruchstreifen als Prozentstreifen in →7.2 • Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ←LP Primarstufe • Schriftliche Division ←5.4 • Brüche begreifen ←5.9 • Teilbarkeitsregeln ←6.1

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.3</p> <p>Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen</p> <p>Ca. 20 Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen • 	<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>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p>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 $\rightarrow 6.9, \rightarrow 7.3$ • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Addition und Subtraktion ggf. mit Bruchstreifen $\leftarrow 5.9$ • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen $\leftarrow 5.2$

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.4</p> <p><i>Muster und Figuren</i></p> <p>Ca. 20 St.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: Darstellung ganzer Zahlen im erweiterten Koordinatensystem • Punkt- und Achsen Spiegelung • Verschiebungen • Winkel • Drehung 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-15) nutzen ganze Zahlen als Koordinaten,</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,</p> <p>(Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar,</p> <p>(Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem,</p> <p>(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>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Pro-3) setzen Muster fort,</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"> • Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten • Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen und Verschiebungen im 2D-Koordinatensystem • Untersuchung der Verkettungen von (gleich- oder verschiedenartigen) Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware • Symmetrien beschreiben und durch Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen • Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln bestehender Ornamente • Einführung in eine dynamische Geometriesoftware (DGS) • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren auch mit DGS • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ganze Zahlen werden in den →Naturwissenschaften und →Erdkunde benötigt • Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf ←LP Primarstufe

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>6.5 Zahlen multiplizieren und dividieren</p> <p>Ca. 30 St.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen • Rechengesetze – Vorteile beim Rechnen 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme,</p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar.</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Termen</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 ←5.6 • Die drei Gesichter einer Zahl ←6.4 • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen ←6.5 <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 ←6.3

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.6 Daten Ca. 12 St.	<p>Stochastik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, Kreisdiagramme, Boxplots, • Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit • <i>Kenngrößen</i>: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</p> <p>(Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation),</p> <p>(Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten,</p> <p>(Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen,</p> <p>(Sto-5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück,</p> <p>(Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen:</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathaltigen Texten und Darstellungen,</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Sto-3, Sto-4 und Sto-5 in ←5.1 erworbene Grundlagen weiterführen • Einführung in eine Tabellenkalkulation • Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln • Vergleich von unterschiedlichen Ergebnissen von Umfragen in Kenngrößen, Darstellung und Daten • Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wir lernen uns kennen ←5.1 • Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.7 <i>Beziehungen zwischen Zahlen</i> <i>ca. 15 U.-Std</i>	Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen: (Ari-5) kehren Rechenanweisungen um, (Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen, (Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen: (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, [...] Symmetrien verwenden, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern).	Zur Umsetzung: <ul style="list-style-type: none"> Anbahnung des funktionalen Denkens →7.1 Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, ...) mögliche Methode: Laborstationen zu Dreieckszahlen² Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (verbindlich: Symmetrien verwenden, Beispiele finden, Schlussfolgern) Variable als Veränderliche Zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> Variable als Unbestimmte Zur Erweiterung und Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> Fibonacci-Zahlen

² www.mathe-labor.de – Stationen – Archiv – figurierte Zahlen (Datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

7. Jahrgangsstufe

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

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.1 <i>Rechnen mit rationalen Zahlen</i> ca. 18 U.-Std.	Arithmetik / Algebra <ul style="list-style-type: none"> Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach,</p> <p>(Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an,</p> <p>(Ari-3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</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><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Möglicher Einstieg: Kontospiel³ Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Darstellung ganzer Zahlen bereits in ←6.2 Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen ←5.4, ←6.5, ←6.7 <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p><i>Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln</i></p>

³ http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7_Handreichung_Negative_Zahlen.pdf (Datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

7. Jahrgangsstufe

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.2</p> <p>Zuordnungen</p> <p>ca. 14 U.-Std</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotienten­gleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produkt­gleichheit, Dreisatz 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab,</p> <p>(Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen,</p> <p>(Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen,</p> <p>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen <i>und Funktionen</i> auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, <i>Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme</i>),</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Taschenrechner [...]),</p> <p>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fkt-4: Hier noch kein Funktionsbegriff • 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 • Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben • Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dreisatzrechnen vorentlastet $\leftarrow 5.3$ • Lineare Funktionen $\rightarrow 8.3$ • Exponentialfunktionen $\rightarrow 10.2$

7. Jahrgangsstufe

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.3</p> <p>Prozent und Zinsrechnung ca. 18 U.-Std.</p>	<p>Funktionen</p> <p>Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen,</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>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,</p> <p>(Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz ←5.3, 7.1 als auch die Anteilsvorstellung ←5.9, 6.4 • erneut Anschauung möglich: Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen ←6.4 • Kombination von Rabatten • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) • Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlvorstellung in ←5.9 und 6.4 • prozentuale Veränderungen und Zinseszins →8.6 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <p>Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum →10.5</p>

<p>7.4</p> <p><i>Terme und Gleichungen</i></p> <p>ca. 22 U.-Std</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</i> • <i>Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, elementare Bruchgleichungen)</i> 	<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</p> <p>(Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <p>(Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf,</p> <p>(Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,</p> <p>(Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext,</p> <p>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>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern),</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p>Zur Umsetzung</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) ←5.4 • 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 ←6.9 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen →8.3, 8.4 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <p>Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)</p>
<p>7.5</p>	<p>Geometrie</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geradenkreuzungen aus dem Alltag (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster)

7. Jahrgangsstufe

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><i>Konstruieren und Argumentieren</i> ca. 16 U.-Std.</p>	<ul style="list-style-type: none"> geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Satz des Thales Konstruktion: Dreieck, 	<p>(Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren, (Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck <i>und zum Satz des Thales</i>,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Arg-1) stellen Fragen, die für Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (<i>Gegenbeispiel</i>, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), (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>), (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 \leftarrow 6.6 Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen \rightarrow 7.4 <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 Innenwinkelsumme im Vieleck Formulierung der Abhängigkeit von Winkeln in Figuren mit Termen; algebraische Argumente spielen nach Möglichkeit keine Rolle

7. Jahrgangsstufe

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.6</p> <p>Wahrscheinlichkeit</p> <p>ca. 14 U.-Std.</p> <p>(siehe auch 8.1)</p>	<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, <i>Baumdiagramm</i> Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, <i>Pfadregeln</i> 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>(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>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Lego-Steine, Riemer-Würfel, Reißzwecken...) relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit z.B. Spiel „Differenz trifft“⁴ Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> relative Häufigkeit $\leftarrow 6.8$ zweistufigen Zufallsexperimente $\rightarrow 8.1$ <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)

⁴ Spielplan zum Herunterladen unter <http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html> (Datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

