Schulinterner Lehrplan des Erasmus–von–Rotterdam–Gymnasiums, Viersen

– Sekundarstufe I –

Mathematik

(Fassung vom 17.08.2021)

Inhalt

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 3
Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule 3
Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds 3
Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen 4
2 Entscheidungen zum Unterricht 5
2.1 Unterrichtsvorhaben 5
Übersicht über die Unterrichtsvorhaben 6
2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit 35
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung 37
I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten 37
II. Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“ 38
III. Bewertungskriterien 38
IV. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung 42
2.4 Lehr- und Lernmittel 43
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen 45
Zusammenarbeit mit anderen Fächern 45
Außerschulische Lernorte 45
Digitale Medien 45
Wettbewerbe 45

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

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

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

Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen[1] 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).

Geeignete Lernende der Jahrgangsstufe 8 bis zur Oberstufe können darüber hinaus im Programm „Schüler helfen Schülern“ 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
Von den Lehrkräften besitzen alle die Fakultas für die Sekundarstufe I und ein großer Teil der Lehrkräfte zusätzlich die Fakultas für die Sekundarstufe II. Alle Kolleginnen und Kollegen aus der Sekundarstufe II unterrichten ebenfalls in der Sekundarstufe I.

Der Unterricht der Erprobungsstufe zum einen und der Einführungsphase (EF) zum anderen ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel an das Gymnasium gelingt. Eine Kooperation umfasst die nahegelegenen Grundschulen und die benachbarte Sekundarschule. Mit der Sekundarschule ist ein Konzept für den Übergang an unser Gymnasium vereinbart worden. Mit den Mathematikkolleginnen und

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

kollegen der kooperierenden Schulen finden zweimal jährlich Treffen statt, in welchen Absprachen für einen möglichst reibungslosen Übergang im Fach Mathematik getroffen werden.

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.

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

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

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

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. In der Sekundarstufe II wird verlässlich darauf aufgebaut, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

Weitere getroffene Absprachen innerhalb der Fachgruppe sind:

- Einsatz von digitalen Hilfsmitteln
    - Einführung eines Taschenrechners ab Jahrgangstufe 7
    - Nutzung eines grafikfähigen Taschenrechners (GTR) ab Jahrgangsstufe 11
- Nutzung des Regelhefts als Arbeitslexikon (mathematische Zusammenhänge und Regeln) und Einführung der Formelsammlung am Ende der Jahrgangstufe 9
- Arbeit mit Kompetenzchecklisten, Selbst- und Partnerdiagnose
- Vorbereitung und Evaluation von parallel durchgeführten Klassenarbeiten und der Standardüberprüfungen (Lernstand 8 und Zentrale Prüfung 10)

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. Diese Darstellungsweise unterstützt den Prozess, die Ziele des KLP vollständig zu erreichen. Längere Auslassungen wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit durch […] gekennzeichnet.

5. Jahrgangsstufe

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

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.1 *Erhebung und grafische Darstellung von Daten* *ca. 12 U.-Std.*	*Stochastik* • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulendiagramme	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen, (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar, unter Umständen auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation), *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-9) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter.	*Zur Umsetzung* • Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulendiagramm • Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen. Parallele Diagnose von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl) • Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. • Einführung der Arbeit mit einem Regelheft empfohlen *Zur Vernetzung* • Vor- und Nachteile von Darstellungen in →6.5 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • auch Balkendiagramme

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.1 *Darstellen, Ordnen und Vergleichen großer Zahlen in der Stellenwerttafel und auf dem Zahlenstrahl* *ca. 8 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse, • Maßstäbe	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll *und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an*, (Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben, (Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([…] Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen […]).	*Zur Umsetzung* • Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen • Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen • Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben • Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz) • Technik des Rundens →5.2 wird dabei einbezogen *Zur Vernetzung* • Anbahnen der Dezimalschreibweise →5.2 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • 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**
5.2 *Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen* *ca. 16 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform,	*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 mathematikhaltigen 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: a) Genaues 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 (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten) • Fermi-Aufgaben

