

Schulinterner Lehrplan
Gymnasium Letmathe – Sekundarstufe I

Mathematik

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2	Entscheidungen zum Unterricht.....	7
2.1	Unterrichtsvorhaben.....	7
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....	55
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	57
2.4	Lehr- und Lernmittel.....	62
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....	64
4	Qualitätssicherung und Evaluation.....	66

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Die im Leitbild des Gymnasiums Letmathe formulierten Leitgedanken sind unter folgenden Grundsätzen zusammengefasst:

- Gegenseitige Achtung und Toleranz,
- Gewaltlosigkeit,
- Verantwortung und Verbindlichkeit,
- Engagement und Anerkennung.

Sowohl im Unterricht als auch im schulischen Leben darüber hinaus verpflichten sich Lehrer und Lehrerinnen, Schüler und Schülerinnen sowie Eltern, diese Grundsätze zu achten und umzusetzen.

Konkret heißt das für uns Lehrkräfte, dass wir unsere Schüler und Schülerinnen als Individuen mit ihren jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen sehen. Es ist ein wichtiges Anliegen unserer Schule, unter Wahrung der oben genannten Grundsätze, die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers durch gezielte Unterstützung des Lernens in allen Bereichen optimal zu entwickeln.

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 vorhandene Kenntnisse selbstständiger Lern- und Denkstrategien aufgegriffen und weiterentwickelt.

Am Gymnasium Letmathe sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe Mathematik vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen¹ Kriterium 2.2.1) und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren (Kriterium 2.6.1).

Beispielsweise können im Rahmen der ‚Module offenen Lernens‘ (MoL, Jgst.8-10) einerseits Schülerinnen und Schüler mit besonderer Begabung gefördert werden, gleichzeitig kann hier eine gezielte Unterstützung schwächerer Schüler durch eine Aufarbeitung älterer Inhalte stattfinden.

¹ <https://www.schulentwicklung.nrw.de/referenzrahmen/> (Datum des letzten Zugriffs: 10.1.2020)

Geeignete Lernende der Jahrgangsstufe 10 und der Oberstufe können darüber hinaus im Programm „Schüler helfen Schülern“ als Tutor mit Begleitung durch Lehrkräfte tätig werden. Dadurch erhalten unsere jüngeren Schülerinnen und Schüler kompetente Unterstützung beim produktiven Üben im Fach Mathematik.

Materialien zum individualisierten Lernen (z.B. Arbeitsblätter, Lernvideos, Online-Kurse) unterstützen den Lernenden beim Kompetenzerwerb im Unterricht im Rahmen von Lernzeiten.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das Gymnasium Letmathe in Iserlohn, 1966 als Städtisches neusprachliches Gymnasium der Stadt Letmathe gegründet, lässt Schülerinnen und Schüler aus einem großen Einzugsbereich (Gebiet der bis 1975 existierenden Stadt Letmathe sowie angrenzende Ortsteile von Iserlohn, Hagen-Hohenlimburg und Nachrodt-Wiblingwerde) zusammen lernen und leben.

Seit dem Schuljahr 2010/2011 gibt es an unserer Schule den „gebundenen Ganztag“. Die Anmeldezahlen sichern in der Regel die Einrichtung von drei Klassen, seit dem Schuljahr 2012/13 als inklusive Lerngruppen. Mädchen und Jungen halten sich mit jeweils etwa 50% die Waage. Der Anteil der Schüler und Schülerinnen mit Migrationshintergrund ist vergleichsweise gering, besondere Integrationsprobleme in den Klassen sind nicht zu verzeichnen. Die soziale Zusammensetzung insgesamt zeigt eine für unseren Einzugsbereich passende Mischung, mit der sich gut bildungsorientiert und erzieherisch arbeiten lässt.

Der Unterricht der Erprobungsstufe zum einen und der Einführungsphase (EF) zum anderen ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der umliegenden Grundschulen sowie der Realschule Wechsel an das Gymnasium gelingt.

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.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Der Mathematik-Unterricht am Gymnasium Letmathe setzt das Lern- und Unterrichtsverständnis um, das aus Sicht aktueller Unterrichtsdiagnostik geboten ist. Neben der Berücksichtigung der allgemeinen **Qualitätsmerkmale von Unterricht**, wie etwa die beiden Unterrichtsforscher Andreas Helmke und Hilbert Meyer sie formulieren, wird der Forderung nach kompetenzorientiertem Lernen Rechnung getragen.

Der aktuellen Kernlehrpläne für die Sekundarstufen I und II an Gymnasien, ebenso wie neurophysiologische Erkenntnisse zum Lernen, unterstreicht den Perspektivwechsel von der Input-zur Outcome-Orientierung: Schüler und Schülerinnen sollen systematisch Grundlagenwissen (intelligentes Wissen) erwerben und erweitern, und dieses in sinnvollen, begründeten und authentischen Anforderungssituationen kreativ anwenden. Durch diese Anwendung manifestiert sich ‚Kompetenz‘.

Um den Ansprüchen eines kompetenzorientierten Unterrichts genüge zu leisten, beachten wir in unserem Fach folgende Prinzipien: kognitive Aktivierung, lebensweltliche Anwendung, individuelle Lernbegleitung, Wissensvernetzung, Metakognition und Übung / Überarbeitung.

Dabei wird auch darauf geachtet, eine möglichst hohe Schüler/innenorientierung und breite Schüler/innenaktivierung anzustreben. Sie kann durch

- a) die Initiierung sinnstiftender kognitiver, aber auch ganzheitlicher (kreativ, meditativ, handlungsorientiert, in Sek II allerdings verstärkt mit wissenschaftspropädeutischer Zielorientierung) Lernprozesse (Lernen „mit Kopf, Herz und Hand“, Pestalozzi),
- b) den Einsatz sinnvoller, progressiv angelegter kompetenzorientierter Lernaufgaben mit konkretem Lebensweltbezug, die die Schüler und Schülerinnen nicht nur im fachlich-inhaltlichen Lernbereich, sondern auch in im persönlichen Lernbereich fördern,
- c) den angemessenen Einsatz kooperativer Lernformen bzw. dialogischer Unterrichtsstrukturen, die es ermöglichen, den sozial-kommunikativen Lernbereich auszubauen und
- d) den Aufbau eines grundlegenden Repertoires fachlicher Methoden, die den Schülern und Schülerinnen ermöglichen, in zunehmend selbstständigerer, inhaltlich-komplexerer und wissenschaftspropädeutischer Weise mit spezifischen Inhalten und Fragestellungen unseres Faches umzugehen und den methodisch-strategischen Lernbereich über bereichsspezifische Kompetenzen hinausgehend auszubauen, erreicht werden.

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.

Der Unterrichtsalltag ist rhythmisiert und weist für alle Fächer 67,5 – Minuten-Stunden aus.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen werden zur Teilnahme an mathematischen Wettbewerben motiviert (s.o.). Die Jahrgangsstufen 5 und 6 nehmen verbindlich am Känguru-Wettbewerb teil, für die höheren Jahrgangsstufen erfolgt die Teilnahme auf freiwilliger Basis.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug (vgl. oben) 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
 - Tablets mit einer dynamischen Multirepräsentations-Software ab Jahrgangstufe 5
 - Einführung eines Taschenrechners ab Jahrgangstufe 7
- Einbindung des Mathematikunterrichts in das Konzept der Lernzeiten
- 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: 120 U.-Std. á 67,5 Minuten (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 U.-Std. pro Schuljahr.