8. Jahrgangsstufe

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

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.1</p> <p><i>Auf der Kirmes: Glücksrad und Lostrommel ca. 12 U.-Std.</i></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 	<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-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen,</p> <p>(Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Spiele mit gewöhnlichen oder chinesischen Würfeln (intransitiv / Efron, Glücksrad, Urne, ...)) Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> bedingte Wahrscheinlichkeit → 10.6 greift auf Baumdiagramm zurück <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Mehrstufige Zufallsexperimente mit mehr als zwei Stufen Galton-Brett für kombinatorische Fragen Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele Exkursion: Glücksrad auf der schiefen Ebene Exkursion: Das Gesetz der großen Zahl – mit Computersimulationen dem Zufall auf der Spur Exkursion: Schokoladentest

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.2</p> <p><i>Nach Tarif abrechnen und mit Tempomat fahren:</i></p> <p><i>Lineare Funktionen</i></p> <p><i>ca. 18 U.-Std.</i></p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen,</p> <p>(Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen,</p> <p>(Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen,</p> <p>(Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen,</p> <p>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(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>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Fortsetzung der in ←7.1 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge Abbrechen 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 <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen ←7.1, „Verschiebung in y-Richtung“ grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS →8.4 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> lineare Regression zur Visualisierung von Trends Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.3 Terme mit mehreren Variablen</p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme mit einer und mit mehreren Variablen; Multiplizieren von Summen, Binomische Formeln 	<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>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"> • Fehlvorstellung (Übergeneralisierung) des Distributivgesetzes auf Terme der Art $\frac{a}{cx+d}$ offensiv begegnen • Bruchgleichungen der Form $e = \frac{ax+b}{cx+d}$ nach x auflösen • 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 $\leftarrow 6.5 / 6.7.$ • 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 $\rightarrow 10.3$ <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <p><i>Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen</i></p>

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.4</p> <p><i>Vermessung im Gelände:</i></p> <p><i>Geometrische Konstruktionen und Kongruenz</i></p> <p><i>ca. 10 U.-Std.</i></p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite 	<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-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),</p> <p>(Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <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 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften besonderer Vierecke ←5.5 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuzzle).

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.5</p> <p><i>Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen:</i></p> <p><i>lineare Gleichungssysteme</i></p> <p><i>ca. 18 U.-Std.</i></p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, <i>elementare Bruchgleichungen</i>) 	<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-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme <i>sowie von Bruchgleichungen</i> unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext,</p> <p>(Ari-10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege,</p> <p>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-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Pro-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 Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Einstieg „Kioskproblem“: zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, ökonomischer Kontext: Angebot und Nachfrage Gleichsetzungsverfahren: (Un-) Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung Perspektivwechsel Funktional → Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel) Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle) Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variable durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen) Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm ↔ Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen ←8.3 Vektorrechnung, Matrizen →SII <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus bei LGS mit drei oder mehr Variablen

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.6 <i>Kreise und Dreiecke</i> <i>ca. 15 U.-Std.</i>	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, <i>Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz</i>, Kongruenzsätze, Satz des Thales <i>Konstruktion:</i> <i>Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt</i>	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, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), (Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten, (Kom-5) <i>verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</i>	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 ←5.5 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuzzle). Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen ←6.10 <i>Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales</i>

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>8.7</p> <p><i>Die Variable im Nenner:</i></p> <p><i>Bruchterme und Bruchgleichungen</i></p> <p>ca. 9 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren: algebraische [...] Lösungsverfahren ([...] elementare Bruchgleichungen) 	<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 <i>linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme</i> 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 ←7.1 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 ←6.5 / 6.7. 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 →10.3 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen

9. Jahrgangsstufe

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

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.1</p> <p><i>Kann man das zählen?</i></p> <p><i>Die Irrationalität von Zahlen</i></p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen • Begriffsbildung: <i>Potenzen, Wurzeln, Logarithmen</i> • Gesetze und Regeln: <i>Potenzgesetze, Wurzelgesetze</i> • geschickt mit Wurzeln rechnen <p><i>Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, [...]</i></p>	<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, <i>direktes Schlussfolgern</i>, Widerspruch),</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<p>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 $\rightarrow 9.7$ <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachung einfacher Wurzelterme • Näherungsverfahren programmieren <p><i>Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf $\sqrt{5}$</i></p>

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.2 <i>π und die Kreisberechnung; Prismen & Zylinder ca. 15 U.-Std.</i>	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), <i>Tangente</i> • Körper: Oberflächeninhalt und Volumen bei Prismen und Zylinder, Prinzip von Cavalieri 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren, (Ope-8; Ope-9) (Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren, (Arg-8, Kom-4) (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7) (Geo-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von (...), geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10) Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von Kreisen und Tangenten • Kreis als Ortslinie von Punkten mit gemeinsamer Eigenschaft • Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung \leftarrow7.1) • Kreischnitt als Anteil \leftarrow5.9 und seine Berechnung mit dem Dreisatz \leftarrow5.3 und \leftarrow7.1 Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung \rightarrow9.8 deuten • Irrationalität von π \leftarrow9.2 • Propädeutik infinitesimaler Verfahren \rightarrowKLP SII • Tangentenkonstruktion mit dem Satz des Thales \leftarrow8.2 • Volumen und Oberflächeninhalte von Zylindern und Kegeln \rightarrow10.1 Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Fläche des Kreisringes und binomische Formeln \leftarrow7.6

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.3 <i>Quadratische Zusammenhänge erkunden</i> <i>ca. 15 U.-Std.</i>	Funktionen <ul style="list-style-type: none"> Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, <i>faktorierte Form</i>), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, <i>Extremwertprobleme</i> 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Kom-4, Kom-6, Kom-7)</p> <p>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen, (Pro-2, Pro-3, Arg-5)</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, (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt), (Arg-3, Kom-9, Kom-10)</p> <p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen. (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</p> Prozessbezogene Kompetenzerwartungen <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(Pro-3) <i>setzen Muster und Zahlenfolgen fort</i>, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	Zur Umsetzung <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 in $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ 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 \leftarrow7.6 als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Darstellungswechsel über faktorierte Form erst in \rightarrow9.5 Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS \leftarrow8.4) durch Punktproben ermittelt werden

9. Jahrgangsstufe

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>9.4 Potenzen und Potenzgesetze ca. 18 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: Potenzen (auch mit ganzzahligen & rationalen Exponenten) <p><i>Gesetze und Regeln: Potenzgesetze</i></p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ari-1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar, (Ope-1, Ope-6)</p> <p>(Ari-3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind, (Ope-5, Kom-7)</p> <p>(Ari-4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise, (Ope-1, Ope-6)</p> <p>(Ari-5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise, (Ope-1, Ope-6)</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 ←6.1 bekannt Beim Rechnen mit Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise werden erste Potenzgesetze entdeckt und auf andere Basen verallgemeinert Negative Exponenten aus dem Permanenzprinzip folgen Wurzelgesetze aus den Potenzgesetzen herleiten <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus ←9.2 zurückgreifen Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen →10.2 und 10.5