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.2 *Rechenterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen* *ca. 16 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, schriftliche Division • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Primzahlen und Primfaktorzerlegung,	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese, (Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme, (Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-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.	*Zur Umsetzung* • 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 *Zur Vernetzung* • Variable als Unbestimmte und Veränderliche in →6.7 • ←LP Primarstufe: „[…] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z.B. Umkehrbarkeit)“ • ←LP Primarstufe: Fachbegriffe für die Grundrechenarten sind bekannt. *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Potenzieren • Teiler und Vielfache • Primzahlen

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.3 *Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung* *ca. 16 U.-Std.*	*Geometrie* • ebene Figuren: besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, • Lagebeziehung: Parallelität, Orthogonalität	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen:* (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*, (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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.	*Zur Umsetzung* • Die Klassifikation von Vierecken kann mit Geobrettern unterstützt und als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden (mögliches Wiederaufgreifen bei Symmetrie und Winkeln →7.3). • Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche • Grundkonstruktionen von Mittelpunkt, Lot, Parallelen mit Zirkel und Lineal, wenn möglich sowohl auf dem Schulhof als auch durch Falten von Papier *Zur Vernetzung* • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren ←LP Primarstufe • Besondere Drei- und Vierecke sowie Symmetrien →7.3 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Verschiebung von Figuren möglich, auch rechnerisch →6.3 • Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.3 *Körper im Raum:* *Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen* *ca. 12 U.-Std.*	*Geometrie* • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel)	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (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, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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. →10 *Zur Vernetzung* • Körper und deren Fachbegriffe aus ←LP Primarstufe *Zur Erweiterung und Vertiefung* • 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**
5.4 *Berechnung von Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren* *ca. 16 U.-Std.*	*Geometrie* • ebene Figuren: Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien *Arithmetik/Algebra* • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, *Funktionen* • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren • Größenvergleich von Flächen • Oberfläche von Quadern	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung, (Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern, (Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien, (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (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.	*Zur Umsetzung* • Rückgriff auf Stellenwerttafel ←5.2 zum Umrechnen in andere Einheiten • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten *Zur Vernetzung* • Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie ←LP Primarstufe • Größen im Alltag ←5.1, • Ebene Figuren ←5.3 • Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen →6.4 • Flächeninhalt von Vielecken →7.3

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.4 *Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche eines Quaders* *ca. 15 U.-Std.*	*Geometrie* • Körper: Quader, […], Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) *Arithmetik/Algebra* • Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung, (Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern, (Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen, (Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven, (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus.	*Zur Umsetzung* • Aufgreifen der Stellenwerttafel ←5.1 als zentrale Darstellung und Hilfsmittel für Umwandlungen von Einheiten • Einbettung von Volumenberechnungen auch in weitere Sachzusammenhänge (Schwimmbad) • Pakete packen und schnüren (Oberfläche und Umfang) *Zur Vernetzung* • Quader in ←5.3 aus Netzen hergestellt und Schrägbilder gezeichnet • Beschreibung mit Termen und Flächenformeln ←5.2 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Flächeninhalt Kreis – Ideen zum Auslegen nach dem Grundprinzip des Messens • Verallgemeinerung Volumenformel: Grundfläche mal Höhe

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
5.5 *bzw.* *6.1* *Brüche begreifen:* *Anteil, Bruchteil und Ganzes* *ca. 12 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm • Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche Dezimalzahl, Prozentzahl • Addition und Subtraktion von Brüchen	*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-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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.	*Zur Umsetzung* • 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. „3/4 eines Ganzen“ und „3 Ganze geteilt durch 4“ (Bruch als Quotient) • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel • Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung • Vergleichen von Brüchen • Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten *Zur Vernetzung* • Primfaktorzerlegung →5.2

6. Jahrgangsstufe

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

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.1 *bzw.* *5.5* *Brüche begreifen:* *Anteil, Bruchteil und Ganzes* *ca. 12 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm • Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche Dezimalzahl, Prozentzahl • Addition und Subtraktion von Brüchen	*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-13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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.	*Zur Umsetzung* • 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. „3/4 eines Ganzen“ und „3 Ganze geteilt durch 4“ (Bruch als Quotient) • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel • Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung • Vergleichen von Brüchen • Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten *Zur Vernetzung* • Primfaktorzerlegung →5.2