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.1 <i>Wir lernen uns kennen:</i> <i>Erhebung und grafische Darstellung von Daten</i> <i>ca. 9 U.-Std.</i>	<i>Stochastik</i> statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulendiagramme	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen, (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (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 mathemathhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-9) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter. (BO) Praxis erleben: Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung (Sorgfalt). (BO) Praxis erleben: Erprobung einzelner Arbeitstechniken/beruflicher Tätigkeiten beim Arbeiten mit Daten u. Diagrammen	<i>Zur Umsetzung</i> - 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 - Einführung der Arbeit mit einem Regelheft <i>Zur Vernetzung</i> - Erstellen von Kreisdiagrammen in →6.7 - Vor- und Nachteile von Darstellungen in →6.7 - digitaler Hilfsmittel (MKR 1.2) erst in →6.7 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - auch Balken- und Kreisdiagramme

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.2 <i>Die Welt in der wir leben:</i> <i>Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl</i> <i>ca. 6 U.-Std.</i>	<i>Arithmetik/Algebra</i> • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll (Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an. <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen [...]). (BO) Praxis erleben: Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben	<i>Zur Umsetzung</i> • 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, Zeit und Geld • Technik des Rundens →5.4 wird dabei einbezogen <i>Zur Vernetzung</i> • Maßstäbe erneut in →5.7 und im →Fach Erdkunde • Anbahnen der Dezimalschreibweise →6.3 • Weitere Größen in →5.5, 5.7, 5.8 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • 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
5.3 <i>Geometrische Erkundungen:</i> <i>Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung</i> <i>ca. 12 U.-Std.</i>	<i>Geometrie</i> • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i> (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander, (Geo-2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke, (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware (MKR 1.2) (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, [...] Symmetrien verwenden, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. (MKR 1.2) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware). (BO) Praxis erleben: Erscheinungen u. Ursachen des Wandels der Berufs- und Arbeitswelt erfassen	<i>Zur Umsetzung</i> • besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, 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 →6.5). • Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche • Grundkonstruktionen von Parallelen mit Zirkel und Lineal, wenn möglich sowohl auf dem Schulhof als auch durch Falten von Papier <i>Zur Vernetzung</i> • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ←LP Primarstufe <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Verschiebung von Figuren möglich, auch rechnerisch

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.4 Größen im Alltag: Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen ca. 12 U.-Std.	Arithmetik/Algebra - Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, endlicher Dezimalbrüche - Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse - Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, endliche Dezimalbrüche Funktionen - Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um, (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, (Fkt-2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (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.	Zur Umsetzung - 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 →5.6: - Genaueres Lesen - Wichtiges markieren Aufbau eines Situationsmodells: - Fragen zur Sachsituation - Veranschaulichung Bearbeitung: - Planung der Rechnung - Schrittweises Rechnen Interpretation - Deuten des Ergebnisses (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten) - Dreisatz im Rahmen von Anzahlen - Schriftliche Division erst im UV →5.5. Zur Vernetzung - Strategien zum Rechnen mit Anzahlen ←LP Primarstufe - Weitere Größen in →5.6

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.5 <i>Rechnen mit System:</i> <i>Rechenterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen</i> ca. 15 U.-Std	<i>Arithmetik/Algebra</i> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, schriftliche Division • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Potenzieren, Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme, (Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. (BO) Praxis erleben: Aspekte von Berufs- und Arbeitswelt kennenlernen	<i>Zur Umsetzung</i> • 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 <i>Zur Vernetzung</i> • 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.

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.6 <i>Modellieren einfacher Zusammenhänge: Fermi-Aufgaben ca. 6 U.-Std.</i>	<i>Funktionen</i> • <i>Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren</i>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, (Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese. (BO) Praxis erleben: Entwicklung einer Vorstellungskraft	<i>Zur Umsetzung</i> • Modellierungsaspekte durch offene Aufgabenstellungen, Fermi-Aufgaben und angemessen komplexe Sachsituationen motivieren. • Erweitern der Lösungsstrategien aus $\leftarrow$5.4 auf einfache, reale Sachzusammenhänge, z.B. a) Genauer Lesen b) Wichtiges markieren Aufbau eines Situationsmodells: c) Fragen zur Sachsituation d) Veranschaulichung Bearbeitung: e) Planung der Rechnung f) Schrittweises Rechnen Interpretation g) Deuten des Ergebnisses (hier: Hinterfragen der Ergebnisse) • Plausibilität der Annahmen überprüfen: Kann das stimmen? Sind die getroffenen Annahmen geeignet? • Schriftliche Division aufbauend auf $\leftarrow$LP Primarstufe <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Vor dem Hintergrund der Stellenwerttafel für Größen kann bereits die Addition und Subtraktion mit Komma durchgeführt werden $\rightarrow$6.4.

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.7 <i>Unsere Wohnung / Unser Klassenraum:</i> <i>Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren</i> <i>ca. 12 U.-Std.</i>	<i>Geometrie</i> • ebene Figuren: Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien <i>Arithmetik/Algebra</i> • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, <i>Funktionen</i> • Zusammenhang zwischen Größen: Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (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-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert, (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, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (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.	<i>Zur Umsetzung</i> • Rückgriff auf Stellenwerttafel $\leftarrow$ 5.2 zum Umrechnen in andere Einheiten • Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz) • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten • Rechtecke zur Veranschaulichung des Variablenaspekts (Variable als Unbestimmte) • Beschreibungsgleichheit von Termen anschaulich • Vorstellung von Variablen eng mit der Aufgabe verbunden - dieselbe Variable wird für verschiedene unbekannte Zahlen genutzt. <i>Zur Vernetzung</i> • Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie $\leftarrow$ LP Primarstufe • Größen im Alltag $\leftarrow$ 5.4, • Ebene Figuren $\leftarrow$ 5.3 • Körper im Raum $\rightarrow$ 5.8 • Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen $\rightarrow$ 6.6 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> Rückwärtsarbeiten als Strategie: Welchen Wert hat die Variable?

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.8 <i>Körper im Raum: Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen</i> ca. 9 U.-Std.	<i>Geometrie</i> Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel; Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander, (Geo-3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt, (Geo-14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus, (Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober- /Unterbegriff), (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	Zur Umsetzung - 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 - 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. →9.5.2 <i>Zur Vernetzung</i> - Körper und deren Fachbegriffe aus ←LP Primarstufe <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrissen gebaut und als Schrägbilder aus unterschiedlichen Ansichten gezeichnet werden. Der Eulersche Polyedersatz kann an Prismen, Pyramiden und Polyedern entdeckt werden.

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.9 optional, sonst 6.1 Brüche begreifen: Anteil, Bruchteil und Ganzes ca. 9 U.-Std.	Arithmetik/Algebra Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche Dezimalzahl, Prozentzahl	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, (Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Analogiebetrachtungen, [...] Zurückführen auf Bekanntes, [...] Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten [...]), (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen, (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	<i>Zur Umsetzung</i> - Einstieg z.B. mit Stationenlernen mit einfachen Anteilen - Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (z.B. Konzept des Bruchstreifens und weitere Darstellungen wie Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher) - Zunächst Unterscheidung von z.B. „$\frac{3}{4}$ eines Ganzen“ und „3 Ganze geteilt durch 4“ (Bruch als Quotient) - Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel - Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung - Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten <i>Zur Vernetzung</i> - Bruchstreifen als Prozentstreifen in →7.3 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Erforschen des Grundprinzips des Kürzens, konkret in →6.3, Gemischte Schreibweise

6. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 120 U.-Std. á 67,5 Minuten (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 U.-Std. pro Schuljahr.

6.1 <i>Brüche begreifen:</i> <i>Anteil, Bruchteil und Ganzes</i> <i>ca. 8 U.-Std.</i>	<i>Arithmetik/Algebra</i> - Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm - Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, (Ari-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Analogiebetrachtungen, [...] Zurückführen auf Bekanntes, [...] Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten [...]), (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen, (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	<i>Zur Umsetzung</i> - Einstieg z.B. mit Stationenlernen mit einfachen Anteilen - Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (z.B. Konzept des Bruchstreifens und weitere Darstellungen wie Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher) - Zunächst Unterscheidung von z.B. „$\frac{3}{4}$ eines Ganzen“ und „3 Ganze geteilt durch 4“ (Bruch als Quotient) - Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel - Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung - Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten <i>Zur Vernetzung</i> - Bruchstreifen als Prozentstreifen in →7.3 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Erforschen des Grundprinzips des Kürzens, - Gemischte Schreibweise
---	---	--	--

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.2 <i>Atome im Reich der natürlichen Zahlen:</i> <i>Zerlegung natürlicher Zahlen</i> <i>ca. 9 U.-Std.</i>	<i>Arithmetik/Algebra</i> • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise, (Ari-2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, .	<i>Zur Umsetzung</i> • Primfaktordarstellung als Ergebnis forschend-entdeckenden Lernens • Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Verfahren <i>Zur Vernetzung</i> • Grundlage für das Kürzen und Erweitern von Brüchen ←6.1 • Die Potenzschreibweise wird für die Zinsrechnung benötigt →7.3 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Teilerdiagramme stellen die Teilbarkeitsrelationen zwischen allen Teilern einer Zahl dar und erlauben das Auffinden des ggT und des kgV zweier Zahlen.