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.5 <i>Der Satz des Pythagoras</i> 15 U.-Std.	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Anwendung des Pythagoras in Figuren und Körpern (auch Pyramide und Kegel) Katheten- und Höhensatz <p><i>Oberfläche und Volumen von Kugeln</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras, (Arg-7, Arg-9, Arg-10)</p> <p>(Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt (...) von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7)</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i>, geometrischen Sätzen und <i>trigonometrischen Beziehungen</i>, (Pro-6, Pro-10, Ope-9)</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise, (Mod-7, Mod-8, Ope-10)</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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, <i>Widerspruch</i>),</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, <i>All- und Existenzaussagen</i>),</p> <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) <i>überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle⁵) Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen Förderung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Termen und die Einbeziehung zentrischer Streckungen ←9.8 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 <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in →10.4, dort Nachweis der Umkehrbarkeit Beweisvarianten nutzen binomischen Formeln ←7.6 Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf →EF und Höhe einer Pyramide →9.6, Körpernetze in ←5.10 Vergleich der Terme für Oberflächen und Volumina von Prisma und Pyramide in ←9.6 mit Zylinder und Kegel Kugelvolumen Rotationskörper →SII <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Herleitung des Kugeloberflächeninhaltes aus dem Volumen dünner Kugelschalen durch Grenzübergang

⁵ Vgl. <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5006> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.6 <i>Statistik und Wahrscheinlichkeit</i> <i>ca. 12 U.-Std.</i>	Stochastik <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln • 	Stochastik <p>(1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8)</p> <p>(2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11)</p> <p>(3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4)</p> <p>(4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7)</p> <p>(5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8)</p> <p>(6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)</p>	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen^{6, 7, 8} • Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Zweistufige Zufallsexperimente ←8.1 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <i>Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)</i>

⁶ Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/4355> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

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

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

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
<p>10.1 Medizinische Tests: Bedingte Wahrscheinlichkeiten ca. 12 U.-Std.</p> <p>→ Wiederholung Klasse 9</p>	<p>Stochastik Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen, (Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen, (Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang, (Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen^{9, 10, 11} • Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen → Darstellungsvernetzung als zentrales Element¹² • Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zweistufige Zufallsexperimente ← 8.1 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)</p>

⁹ Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten:

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

¹⁰ Einführung in die Stochastik Einführungsphase E-S1: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5611> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

¹¹ Puscher, Regina (2009). Wie sicher sind Verhütungsmittel? Vorschlag für ein Partnerpuzzle. *Mathematik lehren* (153).

¹² 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
<p>10.2</p> <p><i>Gewinn und Verlust:</i></p> <p><i>Nullstellen quadratischer Funktionen</i></p> <p>ca. 12 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren und Algorithmen: <i>algorithmische Näherungsverfahren</i>, Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta), [...] <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>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> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ←9.4 • binomische Formeln ←7.6 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
10.3 Maßstabsgetreue Abbildungen mithilfe zentrischer Streckungen ca. 12 U.-Std.	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit • Werkzeuge nutzen: <i>Umgang mit GeoGebra</i> 	Geometrie <p>(2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (Ope-8, Ope-9)</p> <p>(9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9)</p> <p>(10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-1)</p>	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte) Umgang mit Rundung und Genauigkeit von Ergebnissen bzw. Messfehlern Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor ←7.2 Zusammenhang zu Punktspiegelungen ←6.10 Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs ←8.2 Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke →10.3 Auftreten von Bruchgleichungen ←8.5 bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen optische Experimente (Lochkamera, Linsen) →Physik Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina Sehnen-Sekanten-Satz mit DGS entdecken, Bezug zu Tangenten ←9.3

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.4</p> <p>Eine neue Funktionsklasse stellt sich vor:</p> <p>Exponentielle Funktionen</p> <p>ca. 31 U.-Std.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: Potenzen, <i>Wurzeln</i>, Logarithmen exponentielles Wachstum: Wachstumsfaktor und -rate Lösungsverfahren und Algorithmen: [...] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren) Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze <p>Funktionen</p> <p>exponentielle Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$, <i>Term</i>, <i>Graph</i>, <i>Tabelle</i>, <i>Wortform</i>, <i>Wachstum</i> (<i>Verdopplungszeit</i>, <i>Halbwertszeit</i>, <i>Anfangswert</i>, [...]) <i>langfristige Entwicklung</i> 	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p>(10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12)</p> <p>(11) wenden ihre Kenntnisse über (...) Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)</p> <p>Funktionen</p> <p>(2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)</p> <p>(3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1)</p> <p>(4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</p> <p>(5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10)</p> <p>(6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</p> <p>(7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)</p> <p>(10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells (Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11),</p> <p>(12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5)</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundaufgabe der Bestimmung des Funktionsterms aus zwei Punkten Identifikation einer Exponentialfunktion anhand des Graphen oder der Wertetabelle mittels Quotientengleichheit in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional/gebrochen rational) Begriff der Asymptote (x-Achse) Modellierungskreislauf: Aussagen zu zukünftigem Verhalten / Grenzen des Modells / Modellkritik 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"> Rückgriff auf Zinseszins \leftarrow 8.6 Potenzgesetze vorentlastet in \leftarrow 9.7 Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen \rightarrow 10.8 natürlicher Logarithmus erst in SII <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen

10. Jahrgangsstufe

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>10.5</p> <p><i>Wie wird die Welt vermessen?</i></p> <p><i>Einführung in Trigonometrie</i></p> <p><i>ca. 12 U.-Std.</i></p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens 	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</p> <p>(Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen,</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen <i>und Funktionen</i>,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.</p>	<p>Zur Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss an Ähnlichkeit ← 9.8 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 <p>Zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras ←9.1 • Sinus als Funktion →10.7 <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>10.6</p> <p><i>Riesenräder – Die Höhe einer Gondel über NN:</i></p> <p><i>Die Sinus-Funktion zur Darstellung periodischer Vorgänge</i> ca. 9 U.-Std.</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinusfunktionen $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form $f(t) = a \cdot \sin\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)$ Amplitude a, Periode T 	<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>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</p> <p>(Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.</p>	<p>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 ← 10.3 • Weitere Transformationen der Sinus-Funktion →SII <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschieben des Graphen in x-Richtung gemäß: $f(x) = \sin(x - c)$ und Zusammenhang zum Kosinus • Tangensfunktion

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><i>10.7 Vorbereitung auf die ZP 10</i></p> <p>Themen/Kompetenzbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Bereiche der Sek I <p>Weiterführende Informationen:</p> <p>https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentrale-pruefungen-10/faecher/fach.php?fach=72</p>			

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

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

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

1) Der *Unterricht* ist *verständnisorientiert*.