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.2 *Addition und Subtraktion von Dezimalzahlen* *15 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche Dezimalzahl,	*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* • Addition und Subtraktion von Dezimalzahlen und Bruchzahlen. • Vergleichen von Dezimalzahlen • Runden von Dezimalzahlen • Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung →6.7, →7.5 • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren *Zur Vernetzung* • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen ←5.1

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.3 *ebene Figuren erkunden und zeichnen* *ca. 15 U.-Std.*	*Geometrie* • ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, • Lagebeziehung und Symmetrie: Punkt- und Achsensymmetrie	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren 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, *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.	*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) *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.

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.3 *Verschiebungen und Spiegelungen untersuchen und erzeugen* *ca. 10 U.-Std.*	*Geometrie* • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware, (Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte, (Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem, (Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, […] Multirepräsentationssysteme […]), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse.	*Zur Umsetzung* • Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen und Verschiebungen im 2D-Koordinatensystem • Untersuchung der Verkettungen von (gleich- oder verschiedenartigen) Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware *Zur Vernetzung* • Fach Kunst: Parkettierungen im Stil von Escher oder Penrose *Zur Erweiterung und Vertiefung* • UV auch in Projekten (in Zusammenarbeit mit andern Fächern) umsetzbar • Konstruktion von Drehungen und drehsymmetrischen Figuren • Problemorientierte Aufgaben zum Finden von Spiegelachsen und Drehpunkten.

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.4 *Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen* *ca. 20 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (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. *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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).	*Zur Umsetzung* • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen • Kopfrechenübungen *Zur Vernetzung* • Flächen mit natürlichen Maßzahlen ←5.4 • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen ←6.2 • Primfaktorzerlegung ←5.2 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung • Multiplikation im Kontext von Volumina ←5.4

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.5 *Grundlagen der Stochastik* *ca. 15 U.-Std.*	*Stochastik* • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots, • Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit • Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen, (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar 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, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (z.B. dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	*Zur Umsetzung* • Mit Sto-3, Sto-4 und Sto-5 in ←5.1 erworbene Grundlagen weiterführen • Einführung in eine Tabellenkalkulation • Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln • Vergleich von unterschiedlichen Ergebnissen von Umfragen in Kenngrößen, Darstellung und Daten • Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile *Zur Vernetzung* • Wir lernen uns kennen ←5.1 • Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.6 *Veränderungen und Zustände mit ganzen Zahlen beschreiben* *ca. 10 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Zahlbereichserweiterung: Darstellung ganzer Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform • Ganze Zahlen im Koordinatensystem	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten, (Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar, (Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Termen, Gleichungen (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge	*Zur Umsetzung* • Vorzeichen vs. Rechenzeichen • Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade • Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten *Zur Vernetzung* • Verschiebungspfeile im Koordinatensystem →6.3 • Ganze Zahlen werden in den →Naturwissenschaften und →Erdkunde benötigt

6. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
6.7 *Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben* *ca. 15 U.-Std.*	*Funktionen* • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatzverfahren • Dreisatz	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-5) kehren Rechenanweisungen um, (Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen, (Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren), (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, […] Symmetrien verwenden, […] Schlussfolgern, Verallgemeinern).	*Zur Umsetzung* • Anbahnung des funktionalen Denkens →7.1, →7.5 • Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, …) • mögliche Methode: Laborstationen zu Dreieckszahlen • Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (verbindlich: Symmetrien verwenden, Beispiele finden, Schlussfolgern) • Variable als Veränderliche *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Fibonacci-Zahlen

7. Jahrgangsstufe

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

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.1 *Zuordnungen und ihre Darstellungen* *ca. 15 U.-Std.*	*Funktionen* • proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab, (Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen, (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und unter Umständen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme), *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-6)führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-11) 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.	*Zur Umsetzung* • 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 • Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben • Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache *Zur Vernetzung* • Dreisatzrechnen vorentlastet ←6.7 • Lineare Funktionen →8