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.3 Die drei Gesichter einer Zahl: Einführung der rationalen Zahlen ca. 9 U.-Std.	Arithmetik/Algebra - Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln - Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm - Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen, (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	Zur Umsetzung - Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen - drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozentschreibweise - Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil - Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen - Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen - Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen) - Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis) - Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl (mit der Länge 1 m), Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen - Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division (falls der Nenner kein Teiler von 100) $\leftarrow 6.1$, $\leftarrow 5.4$ (Grundvorstellung des Bruchs als Quotient) - Kopfrechenübungen Zur Vernetzung - Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus $\leftarrow$ LP Primarstufe - Schriftliche Division $\leftarrow 5.4$ - Brüche begreifen $\leftarrow 6.1$ - Teilbarkeitsregeln $\leftarrow 5.4$

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.4 Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen 9 U.-Std.	Arithmetik/Algebra - Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen - Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen - Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation, (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	Zur Umsetzung - 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 $\rightarrow 6.9$, $\rightarrow 7.5$ - Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch - Addition und Subtraktion ggf. mit Bruchstreifen $\leftarrow 6.1$ - Kontextaufgaben mit Alltagsbezug - Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren Zur Vernetzung - 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
6.5 Kunst und Architektur: Ornamente ebener Figuren erkunden und zeichnen ca. 14 U.-Std.	Arithmetik - Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen Geometrie - ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung - Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren <i>und Körpern</i> sowie deren Lagebeziehungen zueinander, (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware, (Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte, (Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen, (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder. (MKR 1.2) Nutzung einer dynamischen Geometriesoftware (DGS), z.B. Dynageo, Geogebra, zur Erstellung geometrischer Figuren (Dreieck, Parallelogramm).	Zur Umsetzung - Symmetrien beschreiben und durch Falten, Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen - Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem - 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) - Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade - Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten Zur Vernetzung - Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf ←LP Primarstufe - Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen (z.B. Mondrian, Itten) - Handelndes Spiegeln mit Geometriespiegel bekannt aus ←LP Primarstufe Zur Erweiterung und Vertiefung - Kreismuster können auf dem Schulhof gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle. - Systematische Untersuchung von Symmetrien in ←5.3

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.6 Planung des Schulgartens: Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen ca. 14 U.-Std.	Arithmetik/Algebra • Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme, (Ari-5) kehren Rechenanweisungen um, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar. <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Zurückführen auf Bekanntes, [...] Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff).	<i>Zur Umsetzung</i> • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen • Kopfrechenübungen <i>Zur Vernetzung</i> • Flächen mit natürlichen Maßzahlen $\leftarrow$ 5.7 • Die drei Gesichter einer Zahl $\leftarrow$ 6.3 • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung • Multiplikation im Kontext von Volumina $\leftarrow$ 5.8

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.7 <i>Wir führen eine Befragung durch:</i> <i>Grundlagen der Stochastik</i> <i>ca. 9 U.-Std.</i>	<i>Stochastik</i> - statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots, - Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit - Kenngößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen, (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation), (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten, (Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen, (Sto-5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück, (Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Multirepräsentationssysteme und Tabellenkalkulation), (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	<i>Zur Umsetzung</i> - Mit Sto-3, Sto-4 und Sto-5 in $\leftarrow$ 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 <i>Zur Vernetzung</i> - Wir lernen uns kennen $\leftarrow$ 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
6.8 <i>Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben</i> ca. 9 U.-Std.	<i>Funktionen</i> • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (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, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (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).	<i>Zur Umsetzung</i> • Anbahnung des funktionalen Denkens →7.2 • Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, ...) • mögliche Methode: Laborstationen zu Dreieckszahlen² • Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (verbundlich: Symmetrien verwenden, Beispiele finden, Schlussfolgern) • Variable als Veränderliche <i>Zur Vernetzung</i> • Variable als Unbestimmte ←5.5 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Fibonacci-Zahlen
6.9 <i>Veränderungen und Zustände mit ganzen Zahlen beschreiben</i> ca. 8 U.-Std.	<i>Arithmetik/Algebra</i> • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, ...	<i>Zur Vernetzung</i> • Verschiebungspfeile im Koordinatensystem ←6.5 • Ganze Zahlen werden in den →Naturwissenschaften und →Erdkunde benötigt

7. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 100 U.-Std. (2 Stunden pro Woche im 1. Halbjahr, 3 Stunden pro Woche im 2. Halbjahre, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 75 U.-Std. pro Schuljahr.

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.1 Raus aus den Schulden: Rechnen mit rationalen Zahlen ca. 9 U.-Std.	Arithmetik/Algebra - Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen - Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen,	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach, (Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an, (Ari-3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	<i>Zur Umsetzung</i> - Möglicher Einstieg: Kontospiel³ - Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog <i>Zur Vernetzung</i> - Darstellung ganzer Zahlen bereits in $\leftarrow 6.5$ - Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen $\leftarrow 5.4$, $\leftarrow 6.4$, $\leftarrow 6.6$ <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.2 <i>Zuordnungswerkstatt:</i> <i>Zuordnungen und ihre Darstellungen</i> <i>ca. 12 U.-Std.</i>	<i>Funktionen</i> proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab, (Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen, (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen, (Fkt-7)(MKR-1.2) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionsplotter und Multirepräsentationssysteme), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-11) (MKR 1.2) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Taschenrechner [...]), (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.	<i>Zur Umsetzung</i> - 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 <i>Zur Vernetzung</i> - Dreisatzrechnen vorentlastet $\leftarrow$ 5.4 - Lineare Funktionen $\rightarrow$ 8.2 - Exponentialfunktionen $\rightarrow$ 10.4.1 und 10.4.2

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.3 19 % auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente ca. 10 U.-Std.	Funktionen Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, <i>prozentuale Veränderung</i>, Wachstumsfaktor	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen, (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen <i>so wie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen</i>, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-11)(MKR 1.2) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13)(MKR 1.2) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.	<i>Zur Umsetzung</i> - Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz $\leftarrow 5.4$ als auch die Anteilsvorstellung $\leftarrow 6.1, 6.4$ - erneut Anschauung möglich: Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen $\leftarrow 6.4$ - Kombination von Rabatten (Bo) Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) - Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten <i>Zur Vernetzung</i> - Zahlvorstellung in $\leftarrow 6.1$ und 6.4 - prozentuale Veränderungen und Zinseszins $\rightarrow 7.4$ <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum $\rightarrow 10.4.1$ und $10.4.2$

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.4 Zinseszins und Ratenkauf: Finanzierungsangebote und Geldanlage-instrumente beurteilen ca. 10 U.-Std.	<i>Funktionen</i> - Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor <i>Arithmetik/Algebra</i> - Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen, (Fkt-9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen, (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, (Ari-8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionsplotter, [...] Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen. (MKR 1.2, 6.2) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen	<i>Zur Umsetzung</i> - Kombination von prozentualen Veränderungen zunächst schrittweise und Wechsel zwischen prozentualen Veränderungen und Wachstumsfaktoren - Betonung ökonomischer Kontexte (Verbraucherdarlehen, Sparen) - Verbraucherbildung: Kritische Bewertung z.B. von Darlehen mithilfe mathematischer Methoden - Planen von Finanzierungen mit Tabellenkalkulation und/oder anderen digitalen Werkzeugen <i>Zur Vernetzung</i> - Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum → 10.4.1 und 10.4.2 (BO) Praxis erleben: Zinsrechnung im Berufsalltag von Banken/Kreditinstituten

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.5 <i>Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen</i> ca. 15 U.-Std.	<i>Arithmetik/Algebra</i> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, • Lösungsverfahren: Algebraische <i>und graphische</i> Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, <i>elementare Bruchgleichungen</i>)	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen <i>und Gleichungssystemen</i>, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen <i>und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina</i> auf, (Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, (Ari-7) formen Terme, <i>auch Bruchterme</i>, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eige-	<i>Zur Umsetzung</i> • 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) $\leftarrow$ 5.5 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • (BO) Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) <i>Zur Vernetzung</i> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben $\leftarrow$ 6.9 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen $\rightarrow$ 8.2, 8.3 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.6 Die Variable im Nenner: Bruchterme und Bruchgleichungen ca. 4 U.-Std	Arithmetik/Algebra Lösungsverfahren: algebraische [...] Lösungsverfahren ([...] elementare Bruchgleichungen)	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen <i>linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme</i> sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden [...]), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.	<i>Zur Umsetzung</i> • Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge $\leftarrow 7.2$ • 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 $\leftarrow 6.4, 6.6$ • Variablen (und Linearfaktoren nach Anwendung der binomischen Formeln) Ausklammern und ggf. Kürzen <i>Zur Vernetzung</i> • Zusammenhang zu geometrischen Problemlöseaufgaben (Proportionen in ähnlichen Dreiecken) und Bruchgleichungen $\rightarrow 10.3$ <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.7 <i>Quod erat demonstrandum:</i> <i>Winkel und Winkelsätze, Kongruenzsätze, Konstruktion von Dreiecken</i> <i>ca. 12 U.-Std.</i>	<i>Geometrie</i> geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze, Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende,	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (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>, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (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, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen</i>), (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten. (MKR1.2) nutzen analoge und digitale Medien (EUKLID etc.) zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse.	<i>Zur Umsetzung</i> - Geradenkreuzungen aus dem Alltag (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster) - Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen - Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen - Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen - Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes - Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch - Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben <i>Zur Vernetzung</i> - Winkel $\leftarrow 6.5$ (BO) Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - 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
7.8 optional, sonst 8.1 Würfel gegen Legosteine: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten ca. 6 U.-Std.	Stochastik - 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	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab, (Sto-4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab, (Sto-5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf.	<i>Zur Umsetzung</i> - Spiele und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, 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 <i>Zur Vernetzung</i> - relative Häufigkeit $\leftarrow 6.7$ - zweistufigen Zufallsexperimente $\rightarrow 8.1$ <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele (BO) Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)

8. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 100 U.-Std. (3 Stunden pro Woche im 1. Halbjahr, 2 Stunden pro Woche im 2. Halbjahre, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 75 U.-Std. pro Schuljahr.