Im Unterricht geht es nicht nur darum, dass die Schülerinnen und Schüler lernen, diverse mathematische Inhalte nach "Kochrezept" abzuarbeiten (klassisches Beispiel: Kurvendiskussion), sondern wirkliches Verständnis entwickeln. Dann ist der Unterricht fruchtbar, unabhängig vom weiteren Werdegang, und erzieht unsere Schüler zu mündigen Bürgern.

2) 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.

3) 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.

4) Der *Unterricht* ist *schülerorientiert*.

Um die heterogenen Lernvoraussetzungen der SuS unserer Schule aufzufangen, werden verschiedene Zugänge zu den Inhalten und verschiedene Übungsangebote ermöglicht

- Verschiedene Formen der Differenzierung, z.B. durch Aufgabenauswahl durch die SuS je nach selbsteingeschätztem Schwierigkeitsgrad
- Möglichkeit der Durchführung von kooperativen und eigenverantwortlichen Lernformen (z.B. Gruppenarbeiten, Placemats, Stationenlernen)
- Haptische und visuelle Zugänge (z.B. Simulationen/Animationen, Präsentationen, math. Spiele)
- individuelle Förderpläne in den einzelnen Jahrgangsstufen für SuS mit Förderbedarf
- Teilnahme an und Motivation durch Wettbewerbe(n) (s. o.)
- Möglichkeit der Teilnahme an dem durch den IBM finanzierten Förderunterricht für SuS der Jahrgangsstufen 6-9

5) 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.

- 6) Im Unterricht herrscht ein *fehlerfreundliches Klima*.
Gerade im Fach Mathematik ist die intrinsische Motivation der Schülerinnen und Schüler nicht immer gegeben. Nur in einem Klima der Fehlerfreundlichkeit können Schülerinnen und Schüler ihre Fragen stellen, Verständnis und Vorstellungen entwickeln und damit ihre mathematischen Fertigkeiten und Fähigkeiten (weiter)entwickeln.
- 7) 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.
- 8) *Wiederholungs- und Übungsmöglichkeiten* werden in den Unterricht eingebaut. 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. Dabei werden nicht nur die aktuellen Fertigkeiten trainiert, sondern auch grundlegende Verfahren aus den Jahren zuvor. Im Unterricht wird diesem Vorhaben genügend Zeit eingeräumt und die Übungen finden auf verschiedenen Niveaustufen statt.
- 9) Die *Ziele* sind *transparent*.
Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe des jeweiligen Unterrichtsvorhabens sind für die Schülerinnen und Schüler transparent. Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang (ggf. auch fächerübergreifend) deutlich. Auch die Anforderungen in Klassenarbeiten können z.B. durch Check-Listen transparent gemacht werden.
- 10) Das reflektierte und sachgerechte *Arbeiten mit digitalen Werkzeugen* (wissenschaftlicher Taschenrechner, dynamische Multirepräsentationssysteme) ist Gegenstand des Unterrichts.
- 11) *Klassenarbeiten* 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. Es kann auch Klassenarbeiten geben, die ganz *ohne Hilfsmittel* geschrieben werden. Hierbei ist auf ein ausgewogenes Verhältnis aller im Jahrgang geschriebener Arbeiten zu achten.
- 12) *Vielfältige Zugänge* sind grundlegendes Prinzip zur individuellen Förderung im Mathematikunterricht.
Selbstdifferenzierende Aufgaben eröffnen dabei viele Möglichkeiten, ergänzend werden differenzierende Materialien zum individualisierten Lernen eingesetzt. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Lernenden finden entsprechende Berücksichtigung. Der Prozess wird durch kooperative und variierende Lernformen gestützt.
- 13) 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.

14) Das *kreative und individuelle Betreiben* von Mathematik wird im Unterricht angeregt und durch die Reflexion von Lernprozessen bewusstgemacht.

Geeignete Methoden (z.B. das Führen eines Lerntagebuchs mit individuellen Herangehensweisen und Ideen) unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.

15) Die Lehrkräfte unterstützen individuelle *thematische Auseinandersetzungen*, vielfältige Informationsquellen und *ungewöhnliche Lösungsansätze* bilden den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse.

In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Leistungsbeurteilung ist eine wichtige und komplexe Aufgabe des Schulsystems. Die Notenfindung beruht auf den Feldern Sonstige Mitarbeit und Klassenarbeiten/Klausuren. Die Basis für die Notenfindung in diesen Bereichen sind die im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen. Die Fachschaft Mathematik möchte eine größtmögliche Transparenz und Nachvollziehbarkeit in der Notengebung erreichen und sie im Rahmen der individuellen Förderung auch zu Gunsten unterschiedlicher Lerntypen anpassen. Die Gewichtung der Bestandteile hängt vom Jahrgang, der Unterrichtseinheit und -gestaltung ab und obliegt der Entscheidung des Fachlehrers. Zu Beginn jedes Schuljahres muss daher den SuS die Kriterien zur Leistungsbewertung offengelegt werden.

Leistungskontrollen dienen zum einen als Beurteilungsinstrument (z. B. zur Beurteilung des Lernfortschritts eines Lernenden), zum anderen als Diagnoseinstrument (z. B. Erkennen der Stärken und Defizite eines Schülers/ einer Schülerin oder einer Schülergruppe). Ergebnisse von Lernerfolgsüberprüfungen dienen aber auch den LehrerInnen, Zielsetzungen und Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen und evtl. zu modifizieren (Evaluation).

Damit die schulische Leistungsbewertung die Doppelfunktion von Diagnose (oder Beratung, Lernhilfe, Individuelle Förderung, Forderung) und Beurteilung erfüllen kann, muss gewährleistet sein, dass die SchülerInnen die geforderten Fähigkeiten und Fertigkeiten auch im Unterricht erlernen und einüben können.

I Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten

Im Folgenden werden die Grundsätze zu den Klassenarbeiten erläutert. Dabei geht es nicht nur darum, wie die Arbeiten aufgebaut sind, sondern auch darum, welche Länge sie haben und wie viele Klassenarbeiten pro Halbjahr geschrieben werden.