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.2 *Prozentrechnung* *ca. 12 U.-Std.*	*Funktionen* • Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (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 sowie als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([…] Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.	*Zur Umsetzung* • Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz ←6.7, als auch die Anteilsvorstellung ←5.5 bzw. 6.1 • Kombination von Rabatten • Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) • Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten *Zur Vernetzung* • Zahlvorstellung in ←5.1 und 5.5 bzw. 6.1 sowie 6.2 • prozentuale Veränderungen und Zinseszins →8 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum →10

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
7.3 *Winkel und Winkelsätze* *Flächeninhalte* *ca. 20 U.-Std.*	*Geometrie* • geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, • Innenwinkelsummen • Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite • besondere Drei- und Vierecke	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren, (Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (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, (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur, (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten. (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	*Zur Umsetzung* • Geradenkreuzungen aus dem Alltag (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster) • Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen • Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen • Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes • Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch • Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben *Zur Vernetzung* • Winkel ←6.3 • Navigation: Kreuzpeilung von Schiffen/Flugzeugen *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Geometrische Denkaufgaben (vgl. „Schule des Denkens“ nach Polya) zur Planung von Lösungswegen; komplexere Bestimmungsaufgaben zur Beurteilung von Lösungswegen • Innenwinkelsumme im Vieleck • 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**
7.4 *Rechnen mit rationalen Zahlen* *ca. 12 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach, (Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an, (Ari-3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	*Zur Umsetzung* • Möglicher Einstieg: Kontospiel • Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog *Zur Vernetzung* • Darstellung ganzer Zahlen bereits in ←6.6 • Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen ←5.5, ←6.1, ←6.2, ←6.4 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • 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**
7.5 *Terme und Gleichungen* *ca. 18 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln • Lösungsverfahren: Algebraische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen)	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen auf, (Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, (Ari-7) formen Terme zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und deuten sie im Sachkontext, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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.	*Zur Umsetzung* • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation • Mit Tabellenkalkulation Einsetzungsgleichheit prüfen und Variablenaspekt verdeutlichen • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ←5.2 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) *Zur Vernetzung* • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ←6.7 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen →8 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • 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 *Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten* *ca. 12 U.-Std.*	*Stochastik* • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, *Baumdiagramm* • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, *Pfadregeln* • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (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, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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.	*Zur Umsetzung* • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken…) • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) • Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen • zweistufige Zufallserxperimente und Baumdiagramme anhand einfacher Spiele einführen *Zur Vernetzung* • relative Häufigkeit ←6.5 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele • Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)