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.1 Auf der Kirmes: Glücksrad und Lostrommel ca. 14 U.-Std.	Stochastik - Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm - Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen, (Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung. (MKR 1.2) lösen innermathematische mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation) (BO) Glücksspiel als Geschäftsmodell (Casino), Stochastik im Journalismus	Zur Umsetzung - Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente (Spiele mit gewöhnlichen oder chinesischen Würfeln (intransitiv / Efron, Glücksrad, Urne, ...) - Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) - Untersuchung und Darstellung der Stabilisierung relativer Häufigkeiten mit Excel Zur Vernetzung - bedingte Wahrscheinlichkeit → 10.1.2 greift auf Baumdiagramm zurück Zur Erweiterung und Vertiefung - Mehrstufige Zufallsexperimente mit mehr als zwei Stufen - Galton-Brett für kombinatorische Fragen - Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.2 Nach Tarif abrechnen und mit Tempomat fahren: Lineare Funktionen ca. 20 U.-Std.	Funktionen lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen, (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen, (Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen, (Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionsplotter und Multirepräsentationssysteme), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathem. Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstell., (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus. (MKR 1.2) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen	<i>Zur Umsetzung</i> - Fortsetzung der in $\leftarrow$ 7.2 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen - Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge - Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) $\rightarrow$ Fach Physik - händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) - dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionsplotter/ Multirepräsentationssoftware - Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv - Abgrenzung Zuordnung $\leftrightarrow$ Funktion - Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge - Funktionsdomino herstellen / spielen - Füllkurven animieren (eMath, ‚Neue Wege‘) <i>Zur Vernetzung</i> - Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen $\leftarrow$ 7.2, „Verschiebung in y-Richtung“ - grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS $\rightarrow$ 8.5 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - lineare Regression zur Visualisierung von Trends - Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen) - Füllkurven mit dem Programm eMath animieren (Schroedel: Neue Wege)

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.3 <i>Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen mit mehreren Variablen</i> ca. 15 U.-Std.	<i>Arithmetik/Algebra</i> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln • Lösungsverfahren: Algebraische <i>und graphische</i> Lösungsverfahren (lineare Gleichungen <i>elementare Bruchgleichungen</i>)	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen <i>und Gleichungssystemen</i>, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen <i>und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina</i> auf, (Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, (Ari-7) formen Terme, <i>auch Bruchterme</i>, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	<i>Zur Umsetzung</i> • Terme mit mehreren 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) $\leftarrow$ 5.5 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • (BO) Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) • Binomische Formeln <i>Zur Vernetzung</i> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben $\leftarrow$ 6.9 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen $\leftarrow$ 8.2 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS)

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.4 Vermessung im Gelände I: Geometrische Konstruktionen und Kongruenz ca. 14 U.-Std.	Geometrie Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (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-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (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) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	<i>Zur Umsetzung</i> - Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Eigenschaften besonderer Vierecke $\leftarrow$ 5.3 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. BeweispuZZle). - Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen $\leftarrow$ 5.8, 6.5 - Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales - Geometrie, Winkel in Figuren: Entdeckung des Winkelsummensatzes im Dreieck durch Nutzung einer DGS (Dynageo, Geogebra)
8.5 Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen: lineare Gleichungen	Arithmetik/Algebra Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme <i>sowie von Bruchgleichungen</i> unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, (Ari-10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungen	<i>Zur Umsetzung</i> - Einstieg „Kioskproblem“: zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, ökonomischer Kontext: Angebot und Nachfrage - Gleichsetzungsverfahren: (Un-) Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung - Perspektivwechsel Funktional $\rightarrow$ Algebraisch: Lösungen

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
chungssysteme ca. 18 U.-Std.	zwei Variablen, <i>elementare Bruchgleichungen</i>)	chungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (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.	einer linearen Gleichung (Lösungstupel) • Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle) • Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens • Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variable durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen • Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) • Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) • Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen) • Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm $\leftrightarrow$ Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung <i>Zur Vernetzung</i> • Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen $\leftarrow$ 8.2 • Vektorrechnung, Matrizen $\rightarrow$ SII <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus bei LGS mit drei oder mehr Variablen
8.6 Vermessung im Gelände II: Geometrische Konstruktionen und Kongruenz	Geometrie • geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, <i>Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz</i>, Kongruenzsätze, Satz	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (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,	<i>Zur Umsetzung</i> • 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 (Kon-

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
ca. 19 U.-Std.	des Thales • Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt	(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 mithilfe dynamischer Geometriesoftware, (Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (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) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege. (MKR 1.2) erkunden geometrische Zusammenhänge (WSS) mithilfe dynamischer Geometriesoftware	struktionsbeschreibung) • Kongruenz(-begriff) motiviert zum Untersuchen der eindeutigen Konstruierbarkeit • Existenzfragen (Dreiecksungleichung) und Eindeutigkeitsfragen (Konstruktion SSW) werden als charakteristische mathematische Fragestellungen angesprochen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Eigenschaften besonderer Vierecke $\leftarrow$ 5.3 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuze). • Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen $\leftarrow$ 5.8, 6.5 • Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales • Geometrie, Winkel in Figuren: Entdeckung des Winkelsummensatzes im Dreieck durch Nutzung einer DGS (Dynageo, Geogebra)

9. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 80 U.-Std. á 67,5 Minuten (2 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 60 U.-Std. pro Schuljahr.

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.1 Kann man das zählen? Die Irrationalität von Zahlen ca. 8 U.-Std.	Arithmetik / Algebra - Begriffsbildung: Potenzen, Quadratwurzeln - Wurzeln näherungsweise bestimmen: algorithmische Näherungsverfahren, [...] - Zahlbereichserweiterung: Irrationale Zahlen, reelle Zahlen - Geschickt mit Wurzeln rechnen: Wurzelgesetze	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an, (Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen, (Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, <i>direktes Schlussfolgern</i>, Widerspruch), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder. (MKR 6.2, 6.3) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen	Zur Umsetzung - 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 Zur Vernetzung - Wurzelgesetze als Sonderfall der Potenzgesetze erneut in →9.4 Zur Erweiterung und Vertiefung - Vereinfachung einfacher Wurzelterme - Näherungsverfahren programmieren - Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf $\sqrt{5}$

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.2 Von Parabeln, Flüssen und Brüchen: Quadratische Zusammenhänge erkunden ca. 8 U.-Std.	Funktionen - Wdh. Lineare Funktionen - Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt), (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen. Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Fkt.en, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Pro-3) <i>setzen Muster und Zahlenfolgen fort</i>, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. (MKR 1.2) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Werkzeugen (Funktionsplotter)	Zur Umsetzung - 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 $\leftarrow 8.3$ als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung Zur Vernetzung - Darstellungswechsel über faktorisierte Form erst in $\rightarrow 9.7$ Zur Erweiterung und Vertiefung - Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS $\leftarrow 8.5$) durch Punktproben ermittelt werden

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.3.1 Eine Zahl für alles, was rund ist: π und die Kreisberechnung ca. 6 U.-Std.	Geometrie Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren, (Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (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.	<i>Zur Umsetzung</i> - Konstruktion von Kreisen und Tangenten - Kreis als Ortslinie von Punkten mit gemeinsamer Eigenschaft - Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung $\leftarrow$ 7.2) - Alternativ: GA: Lernen an Stationen zur experim. Best. der Kreiszahl π anhand des Kreisflächeninhalts bzw. –umfangs. - Kreisausschnitt als Anteil $\leftarrow$ 6.1 und seine Berechnung mit dem Dreisatz $\leftarrow$ 5.4 und $\leftarrow$ 7.2 <i>Zur Vernetzung</i> - Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung $\leftarrow$ 10.3 deuten - Irrationalität von π $\leftarrow$ 9.3.1 - Propädeutik infinitesimaler Verfahren $\rightarrow$ SiLP II - Tangentenkonstruktion mit dem Satz des Thales $\leftarrow$ 8.6 - Volumen und Oberflächeninhalte von Zylindern und Kegeln $\rightarrow$ 9.3.2 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Fläche des Kreisringes und binomische Formeln $\leftarrow$ 7.4