Länge und Anzahl der Klassenarbeiten/ Klausuren

Jahrgangsstufe 5: 3 Klassenarbeiten pro Halbjahr, je 45 Minuten

Jahrgangsstufe 6: 3 Klassenarbeiten pro Halbjahr, je 45 Minuten

Jahrgangsstufe 7: 3 Klassenarbeiten pro Halbjahr, je 45 Minuten

Jahrgangsstufe 8: 3 Klassenarbeiten im ersten Halbjahr, je 45 Minuten; zwei Klassenarbeiten im zweiten Halbjahr, je 45 Minuten und eine Lernstandserhebung

Jahrgangsstufe 9: 2 Klassenarbeiten pro Halbjahr, zeitlicher Umfang im laufenden Schuljahr zunehmend von 45 auf 60 Minuten

Jahrgangsstufe 10: 2 Klassenarbeiten pro Halbjahr je 90 Minuten, Zentrale Prüfung am Ende der Jahrgangsstufe

Grundsätze zu Klassenarbeiten

Aufbau einer Klassenarbeit:

Die erste Aufgabe sollte so bemessen sein, dass jeder Schüler/jede Schülerin sie auf Anhieb lösen kann. Das Gewicht sehr anspruchsvoller (komplexer) Aufgaben darf in einer Klassenarbeit nicht zu groß sein (deutlich unter 50%).

Anspruchsvolle Aufgaben stehen im letzten Drittel der Arbeit, keinesfalls am Beginn. Bei Reduzierung der Anzahl der zu schreibenden Arbeiten pro Halbjahr muss auf ein auch weiterhin ausgewogenes Niveau der Arbeiten geachtet werden.

Korrekturen von Klassenarbeiten:

Verfahrensfehler werden deutlich stärker bewertet als reine Rechenfehler. Die Einstufung, welche Art Fehler vorliegt, hängt sowohl von der Klassenstufe als auch vom Unterrichtsinhalt ab. Führen Rechenfehler zu einer deutlichen Vereinfachung des Lösungsweges, so ist dies zu berücksichtigen. In der Sekundarstufe I sollen in der Regel für die Note "ausreichend" 50% der Punkte erreicht werden.

II. Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“

In den Bereich der „Sonstigen Mitarbeit“ werden verschiedene Aspekte miteinbezogen. Im Folgenden werden Formen der schriftlichen und mündlichen Überprüfung im Rahmen der „Sonstigen Mitarbeit“ dargestellt. Die Auflistung ist nicht unbedingt vollständig.

Formen der möglichen schriftlichen Überprüfung:

- Kurze schriftliche (Hausaufgaben-)Überprüfungen (1-2 pro Halbjahr)
- Schriftliche Dokumentationen, Lernplakate
- Hausaufgaben, Arbeitsblätter
- Mathematikheft, mathematischer Aufsatz
- uvm.

Formen der möglichen mündlichen Überprüfung:

- Referat (Vortrag)/ Lernen durch Lehren (Unterricht durch MitschülerInnen, Darstellung von Arbeitsergebnissen)
- Abfrage/ mündliche Prüfungen
- fachliche mündliche Beiträge im laufenden Unterricht
- Arbeit in kooperativen Lernformen
- uvm.

III. Bewertungskriterien

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

Grundsätze für die Notenfindung bei Klassenarbeiten

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klassenarbeiten erfolgt im Fach Mathematik in der Regel über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind. Teillösungen und Lösungsansätze werden bei der Bewertung angemessen berücksichtigt. Eine nachvollziehbare und formal angemessene Darstellung und eine hinreichende Genauigkeit bei Zeichnungen werden bei der Bewertung berücksichtigt.

Alle drei Anforderungsbereiche (AFB I: Reproduzieren, AFB II: Zusammenhänge herstellen, AFB III: Verallgemeinern und Reflektieren) werden in Klassenarbeiten gemäß den Bildungsstandards Mathematik zunehmend und angemessen berücksichtigt, wobei der Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet. Klassenarbeiten, die ausschließlich rein reproduktive Aufgabentypen (AFB I) enthalten, sind nicht zulässig.

Die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen orientiert sich an dem Notenschema der SI. Die Note ausreichend (4) soll bei Erreichen von ca. 50 % der Hilfspunkte erteilt werden. Die Notenstufen sehr gut (1) bis ausreichend (4) sollen annähernd linear auf den Bereich zwischen 50 % und 100 % verteilt werden. Die Note mangelhaft (5) soll ab etwa 25 % der maximalen Hilfspunktesumme gegeben werden. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen

Grundsätze zur Notenfindung im Bereich "Sonstige Mitarbeit"

Die Lehrerin / der Lehrer notiert für sich in regelmäßigen Abständen "Epochalnoten". Ggf. kann durch (1) Referate, (2) Heftführung, (3) schriftliche Übungen jeweils eine weitere Teilnote (im Wert ein bis zwei Unterrichtsstunden) hinzukommen. Die Epochalnoten sind die Grundlage für den Bereich der Sonstigen Mitarbeit innerhalb der Zeugnisnote.

IV. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form.

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Dabei werden insbesondere Schwerpunkte der Weiterentwicklung aufgezeigt und mögliche Wege zum Erreichen der daraus abgeleiteten Ziele mit der Schülerin/dem Schüler vereinbart.
- Kurzfristige Rückmeldung kann in einem Gespräch mit einzelnen Schülerinnen oder Schülern in zeitlicher Nähe zu beobachtetem Verhalten oder erbrachten Leistungen erfolgen.
- In Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume sind die erbrachten Leistungen und die Entwicklung der einzelnen Schülerin/des einzelnen Schülers miteinzu beziehen.
- Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden.
- Am Ende eines ersten Halbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler mit nicht mehr ausreichenden Leistungen eine individuelle Lern- und Förderempfehlung, die auch in einem ausführlichen Gespräch unter Einbeziehung der Erziehungsberechtigten erläutert werden kann.

Dabei dient die Rückmeldung dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Dies bezieht auch schulische Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.

- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine vereinbaren.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel

Die eingeführte Lehrwerksreihe ist die "Lambacher Schweizer"-Reihe für das Bundesland Nordrhein-Westfalen (G9) des Klett-Verlags von 2019. Die Gestaltung der Lehrwerke orientiert sich an den Kernlehrplänen für NRW und den damit verbundenen inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen.

Jedes Kapitel wird durch einen problematisierenden Einstieg eröffnet, ein Informationstext und eine prägnante Merkregel sowie Beispielübungsaufgaben mit kommentierten Lösungen folgen. Sowohl durch inner- als auch außermathematische Übungsaufgaben können die SuS das erworbene Wissen auf verschiedenen Niveaustufen anwenden und vertiefen. In die Übungsaufgaben integrierte Aufgaben aus der Reihe "Teste dich", die Seiten zu "Wiederholen - Vertiefen - Vernetzen" und die "Rückblicke" und "Tests" am Ende eines jeden Kapitels fassen die wesentlichen Erkenntnisse nochmals zusammen und bieten die Möglichkeit der Selbstkontrolle und somit die Möglichkeit für eigenverantwortliches Arbeiten durch die SuS.

Die "Exkursion" pro Kapitel enthält zu den Themen des Lehrplans passende, aber teils auch darüber hinausgehende Inhalte zur Vertiefung bzw. individuellen Förderung. Außerdem bietet die Lehrwerksreihe durch Servicebände, Arbeitshefte und Online-Links Ergänzungen für den Unterricht.

Ausgehend von diesem schulinternen Lehrplan können zusätzlich fakultative Inhalte und Themen aus Schulbüchern nachrangig zum Gegenstand des Unterrichts gemacht werden. Diese eignen sich in vielen Fällen zur inneren Differenzierung. Zum individualisierten und zunehmend eigenverantwortlichen Lernen erhalten die Schülerinnen und Schüler Diagnosebögen zur Selbsteinschätzung grundlegender Kompetenzen. Mit diesen sind passende Übungsanregungen verbunden. Als Formelsammlung kann in der Sekundarstufe I zunächst der durchgehend geführte Merkhefter dienen.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 5 ein Tabellenkalkulationsprogramm eingeführt und in weiteren Unterrichtsvorhaben werden Multirepräsentationssystemen genutzt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). Die Fachkonferenz schlägt die Anschaffung des Taschenrechners CASIO FX-82DE Plus vor. Funktionale Zusammenhänge werden ab der Jahrgangsstufe 8 außerdem mit dem softwarebasierten dynamischen Funktionenplotter oder einem entsprechenden Multirepräsentationssystem dargestellt. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

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

- **Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

Umgang mit Quellenanalysen: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Erklärvideos: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklervideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Tonaufnahmen: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Kooperatives Schreiben: <https://zumpad.zum.de/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

- **Rechtliche Grundlagen**

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Creative Commons Lizenzen: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit: <https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Der Sprache als Mittel zur Darstellung von fachunterrichtlich relevanten Gegenständen, Begriffen und Gesetzmäßigkeiten gilt in allen Fächern eine besondere Aufmerksamkeit. Die Absprachen betreffen im Wesentlichen den Umgang mit Sprache bzw. zunehmend auch Fachsprache in allen Fächern, z.B. das Erlernen fachsprachlicher Begriffe, das Lesen und Interpretieren von Texten mit Karten und Diagrammen, das Formulieren mündlicher und schriftlicher Beiträge. Hinzu kommen einzelne Absprachen auf der Ebene von Prozessen, z.B. im Bereich Argumentieren und Kommunizieren (UV 8.2, UV 8.3).

Eine Zusammenarbeit mit den naturwissenschaftlichen Fächern ist naheliegend. Folgende Themen können übergreifend unterrichtet werden:

Physik

- Klasse 5: Rechnen mit Einheiten sowie Achsensymmetrie, Spiegelung
- Klasse 6: Winkel – Reflexion/Brechung sowie Untersuchungen planen und auswerten – Parallelen zu physikalischen Untersuchungen nutzen
- Klasse 7: proportionale und antiproportionale Zuordnungen – häufiger Ansatz zur Auswertung in der Physik (z.B. „Je länger der Hebel, desto kleiner die Kraft.“ „Je länger der Draht, desto größer der Widerstand.“)

Chemie

- Chemie Klasse 7: die Dichte von Stoffen als proportionaler Zusammenhang
- Der Zehnerlogarithmus ist ein ganz beliebtes Rechenwerkzeug der Chemiker: pH-Berechnung bei Säuren und Laugen oder Konzentrationsberechnungen ausgehend von einem gemessenen pH-Wert (in G9 evtl in Klasse 10, ansonsten in Q1.1)

Biologie

- Klasse 5/6: Beim Thema Ernährung muss mit Größen und Anteilen gerechnet werden.

Aber auch in Fächern den geisteswissenschaftlichen Fächern wie Geschichte, Erdkunde, Sozialwissenschaften (in der Sek I: Wirtschaft/Politik) und sicher auch in vielen anderen Fächern, werden z.B. Diagramme analysiert oder Entwicklungen quantitativ beschrieben. Hier könnte eine vertiefte Auseinandersetzung stattfinden.

Für die Fächer Kunst und Musik besteht die Möglichkeit, die im Mathematikunterricht erworbenen Kenntnisse in künstlerischen Bereichen zu vertiefen oder umzusetzen. Räumliche Darstellungen oder das Gestaltungselement der Symmetrie bieten künstlerisches Potential (UV 5.10, UV 6.6, UV 6.10). Im Vorfeld zu Vorhaben 6.6 ist für das nächste Jahr ein Besuch der Kunstausstellung am Anfang des Schuljahres angedacht und muss zusammen mit dem Fach Kunst abgestimmt werden.

Außerschulische Lernorte

Die Fachschaft Mathematik des Hollenberg-Gymnasiums Waldbröl strebt es an, den SuS die Mathematik auch in außerunterrichtlichen Situationen zugänglich zu machen. In der Jahrgangsstufe 7 kann eine Exkursion zum Mathematikum in Gießen den Mathematikunterricht gut ergänzen und die Mathematik durch Experimentierstationen erlebbar und greifbar machen.

Der Mathematikunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Dabei können außerschulische Lernorte, z.B. die symmetrischen Kirchenfenster oder Hinweistafeln für Hydranten, der Supermarkt (UV 9.5 „Gewinn und Verlust“), bereits in den unteren Jahrgangsstufen in der näheren Umgebung genutzt werden. An geeigneten Stellen können zunehmend komplexere Realsituationen untersucht werden z.B. eine konkrete Vermessung einer Landschaft (10.3 „Wie wird die Welt vermessen?“). Eine Absprache zwischen parallelen Klassen/Kursen und auch mit den Kolleginnen und Kollegen anderer Fächer ist vorgesehen.

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/Funktionenplottern insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge gelegt. Tabellenkalkulationen finden im Bereich der Arithmetik zum systematischen Verständnis von Termen und Zusammenhängen ihre Anwendung und werden für das Darstellen von Diagrammen und das Aufdecken von verfälschenden Aussagen genutzt.

Es wird den SuS die Möglichkeit einer durch die Schule durchgeführten Sammelbestellung angeboten, jedoch können die SuS stattdessen mit selbstgewählten, in der Funktion aber gleichwertigen Modellen arbeiten. Der Fachlehrer führt die SuS in die Funktionsweise des jeweiligen Taschenrechners ein, kann sich aber vorbehalten, in bestimmten Unterrichtseinheiten und Klassenarbeiten teilweise oder in Gänze auf die Verwendung des Taschenrechners zu verzichten.