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.3.2 Verpackungskünstler in Aktion: Oberfläche und Volumen von Prismen und Pyramiden ca. 6 U.-Std.	Geometrie Körper: Zylinder und Prisma, Oberflächeninhalt und Volumen	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen. (BO) Praxis erleben: Müll vermeiden durch Verpackungsoptimierung.	<i>Zur Umsetzung</i> - Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern - möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform - Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung. - Integrierte Wiederholung von Einheiten - Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern - Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln <i>Zur Vernetzung</i> - Berechnung von Vierecksflächen $\leftarrow$ 8.4 - Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern $\leftarrow$ 5.8 - Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper $\rightarrow$ 9.5.2 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - heuristische Herleitung des Faktors $\frac{1}{3}$ bei Pyramiden: Satz des Cavalieri

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.4 <i>Von der Größe eines Bakteriums bis zum Abstand zwischen Sternen:</i> <i>Potenzen und Wurzeln</i> <i>ca. 8 U.-Std.</i>	<i>Arithmetik / Algebra</i> - Begriffsbildung: Potenzen, Zehnerpotenzen - Gesetze und Regeln: Potenzgesetze - Potenzen mit rationalen Exponenten	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar, (Ari-3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind, (Ari-4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise, (Ari-5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen [...], Zurückführen auf Bekanntes, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen. (MKR 2.1) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet) zur Informationsrecherche: sehr große bzw. sehr kleine Zahlen → Zehnerpotenzschreibweise	<i>Zur Umsetzung</i> - Vorstellung von Größenordnung und das Rechnen mit Größen im Kontext → Physik, Biologie und Chemie, - Potenzschreibweise und eventuell Regel zur Addition von Exponenten aus $\leftarrow 5.5$ 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 <i>Zur Vernetzung</i> - Auf Quadratwurzeln und Wurzelgesetze aus $\leftarrow 9.1$ zurückgreifen - Potenzrechenregeln bei Exponentialfunktionen → 10.4.1 und 10.4.2

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.5.1 Ein historischer Moment: Der Satz des Pythagoras 4 U.-Std.	Geometrie geometrische Sätze: Satz des Pythagoras	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, <i>Widerspruch</i>), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, <i>All- und Existenzaussagen</i>), (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen. (MKR 1.2) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Taschenrechner)	<i>Zur Umsetzung</i> - selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle oder Lernzirkel) - Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen - Existenz von Wurzeln als reelle Zahlen erst in $\leftarrow 9.2$; Rechnerergebnisse als Näherung akzeptieren <i>Zur Vernetzung</i> - Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in $\rightarrow 10.5.2$, dort Nachweis der Umkehrbarkeit - Beweisvarianten nutzen binomischen Formeln $\leftarrow 8.3$ - Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader („Strohalm im Trinkpäckchen“) als Vorbereitung auf $\rightarrow EF$ und Höhe einer Pyramide $\leftarrow 9.5.2$, <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.5.2 Produktdesign: Volumen und Oberfläche von Kugel, Kegel und Zylinder ca. 8 U.-Std.	Geometrie - Pythagoras in Figuren und Körpern - Körper: Pyramide, Kegel und Kugel, Oberflächeninhalt und Volumen	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern, (Geo-6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-10) (MKR 2.1) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente. <i>(BO) Praxis erleben: Berechnung der Oberfläche und des Volumens von Gebäuden in der Architektur/ von Körpern in Industrie und Handwerk</i>	<i>Zur Umsetzung</i> - Förderung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Termen - Einbeziehung der Formelsammlung auch zur Erkundung weiterer Körper z.B. Pyramidenstumpf - Satz des Archimedes über Kugel und Kreiszylinder: Einsatz von Füllkörpern und Herleitung mit Hilfe des Prinzips von Cavalieri und des Satzes des Pythagoras - Möglicher Kontexte: ägyptische Pyramiden, Verpacken von Gebäuden <i>Zur Vernetzung</i> - Körpernetze in $\leftarrow$ 5.8 - Vergleich der Terme für Oberflächen und Volumina von Prisma und Pyramide in mit Zylinder und Kegel - Kugelvolumen Rotationskörper $\rightarrow$ SII <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Herleitung des Kugeloberflächeninhaltes aus dem Volumen dünner Kugelschalen durch Grenzübergang - Verallgemeinerung der Volumenformeln mithilfe des Satzes von Cavalieri auf schiefe Körpern

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.6.1 optional, sonst 10.1.1 Fake-News: Wie lügt man mit Statistik? ca. 5 U.-Std.	Stochastik • Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge, (Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen, (Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten, (MKR 1.2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (<i>dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation</i>), (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei, (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.	<i>Zur Umsetzung</i> • Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.) • Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären • gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen • möglich: Rollenspiel zum (manipulierenden) Aufbereiten von Daten <i>Zur Vernetzung</i> • Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen • Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Lineare Regression

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.6.2 optional, sonst 10.1.2 Medizinische Tests: Bedingte Wahrscheinlichkeiten ca. 7 U.-Std.	Stochastik Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (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, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (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. <i>(BO) Praxis erleben: Berechnung bedingter Wahrscheinlichkeiten bei medizinischen Tests (z.B. als Aussage über die Ausbreitung von Infektionskrankheiten in der Bevölkerung)</i>	<i>Zur Umsetzung</i> - Medizintests als Ausgangspunkt relevanter Fragen^{5, 6, 7} - Sprachlicher Aspekt ist von großer Wichtigkeit, da Informationen bei oberflächlichem Lesen schnell einer Fehlinterpretation unterliegen → Darstellungsvernetzung als zentrales Element⁸ - Systematisches Untersuchen der Anzahl an Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen <i>Zur Vernetzung</i> - Zweistufige Zufallsexperimente ← 8.1 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)

5 Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten:

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

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

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

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

10. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 80 U.-Std. á 67,5 Minuten (2 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 60 U.-Std. pro Schuljahr

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
10.1.1 <i>Fake-News:</i> <i>Wie lügt man mit Statistik?</i> <i>ca. 3 U.-Std.</i>	Stochastik Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge, (Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen, (Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten, (MKR 1.2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (<i>dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation</i>), (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei, (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.	<i>Zur Umsetzung</i> - Aktuelle Themen aufgreifen, selbstgewählte Kontexte analysieren (z.B. Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse, Entwicklungen etc.) - Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken und mathematisch erklären - gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren, Gründe für Manipulationen erkennen - möglich: Rollenspiel zum (manipulierenden) Aufbereiten von Daten <i>Zur Vernetzung</i> - Fach Politik, Geschichte, Deutsch: Auswertung von Grafiken aus aktuellen Zeitungen - Ähnlichkeitsbeziehungen bei Säulendiagrammen und mit 3D-Piktogrammen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Lineare Regression

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
10.1.2 Medizinische Tests: Bedingte Wahrscheinlichkeiten <i>ca. 4 U.-Std.</i>	Stochastik Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (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, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (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. <i>(BO) Praxis erleben: Berechnung bedingter Wahrscheinlichkeiten bei medizinischen Tests (z.B. als Aussage über die Ausbreitung von Infektionskrankheiten in der Bevölkerung)</i>	<i>Zur Umsetzung</i> - 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 <i>Zur Vernetzung</i> - Zweistufige Zufallsexperimente ← 8.1 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)