In allen Computerräumen der Schule sind die dortigen PCs mit den (Mathematik-)Programmen PowerPoint, Excel, Derive, SMILE und GeoGebra ausgestattet, die zusätzliche Übungs- und Visualisierungsmöglichkeiten bieten. Entdeckendes Lernen, umfangreiche Recherchemöglichkeiten und die Verwendung des Computers als Präsentationsmittel können dadurch ebenfalls angestrebt werden.

Durch die mediale Ausstattung der Lehrerräume (Beamer, Dokumentenkamera, tw. Smartboard) können Schülerlösungen und mathematische Sachverhalte unkompliziert visualisiert werden.

Wettbewerbe

Die Teilnahme an Mathematikwettbewerben wird den SuS aller Jahrgangsstufen angeboten. In den Klassen der Sekundarstufe I können die SuS jedes Jahr an der Mathematik-Olympiade und an dem Känguru-Wettbewerb teilnehmen. Während die Teilnahme an der Mathematik-Olympiade kostenlos ist, übernimmt der Förderverein des Hollenberg-Gymnasiums Waldbröl in der Regel die Teilnahmegebühr eines jeden Schülers der Jahrgangsstufe 5 und 6 für den Känguru-Wettbewerb. Die Teilnahme an beiden genannten Wettbewerben ist für die Jahrgangsstufen verpflichtend, aber kein Bestandteil der Leistungsbewertung. Die Teilnahme an den Wettbewerben ist für die SuS der Klassenstufen 7 bis 9 freiwillig.

Durch die Möglichkeit der Teilnahme an den Wettbewerben soll sowohl die Freude am Knobeln und der Mathematik als auch der Zusammenhalt beim gemeinsamen Lösen der Aufgaben gefördert werden. Das wird besonders beim Bonner Mathematikturnier deutlich. Hier nimmt jedes Jahr ein Team der Q2 am Wettbewerb teil.

4. Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft (PGL)) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei. Dazu nutzt sie unter anderem eine übersichtliche Tabelle (siehe Anhang), um die Handlungsfelder zu identifizieren und zu bearbeiten.

Durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Das Fachkollegium prüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind.

Freiwillige kollegiale Hospitationen im Unterricht können zudem Anlass geben, den eigenen Unterricht mit anderen Augen zu betrachten. Aus den Dienstbesprechungen wird einmal pro Halbjahr in der Fachkonferenz berichtet.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (LSE 8) in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt. Weitergehende Diagnosen zu Beginn der Jahrgangsstufen 5 und 7, sowie an der Schnittstelle zwischen Sekundarstufe I und II werden in Absprache mit den Kolleginnen und Kollegen eines Jahrgangs eingesetzt. Dazu kann auf die Materialien aus dem Projekt SINUS.NRW¹³ zurückgegriffen werden.

Für Vorbereitung auf die Zentralen Prüfungen 10 (ZP10) wird auf die frei zugänglichen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre¹⁴ zurückgegriffen. Den Schülerinnen und Schülern wird der Zugang zu diesen Seiten ebenfalls ermöglicht. Viele Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts sind in den jährlich erscheinenden Fachdidaktischen Rückmeldungen¹⁵ zu den Prüfungen enthalten. Diese werden im Rahmen der Fachgruppe Mathematik vorgestellt und als Anlass zu weiterer Unterrichtsentwicklung genommen.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen und gewinnbringend in die weitere fachliche Arbeit integriert. Zur Evaluation kann z.B. das Online-Angebot SEfU (Schüler als Experten für Unterricht)¹⁶ genutzt werden .

Des Weiteren sollte am Anfang jeden Schuljahres eine Evaluation der Unterrichtsinhalte der letzten Jahre stattfinden. Damit soll überprüft werden, inwiefern die Schülerinnen und Schüler

¹³ www.sinus.nrw.de (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

¹⁴ <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentrale-pruefungen-10/faecher/fach.php?fach=72> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

¹⁵ <https://www.schulentwicklung.nrw.de/s/faecher/mathematik/-fachdidaktische-rueckmeldungen.html> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

¹⁶ www.sefu-online.de (Datum des letzten Zugriffs: 14.1.2020)

Kompetenzen entwickelt haben. Somit ist für die Lehrperson im kommenden Schuljahr deutlicher, was die Schülerinnen und Schüler können und wo noch Förderbedarf besteht.

Die Zusammenarbeit zwischen den Kolleginnen und Kollegen ist für uns besonders wichtig. Daher gibt es in den jeweiligen Jahrgangsteams regelmäßige Absprachen, Klassenarbeiten können gemeinsam gestellt, „best-practice“-Beispiele ausgetauscht und Unterricht gemeinsam geplant werden.

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt. Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

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

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

Um langfristig tragfähige und zielorientierte Strukturen der Zusammenarbeit in der Fachgruppe zu etablieren ist mit der Schulleitung abgestimmt, dass die Fachschaft Mathematik die Arbeit als PLG evaluiert und ggf. im kommenden Schuljahr ein pädagogischer Tag genutzt wird, um PLG in anderen Fachschaften zu etablieren.

Checkliste zur Evaluation

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

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

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

Fortbildungskonzept

Die im Fach Mathematik unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen nehmen nach Möglichkeit regelmäßig an Fortbildungsveranstaltungen teil. Die dort bereitgestellten oder entwickelten Materialien werden von den Kolleginnen und Kollegen in den Fachkonferenzsitzungen vorgestellt.