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
10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
10.2 Gewinn und Verlust: Nullstellen quadratischer Funktionen ca. 13 U.-Std.	Arithmetik / Algebra - Lösungsverfahren und Algorithmen: <i>algorithmische Näherungsverfahren</i>, Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (grafisch, Linearfaktorzerlegung, quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vietta), [...] Funktionen - Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig, (Fkt-9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren, (Ari-8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel, (Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen [...] zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten, (BO) Praxis erleben: Kostenrechnung in wirtsch. Zusammenhängen Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	Zur Umsetzung - Modellierung in ökonomischen Kontexten: Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen - Darstellungswechsel zwischen Normal-, Scheitelpunkt- und faktorisierte Form - Deutung charakteristischer Punkte einer quadratischen Funktion im Sachzusammenhang - Abgrenzung zwischen (Funktions-) Termumformungen und Äquivalenzumformungen - Graphische und algebraische Bestimmung von Schnittpunkten zwischen Parabeln und Geraden Zur Vernetzung - Quadratische Ergänzung $\leftarrow 9.6$ - binomische Formeln $\leftarrow 7.6$ Zur Erweiterung und Vertiefung - 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 Mit Maßband und Jakobsstab unterwegs: Maßstabsgetreue Abbildungen mithilfe zentrischer Streckungen ca. 6 U.-Std.	Geometrie Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit, Strahlensätze	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen <i>und trigonometrischen Beziehungen</i>, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern. (MKR 1.2) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware) (BO) Praxis erleben: Berechnung der Höhe von Gebäuden in der Architektur	<i>Zur Umsetzung</i> - Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte) - Thematisierung systematischer Fehler - Bewerten durch Fehlerabschätzung und Genauigkeit - Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor - Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS <i>Zur Vernetzung</i> - Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor $\leftarrow 7.2$ - Zusammenhang zu Punktspiegelungen $\leftarrow 6.10$ - Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs $\leftarrow 8.2$ - Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke $\rightarrow 10.3$ - Auftreten von Bruchgleichungen $\leftarrow 8.5$ bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen - optische Experimente (Lochkamera, Linsen) $\rightarrow$Physik <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen - Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina - Sehnen-Sekanten-Satz mit DGS entdecken, Bezug zu Tangenten $\rightarrow 9.3.1$

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
10.4.1 Eine neue Funktionsklasse stellt sich vor: Exponentielle Funktionen ca. 6 U.-Std.	Arithmetik / Algebra - Begriffsbildung: Potenzen, <i>Wurzeln</i>, Logarithmen - Lösungsverfahren und Algorithmen: [...] Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ (systematisches Probieren, Logarithmieren) Funktionen - exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0, q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar, (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab, (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-13) (MKR 1.2) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, (Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur, (MKR 6.2) erkennen algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten, (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder. (BO) Praxis erleben: Berechnung exponentiellen Wachstums in der wissenschaftlichen Medizin (z.B. Entwicklung einer Epidemie)	Zur Umsetzung - Einführung z.B. mit Material aus SINUS Transfer¹³ (Verknüpfung mit Kontexten) - Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter mit Multirepräsentationssoftware: Systematisierung bzgl. der Basis ($0 < q < 1, q > 1$) und des Anfangswerts - Grundaufgabe der Bestimmung des Funktionsterms aus zwei Punkten - Identifikation einer Exponentialfunktion anhand des Graphen oder der Wertetabelle mittels Quotientengleichheit in Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional/gebrochen rational) - Begriff der Asymptote (x-Achse) Zur Vernetzung - Rückgriff auf Zinseszins $\leftarrow 8.6$ - Potenzgesetze vorentlastet in $\leftarrow 9.4$ - Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen $\rightarrow 10.7$ Zur Erweiterung und Vertiefung - Verschiebung der Funktion bei Abkühlungsprozessen
10.4.2	Arithmetik / Algebra	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Ei-	Zur Umsetzung

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Bakterienwachstum und radioaktiver Zerfall: Modellieren mit exponentiellen Funktionen ca. 8 U.-Std.	- Begriffsbildung: <i>Potenzen, Wurzeln</i>, Logarithmen - Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze Funktionen - Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0, q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung) - Vergleich von linearem, quadratischen und exponentiellem Wachstum -Modellieren	enschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen, (Fkt-6) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen, (Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen, (Fkt-12) wenden <i>lineare, quadratische und</i> exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an, (Ari-10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Hilfsmitteln, (Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über <i>quadratische Gleichungen und</i> Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (MKR 2.1) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus, (MKR 1.2) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle	- Schwerpunkt Modellieren in typischen Kontexten (Fach Physik, Fach Biologie) - Modellierungskreislauf: Aussagen zu zukünftigem Verhalten / Grenzen des Modells / Modellkritik - Möglichkeit zu fächerverbindendem Unterricht: Absprache mit Physik / Biologie - Bestimmung der Halbwertszeit / Verdopplungszeit sowohl graphisch als auch algebraisch mit Hilfe des Logarithmus - Darstellungswechsel: Logarithmus zur Basis 10, Logarithmus zu beliebiger Basis - Lösen von Exponentialgleichungen durch Logarithmieren - Logarithmen als Umkehroperation als durchgehendes Prinzip (vgl. z.B. mit Wurzelziehen) - Berechnung einfacher Logarithmen auch ohne Hilfsmittel <i>Zur Vernetzung</i> - Grundlagen Exponentialfunktionen ← 10.4.1 - natürlicher Logarithmus erst in SII <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Basiswechsel von Potenzen mittels Logarithmieren - Herleitung der Logarithmen-Gesetze durch Vergleich mit Potenzgesetzen

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
10.5.1 Wie wird die Welt vermessen? Einführung in Trigonometrie ca. 6 U.-Std.	Geometrie Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen, (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse so wie die Vorgehensweise, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen <i>und Funktionen</i>, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.	<i>Zur Umsetzung</i> - Anschluss an Ähnlichkeit $\leftarrow$ 10.3 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 <i>Zur Vernetzung</i> - Sinus und Kosinus im Satz des Pythagoras $\leftarrow$ 9.5.1 und 9.5.2 - Sinus als Funktion $\rightarrow$ 10.6 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - 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
10.5.2 <i>Pythagoras auch für beliebige Dreiecke?</i> <i>Der Kosinussatz</i> <i>ca. 4 U.-Std.</i>	<i>Geometrie</i> Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, Kosinussatz	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras, (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (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-10) benennen zugrundeliegende heuristischen Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen, <i>(MKR 1.2) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Taschenrechner).</i>	<i>Zur Umsetzung</i> - Umkehrung des Satz des Pythagoras $\leftarrow$ 9.5.1 als Ausgangspunkt des Forschend-Entdeckenden Zugangs über eine DGS - Kosinus von stumpfen Winkeln am Beispiel entsprechender Dreiecke - Algebraischer Beweis des Kosinussatzes, durch die Hilfskonstruktion über die Höhe auf eine Seite. <i>Zur Vernetzung</i> $\leftarrow$ 9.5.1 Satz des Pythagoras $\leftarrow$ 10.5.1 und 10.5.2 Einführung in die Trigonometrie <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> - Sinus für stumpfe Winkel (auch in $\rightarrow$ 10.6) - Anschauliche Verallgemeinerung des Satzes von Pythagoras z.B. durch Figur von Thabit ibn Qurra

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
10.6 Riesenräder – Die Höhe einer Gondel über NN: Die Sinus-Funktion zur Darstellung periodischer Vorgänge ca. 4 U.-Std.	Funktionen - Sinus und Kosinus am Einheitskreis - 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 - Kosinusfunktion	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion, [...], (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen, (Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis, (Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-10) (MK 2.1) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (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.	Zur Umsetzung - möglicher Kontext Riesenräder: Umlaufgeschwindigkeit, Höhe, Durchmesser, ... (London-Eye, Prater Wien) - Modellierung der Höhe über NN zu bestimmten Zeitpunkten - Darstellungswechsel: Gradmaß $\leftrightarrow$ Bogenmaß - Eigenschaften trigonometrischer Funktionen - Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen (Akustik, Gezeiten, elektromagnetische Wellen) - Fächerverbindender Unterricht Physik Zur Vernetzung - Sinus im rechtwinkligen Dreieck $\leftarrow$ 10.5.1 - Weitere Transformationen der Sinus-Funktion $\rightarrow$ SII Zur Erweiterung und Vertiefung - 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
10.7 Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen: Lineare, quadratische, exponentielle und trigonometrische Funktionen ca. 6 U.-Std.	Funktionen - Lineare Funktionen - Quadratische Funktionen [...] - Exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0, q > 0$ [...] - Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$ [...]	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen, (Fkt-10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells, (Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln, (Fkt-12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an, Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope-11) (MK 2.1) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...], Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen, (Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge.	Zur Umsetzung - Modellierung vorgegebener Messreihen mit allen bekannten Funktionsklassen - Eignung /Vergleich der Modelle, Modellkritik - Fächerverbindender Unterricht (Biologie, Chemie, Physik) möglich - Propädeutisches Arbeiten (hier: Auswertung von experimentell gewonnenen Daten/Messreihen, Überprüfung einer Theorie /Modell) - Nutzung von digitalen Hilfsmitteln (mindestens Tabellenkalkulation und Multirepräsentationssysteme) Zur Vernetzung - Lineare Funktionen $\leftarrow$ 8.3 - Quadratische Funktionen $\leftarrow$ 9.2 - Exponentialfunktionen $\leftarrow$ 10.4.1 und 10.4.2 - Sinusfunktion $\leftarrow$ 10.6 Zur Erweiterung und Vertiefung - Thematisierung Korrelations- und Regressionsanalyse - Erweiterung der Funktionstypen $\rightarrow$ EF

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

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) Die *Ziele* sind *transparent*.
Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe des jeweiligen Unterrichtsvorhabens sind für die Schülerinnen und Schüler transparent. Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang (ggf. auch fächerübergreifend) deutlich.
- 2) Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen folgt konsequent dem *Spiralprinzip*.
Modelle, Strategien, Fachbegriffe und wesentliche Beispiele, auf die sich die Mathematiklehrkräfte verständigt haben, werden verbindlich im Fachunterricht eingeführt und bei einer vertiefenden Behandlung wieder aufgegriffen.
- 3) Am Verstehen orientiertes Arbeiten baut *tragfähige Vorstellungen* (Grundvorstellungen) auf und korrigiert mögliche Fehlvorstellungen.
Dabei stellt der Wechsel zwischen formal-symbolischen, grafischen, situativen und tabellarischen Darstellungen einen wesentlichen Baustein bei der Entwicklung eines umfassenden mathematischen Verständnisses dar.
- 4) Mathematisches Operieren wird durch das *produktive Üben* von Fertigkeiten, Routineaufgaben und algorithmische Verfahren sowie durch das Entwickeln elementarer mathematischer Vorstellungen mithilfe von Kopfübungen und vernetzenden Aufgaben ausgebaut.
- 5) Das reflektierte und sachgerechte *Arbeiten mit digitalen Werkzeugen* (wissenschaftlicher Taschenrechner, dynamische Multirepräsentationssysteme) ist Gegenstand des Unterrichts.
- 6) *Klassenarbeiten* 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.
- 7) Im Unterricht wird auf einen *präzisen Sprachgebrauch* und zunehmend auf eine *angemessene Fachsprache* geachtet.
Die Fachsprache wird von den Lehrenden situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende können zum Aushandeln mathematischer Vorstellungen und in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die

intuitiven Formulierungen zunehmend durch angemessene Fachsprache zu ersetzen.

- 8) *Vielfältige Zugänge* sind grundlegendes Prinzip zur individuellen Förderung im Mathematikunterricht.
Selbstdifferenzierende Aufgaben eröffnen dabei viele Möglichkeiten, ergänzend werden differenzierende Materialien zum individualisierten Lernen eingesetzt. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Lernenden finden entsprechende Berücksichtigung. Der Prozess wird durch kooperative und variierende Lernformen gestützt.
- 9) Die *Selbsteinschätzung* der Lernenden wird gestärkt.
Diagnosebögen/Checklisten werden zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt. Darüber hinaus erhalten die Lernenden gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten sowie konkrete Rückmeldungen zu individuellen Stärken und Schwächen durch die Lehrkraft.
- 10) Die Bedeutung der Mathematik für die *Lebenswirklichkeit* und *Lebensplanung* der Schülerinnen und Schüler wird durch die Einbindung von Alltagssituationen hervorgehoben.
Der Mathematikunterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler dazu, geeignete Problemstellungen aus ihrem eigenen Alltag mathematisch zu modellieren und zu lösen.
- 11) Der *fachsystematische Aufbau* der Mathematik wird an zentralen Ideen und grundlegenden mathematischen Begriffen erfahrbar gemacht.
Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.
- 12) Das *kreative und individuelle Betreiben* von Mathematik wird im Unterricht angeregt und durch die Reflexion von Lernprozessen bewusstgemacht.
Geeignete Methoden unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.
- 13) Die Lehrkräfte unterstützen individuelle *thematische Auseinandersetzungen*, vielfältige Informationsquellen und *ungewöhnliche Lösungsansätze* bilden den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse.
In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

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

I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten

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

Gestaltung der Klassenarbeiten

- In jedem Jahrgang soll mindestens eine Klassenarbeit parallel geschrieben und nach gleichen Kriterien bewertet. In den Jgst. 6 (zur Bruchrechnung), 8 und 10 ist dies verbindlich. Dies setzt rechtzeitige gemeinsame Absprachen bei der Planung des Unterrichts voraus.
- Klassenarbeiten enthalten auch Teilaufgaben, die bereits erworbene, grundlegende Kompetenzen aus anderen Unterrichtsvorhaben und Progressionsstufen erfordern (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 2).
- Prozessbezogene Kompetenzen (Operieren, Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Modellieren) werden in Klassenarbeiten in angemessenem Umfang eingefordert.
- In Anlehnung an die Klausurbedingungen der Oberstufe bzw. im Zentralabitur enthalten Klassenarbeiten auch hilfsmittelfreie Teile.
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, finden auch in der SI zunehmend operationalisierte Aufgabenstellungen Verwendung.

Korrektur und Rückgabe der Klassenarbeiten

- Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien (vgl. S. 60) orientiert.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte Rückmeldung, die auch als diagnostische Grundlage in Beratungsgesprächen und zur individuellen Förderung dient.

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

Innerhalb des vorgegebenen Rahmens hat die Fachkonferenz folgende Festlegungen getroffen.

Jahgangs- stufe	Anzahl	Dauer *	Bemerkung / zusätzliche schriftliche Leistungsüberprüfungen
5	3+3	1	
6	3+3	1	Parallelarbeit Bruchrechnung
7	2+3	1	
8	2+2 + Vera 8	1	Lernstandserhebung: Vera 8 (s. 1.3.)
9	2+2	1-2	
10	2+1 + ZP 10	1-2 130 Min	Klassenarbeit im 2. Hj. dient zur Vorbereitung auf ZP 10 Zentrale Prüfung am Ende der Klasse 10 (ZP 10) (s. 3.)

* gerechnet in Unterrichtsstunden von je 45 Minuten

II. Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“

Der Bewertungsbereich "**Sonstige Leistungen im Unterricht**" erfasst die Qualität und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen. Diese Beiträge sollen unterschiedliche mündliche und schriftliche Formen in enger Bindung an die Aufgabenstellung und das Anspruchsniveau der jeweiligen Unterrichtseinheit umfassen. Gemeinsam ist diesen Formen, dass sie in der Regel einen längeren, abgegrenzten, zusammenhängenden Unterrichtsbeitrag einer einzelnen Schülerin, eines einzelnen Schülers bzw. einer Gruppe von Schülerinnen und Schülern darstellen.

III. Bewertungskriterien

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

Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klassenarbeiten erfolgt im Fach Mathematik in der Regel über ein Raster mit Hilfspunkten. 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.

Eine Klassenarbeit wird *in der Regel* mit „ausreichend“ oder besser bewertet, wenn mindestens die Hälfte der erwarteten Leistung erbracht wurde (Jgst. 8-10: 45 %). Der für „sehr gut“ bis „ausreichend“ vorgesehene Bereich sollte in annähernd gleich große Intervalle unterteilt werden. Liegt weniger als ca. ein Fünftel der erwarteten Gesamtleistung vor, so ist die schriftliche Lernkontrolle in der Regel mit „ungenügend“ zu beurteilen.

Klassenarbeiten Bewertungsraster:

Note	Stufe 5 - 7	Stufe 8 - 10
1 + -	ab 87,5 %	ab 86,25 %
2 + -	ab 75 %	ab 72,5 %
3 + -	ab 62,5 %	ab 58,75 %
4 + -	ab 50 %	ab 45 %
5 + -	ab 25 %	ab 22,5 %
6	ab 0 %	ab 0 %

Ergebnisse aus der Lernstandserhebung

Zentrale Lernstandserhebungen überprüfen, inwieweit die in den Kernlehrplänen enthaltenen Kompetenzerwartungen von den Schülerinnen und Schülern erreicht werden. Da sich die Anforderungen der Lernstandserhebungen nicht nur auf den vorhergehenden Unterricht beziehen, werden diese ergänzend zu den Beurteilungsbereichen "Schriftliche Arbeiten" und "Sonstige Leistungen im Unterricht" bei der Leistungsbewertung herangezogen.

Bei der Berücksichtigung der Lernstandserhebungsergebnisse bei der Leistungsbewertung ist zu beachten, dass die Lernstandserhebungen in erster Linie der Standortbestimmung von Klassen, Stufen und Schulen im Hinblick auf die

Kompetenzentwicklung von Lerngruppen dienen und vor allem die anschließende Unterrichtsentwicklung vorantreiben sollen.