5. Anhang

Beurteilung von mündlichen Schülerleistungen

	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
Quantität der Mitarbeit / Beteiligung am Unterrichtsgespräch	nimmt nie unaufgefordert teil	nimmt selten teil	nimmt regelmäßig teil	nimmt regelmäßig teil zeigt Eigeninitiative
Produktive / kreative / kritische Mitarbeit	unkritisch mit starker Hilfe	zumeist reproduktiv, kleinschrittig, wenig Eigeninitiative	zuweilen kritisch und problemlösend	problemerweiternd, lösend, vertiefend, kritische Reflexion
Teamfähigkeit	ohne Bezug auf andere Beiträge, hält andere oft von der Arbeit ab	bringt sich nur wenig ein, nur selten Bezug auf andere Beiträge	arbeitet kooperativ und ergebnisorientiert	Bezug auf andere Beiträge, integratives Verhalten, in GA: kooperativ, übernimmt Verantwortung
Sprachliche Darstellungsleistung Gebrauch der Fachsprache	kaum oder falsch verwendete Fachsprache	unsicher verwendete Fachsprache	zumeist richtige und sinnvoll verwendete Fachsprache	sicher verwendete Fachsprache
Darstellung von Ergebnissen Darstellung von Lösungswegen	Lösungswege können nicht versprachlicht werden	Lösungswege können beschrieben, die Lösungsidee aber nicht klar benannt werden	Lösungswege und relevante Strategien können beschrieben werden	Lösungswege und Lösungsstrategien werden prägnant und sicher beschrieben
Problemorientiertes Arbeiten	keine Einsicht in die Problematik	Schwierigkeiten bei der Verknüpfung, Probleme nicht immer deutlich	Ansätze von Problembesichtbarkeit, sinnvolle Hypothesenbildung	Erkennen des Problems, fundierte Hypothesenbildung
Inhaltliche / methodische Kenntnisse Problemlösen & Modellieren	kein selbstständiger Lösungsansatz	Lösungsansatz mit starker Hilfe	Lösung wird überwiegend selbstständig gefunden	sicheres Anwenden von heuristischen Strategien / Modellierungskreislauf
Bezug zu anderen Fächern oder Problemereichen: Vernetzung	nur „Inselwissen“	kaum Bezüge einsehend / verstehend	Bezüge mit Hilfe verstehend	Erkennen wesentlicher Bezüge
Werkzeugkompetenz Zeichnen, TR, mathem. Software (GeoGebra etc.)	Zeichnungen meist falsch kein eigenständiger Umgang mit TR & mathem. Software	Zeichnungen ungenau Umgang mit TR & mathem. Software nur mit Hilfe möglich	Zeichnungen meist richtig Umgang mit TR & mathem. Software überwiegend selbstständig	Zeichnungen richtig & genau Umgang mit TR & mathem. Software selbstständig und explorativ

Für die folgenden Bewertungsraster gilt folgende Einstufung

- S1 entspricht : Leistungen sind in besonderem Maße erfüllt
- S2 entspricht: Leistungen sind in vollem Maße erfüllt
- S3 entspricht: Leistungen sind in angemessener Weise erfüllt
- S4 entspricht: Leistungen sind in unzureichendem Maße erfüllt

Beurteilung von Heft-/Mappenführung

<i>Teilbereich</i>	<i>Ausführungen</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S3</i>	<i>S4</i>
<i>Vollständigkeit</i>	in Hinblick auf - Arbeitsblätter, - Tafelbilder /Mitschriften, - erteilte Schul-/Hausaufgaben				
<i>Übersichtlichkeit</i>	richtige Reihenfolge, hervorgehobene Überschriften, Datum, Inhaltsverzeichnis				
<i>Sauberkeit und Sorgfalt</i>	leserliche Schrift, sauberes Schriftbild, saubere Zeichnungen, keine Eselsohren				
<i>Sprachliche Darstellungsleistung</i>	sprachliche Richtigkeit, Verständlichkeit, Standard-/Fachsprache				
<i>Inhaltliche Leistung</i>	Umfang und inhaltliche Qualität der Aufgabenlösungen, eigenständige Leistungen und Ergänzungen				

Beurteilung von Gruppenarbeitsprozessen

<i>Teilbereich</i>	<i>Ausführungen</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S3</i>	<i>S4</i>
<i>Teamarbeit</i>	Gemeinsames Arbeiten Sinnvolle Aufgabenverteilung				
<i>Kommunikation</i>	Sach – und fachbezogener Austausch Respektvoller Umgangston in der Gruppe				
<i>Sozialverhalten</i>	Rücksichtsvoller Umgang mit Mitschülern und der Lehrern Rücksichtsvoller Umgang mit den Materialien Einhaltung von Absprachen				
<i>Zielstrebigkeit/ Zeitmanagement</i>	Selbstorganisation, die zügigen Beginn ermöglicht: Bereithaltung aller benötigten Materialien				

Beurteilung von Referaten und Präsentationen

Verlässlichkeit und Zeitmanagement sind nicht nur im Unterricht, sondern auch im späteren Leben von großer Bedeutung. Daher sollte auf Folgendes geachtet werden:

Wenn ein Referat bzw. eine Präsentation aus selbst zu vertretenden Gründen nicht termingerecht gehalten werden kann, wird die Referats-/Präsentationsnote um eine Notenstufe abgesenkt.

<i>Teilbereich</i>	<i>Ausführungen</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S3</i>	<i>S4</i>
<i>Inhalt und Aufbau</i>					
<i>Gliederung</i>	Sinnvoller Aufbau: Einleitung - Hauptteil - Schluss				
<i>Richtigkeit</i>	Fachlich korrekt				
<i>Schwerpunktsetzung</i>	Reduktion auf Wesentliches Nennung aller zentralen Punkte				
<i>Nachvollziehbarkeit</i>	„roter Faden“ sinnvolle Reihenfolge Erläuterung von Fachtermini der Zuhörerschaft angemessene Schwierigkeit				
<i>Vortrag</i>					
<i>Freies Sprechen</i>	Freier Vortrag (kein Ablesen) Einhaltung der Redezeit				
<i>Sprechweise</i>	flüssig deutlich laut nicht zu schnell moduliert				
<i>Wortwahl/ Formulierung</i>	Verwendung der Fachsprache klar und verständlich nachvollziehbarer Satzbau Vermeidung von Umgangssprache und Füllwörtern				
<i>Körpersprache</i>	Blickkontakt Mimik und Gestik Körperhaltung				
<i>Weitere Wahrnehmungskanäle (z.B. Plakat, Power-Point-Präsentation, Folie, Standbild, Hörprobe)</i>					
<i>Funktionalität</i>	Den Vortrag sinnvoll unterstützende Auswahl, dem Inhalt angemessen				
<i>Ausgewogenheit</i>	Ausgewogenes Verhältnis zwischen Umfang von Vortrag und Veranschaulichung				
<i>Gestaltung</i>	Technik (Übersichtlichkeit, Lesbarkeit, Lautstärke, Erkennbarkeit,) Ansprechend und sorgfältig aufbereitet				

Hinweis

Handout liegt vor Beginn der Präsentation vor (ab Klasse 9); das Nicht- Vorliegen entspricht einer nicht gemachten Hausaufgabe.

Handlungsfelder		Handlungsbedarf	Verantwortlic h	Zu erledige n bis
<i>Ressourcen</i>				
räumlich	<i>Unterrichts- räume</i>			
	<i>Bibliothek</i>			
	<i>Computer- raum</i>			
	<i>Raum für Fachteamar- beit</i>			
	...			
materiell/ sachlich	<i>Lehrwerke</i>			
	<i>Fachzeit- schriften</i>			
	<i>Geräte/ Me- dien</i>			
	...			
<i>Kooperation bei Unterrichtsvorhaben</i>				
<i>Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose</i>				
<i>Fortbildung</i>				
<i>Fachspezifischer Bedarf</i>				
<i>Fachübergreifender Bedarf</i>				