Aufgrund der damit verbundenen Orientierung dieses Leistungstests an schul- und bildungsgangübergreifenden Kriterien sowie des ohne Kenntnis des konkret vorangegangenen Unterrichts erstellten Testinstruments muss die entsprechende Nutzung im Rahmen der Leistungsbewertung nach den genannten Vorgaben erfolgen. Eine unreflektierte unmittelbare Ableitung von Noten aus Testpunktwerten oder erreichten Kompetenzniveaus ist deshalb nicht sachgerecht.

Ergebnisse aus der ZP 10

An Gymnasien mit neunjährigem Bildungsgang (wie dem Gymnasium Letmathe) wird der Mittlere Schulabschluss (MSA) nach dem Abschlussverfahren am Ende der Klasse 10 (ZP 10) erworben.

Die ZP 10 umfasst zwei Prüfungsteile: Im ersten Prüfungsteil werden Basiskompetenzen in einzelnen, nicht aufeinander bezogenen Teilaufgaben abgeprüft. Als Hilfsmittel sind lediglich Zirkel und Geodreieck zugelassen. Im zweiten Prüfungsteil sollen drei komplexere, kontextgebundene Aufgaben bearbeitet werden, die Kompetenzen aller Prozess- und Inhaltsbereiche abprüfen. In diesem Teil sind als Hilfsmittel Zirkel und Geodreieck sowie die im Unterricht eingeführte Formelsammlung und der Taschenrechner zugelassen.

An der ZP 10 nehmen alle Schülerinnen und Schüler der Klasse 10 teil und erhalten die gleichen Aufgaben. Krankheitsbedingtes Fehlen muss durch ein ärztliches Attest bescheinigt werden. Ein angemessener Nachteilsausgleich kann auf Antrag durch die Schulleitung gewährt werden. Die Bearbeitungszeit beträgt 30 Minuten (im ersten Prüfungsteil) + 90 Minuten (im zweiten Prüfungsteil) + 10 Minuten Bonuszeit (frei nutzbar).

Die Zeugnisnote im Fach Mathematik am Ende der 10. Klasse setzt sich zu etwa gleichen Teilen zusammen aus der Vornote (mündliche und schriftliche Leistungen in Klasse 10) sowie der Prüfungsnote in der ZP 10. Wenn Vornote und Prüfungsnote deutlich voneinander abweichen, kann eine freiwillige (Abweichung um 2 Noten) oder eine verpflichtende (Abweichung um 3 Noten) mündliche Prüfung stattfinden.

Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

Im Interesse einer besseren Übersichtlichkeit und im Bestreben, möglichst einheitliche fächerübergreifende Vorgaben zur Leistungsbeurteilung vorzulegen, wurden für spezifische Leistungen aus dem Beurteilungsbereich „sonstige Leistungen im Unterricht / sonstige Mitarbeit“ im Rahmen des Konzepts *„Fächerübergreifende Kriterien zur Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit am Gymnasium Letmathe“* kriteriengestützte

4-Stufen-Modelle entwickelt. Die in vier Leistungsstufen konkretisierten spezifischen Leistungen betreffen die Bereiche „Unterrichtsgespräch / mündliche Mitarbeit im Unterricht“, „Partner- und Gruppenarbeit“, „Lerndokumentationen“, „Referate / Präsentationen“, „Projektunterricht“, „schriftliche Übungen“. An dieser Stelle sei also auf das oben genannte fächerübergreifende Konzept verwiesen.

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 miteinzubeziehen.
- Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden.
- Am Ende eines ersten Halbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler mit nicht mehr ausreichenden Leistungen eine individuelle Lern- und Förderempfehlung, die auch in einem ausführlichen Gespräch unter Einbeziehung der Erziehungsberechtigten erläutert wird. Dabei dient die Rückmeldung dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur 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 Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Einführung des Lehrwerks ‚Lambacher Schweizer Mathematik‘ des Klett-Verlags entschieden. In der Schülerbibliothek stehen den Lernenden weitere Lehrwerke und Übungsmaterialien zur Verfügung.

Ausgehend von diesem schulinternen Lehrplan können zusätzlich fakultative Inhalte und Themen aus Schulbüchern nachrangig zum Gegenstand des Unterrichts gemacht werden. Diese eignen sich in vielen Fällen zur inneren Differenzierung. Zum individualisierten und zunehmend eigenverantwortlichen Lernen erhalten die Schülerinnen und Schüler passende Übungsanregungen verbunden, z.B. Onlineübungen ‚Anton App‘, ‚Aufgabenfuchs‘..

Laut Fachkonferenzbeschluss wird am Anfang der Jahrgangsstufe 10 die auch für die Abiturprüfung vorgesehene Formelsammlung ‚Das große Tafelwerk 2.0, Cornelsen) in Absprache mit den naturwissenschaftlichen Fachgruppen angeschafft und genutzt.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium eine dynamische Geometrie-Software (Geogebra) eingeführt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). 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/erklavideos-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)

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/kernlehrplaene-seki/gymnasium-g8/mathematik-g8/kernlehrplan-mathematik/leistungsbewertung/leistungsbewertung.htm>

<http://www.schulministerium.nrw.de/docs/Recht/Schulrecht/APOen/HS-RS-GE-GY-Seki/Anzahl-Klassenarbeiten/index.html>

<https://www.schulentwicklung.nrw.de/e/lernstand8/fachbezogene-informationen/index.html>

<https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentrale-pruefungen-10/uebersicht/uebersicht-zp-10.php>

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

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

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Der 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](#)).

In den naturwissenschaftlichen Fächern erfolgt darüber hinaus insbesondere eine Kooperation auf der Ebene einzelner Kontexte. An den in den vorangegangenen Kapiteln ausgewiesenen Stellen wird das Vorwissen aus diesen Kontexten aufgegriffen und durch die mathematische Betrachtungsweise neu eingeordnet. Der besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann. Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht ([UV 5.8](#), [UV 7.1](#), [UV 7.7](#) [UV 8.1](#)),

Geplant ist eine Kooperation mit weiteren Fächern. Erste Absprachen dazu gibt es bereits mit den Fächern Erdkunde (Maßstab Jgst. 5) und Wirtschaft-Politik.

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.

Mit den Kolleginnen und Kollegen der Fachgruppe Deutsch wurden Vereinbarungen zum Umgang mit dem Erlernen der Fachsprache und der damit verbundenen normgerechten Schreibung getroffen. Eine Abstimmung fachlicher Schwerpunkte bei der Entwicklung von Lesekompetenz und Schreibkompetenz wird an sinnvollen Stellen zunehmend durchgeführt. So arbeiten die Fächer Deutsch und Mathematik mit einer gemeinsam entwickelten Lesestrategie, die jeweils fachspezifische Elemente aufweist. Auch im Bereich des Argumentierens wird der grundlegende Aufbau von Argumentationsketten in beiden Fächern thematisiert.

Außerschulische Lernorte

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 („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 („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.

Die Fachlehrkraft wählt Unterrichtsvorhaben aus, dass mit den Schülerinnen und Schülern sukzessive Kriterien zur Entscheidung über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge erarbeitet und angewandt werden. Die Arbeit mit Multirepräsentationssystemen wird frühzeitig angebahnt, so dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, diese auch zur Gestaltung mathematischer Prozesse selbstständig einzusetzen.

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

4 Qualitätssicherung und Evaluation

4.1 Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

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

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

In jedem Jahrgang soll mindestens eine gemeinsam entwickelte Klassenarbeit parallel geschrieben und evaluiert werden. Anschließend werden die Erfahrungen ausgetauscht und die weitere Vorgehensweise abgesprochen.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (LSE 8) in und der zentralen Prüfung in Klasse 10 (ZP 10) der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt.

Für Vorbereitung auf die Zentralen Prüfungen 10 (ZP 10) wird auf die frei zugänglichen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre¹⁴ zurückgegriffen. Den Schülerinnen und Schülern wird der Zugang zu diesen Seiten ebenfalls ermöglicht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann der von der Lehrerkonferenz eingeführte Evaluationsbogen zum Unterricht genutzt werden.

4.2 Überarbeitungs- und Planungsprozess:

Eine Evaluation erfolgt darüber hinaus in den Fachkonferenzen. In Dienstbesprechungen der Fachgruppe werden die Erfahrungen mit den Unterrichtsvorhaben ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die nachfolgende Checkliste kann hierbei als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt werden. Je nach Ergebnis wird der schulinterne Lehrplan angepasst. Dabei verständigen wir uns auch über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

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

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

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

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