8. Jahrgangsstufe

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

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.1 *Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten* *ca. 12 U.-Std.*	*Stochastik* • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, *Baumdiagramm* • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, *Pfadregeln* • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (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, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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.	*Zur Umsetzung* • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken…) • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) • Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen • zweistufige Zufallserxperimente und Baumdiagramme anhand einfacher Spiele einführen *Zur Vernetzung* • relative Häufigkeit ←6.5 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele • Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.2 *Verpackte Zahlen: Terme und Gleichungen* *ca. 18 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln • Lösungsverfahren: Algebraische *und graphische* Lösungsverfahren (lineare Gleichungen *und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen*)	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen *und Gleichungssystemen*, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen *und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina* auf, (Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, (Ari-7) formen Terme, *auch Bruchterme*, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen *und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und* deuten sie im Sachkontext, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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.	*Zur Umsetzung* • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation • Mit Tabellenkalkulation Einsetzungsgleichheit prüfen und Variablenaspekt verdeutlichen • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ←5.4 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) *Zur Vernetzung* • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ←6.9 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen →8.3, 8.4 • Formeln von Flächen und Körpern. *Zur Erweiterung und Vertiefung* • 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**
8.2. *Die Variable im Nenner:* *Bruchterme und Bruchgleichungen* *ca. 9 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Lösungsverfahren: algebraische […] Lösungsverfahren ([…] elementare Bruchgleichungen)	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen *linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie* von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (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.	*Zur Umsetzung* • Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge ←7.1 • 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 • Reaktivierung der Rechenregeln zur Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen ←6.5 / 6.7. • Variablen (und Linearfaktoren nach Anwendung der binomischen Formeln) Ausklammern und ggf. Kürzen *Zur Vernetzung* • Zusammenhang zu geometrischen Problemlöseaufgaben (Proportionen in ähnlichen Dreiecken) und Bruchgleichungen →10.3 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.3 *Nach Tarif abrechnen und mit Tempomat fahren:* *Lineare Funktionen* *ca. 18 U.-Std.*	*Funktionen* • lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen, (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen, (Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen, (Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme), *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([…] Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (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.	*Zur Umsetzung* • Fortsetzung der in ←7.1 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen • Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) →Fach Physik • händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) • dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter/ Multirepräsentationssoftware • Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv • Abgrenzung Zuordnung ↔ Funktion • Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge • Lage zweier Geraden zueinander • Nullstellen; Lösen linearer Gleichungen *Zur Vernetzung* • Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen ←7.1, „Verschiebung in y-Richtung“ • grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS →8.5 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • lineare Regression zur Visualisierung von Trends • Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.4 *Vermessung im Gelände:* *Geometrische Konstruktionen und Kongruenz* *ca. 15 U.-Std.*	*Geometrie* • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, *Viereck, zusammengesetzte Figuren,* Höhe und Grundseite • geometrische Sätze: Kongruenzsätze, Satz des Thales • Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-2) begründen die Beweisführung *zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und* zum Satz des Thales, (Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen, (Geo-4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben, (Geo-5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an, (Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, *Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen*) mithilfe dynamischer Geometriesoftware, (Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), (Arg-10) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	*Zur Umsetzung* • Messungen und Standortbestimmung im Gelände • Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände, Optimale Lage von Straßen und zentralen Orten) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen • Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung) • Kongruenz(-begriff) motiviert zum Untersuchen der eindeutigen Konstruierbarkeit • Existenzfragen (Dreiecksungleichung) und Eindeutigkeitsfragen (Konstruktion SSW) werden als charakteristische mathematische Fragestellungen angesprochen *Zur Vernetzung* • Winkelsätze →7.3 *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Eigenschaften besonderer Vierecke ←5.5 mit Kongruenzsätzen beweisen (Methode z.B. Beweispuzzle). • Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen ←6.10 • Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
8.5 *Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen:* *lineare Gleichungssysteme* *ca. 18 U.-Std.*	*Arithmetik/Algebra* • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen*, elementare Bruchgleichungen*)	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme *sowie von Bruchgleichungen* unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, (Ari-10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege, *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (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.	*Zur Umsetzung* • Perspektivwechsel Funktional →Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel) • Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle) • Gleichsetzungsverfahren • Additionsverfahren • Einsetzungsverfahren • Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahrens (Effizienz) • Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) • Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen) • Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm ↔ Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung *Zur Vernetzung* • Grafische Darstellung und Lösung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen ←8.3 • Vektorrechnung, Matrizen →SII *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Matrixschreibweise und Gaußalgorithmus bei LGS mit drei oder mehr Variablen

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

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

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

1) 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* enthalten Teile, die *ohne Hilfsmittel* zu bearbeiten sind, sowie Aufgabenstellungen, die *mit* analogen und/oder digitalen *Hilfsmitteln* zu lösen sind. Diese stehen in einem ausgewogenen Verhältnis.

7) Im Unterricht wird auf einen *präzisen Sprachgebrauch* und zunehmend auf eine *angemessene Fachsprache* geachtet.
   Die Fachsprache wird von den Lehrenden situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende können zum Aushandeln mathematischer Vorstellungen und in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch angemessene Fachsprache zu ersetzen.

8) *Vielfältige Zugänge* sind grundlegendes Prinzip zur individuellen Förderung im Mathematikunterricht.
Selbstdifferenzierende Aufgaben eröffnen dabei viele Möglichkeiten, ergänzend werden differenzierende Materialien zum individualisierten Lernen eingesetzt. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Lernenden finden entsprechende Berücksichtigung. Der Prozess wird durch kooperative und variierende Lernformen gestützt.

9) Die *Selbsteinschätzung* der Lernenden wird gestärkt.
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 (z.B. das Führen eines Lerntagebuchs mit individuellen Herangehensweisen und Ideen) 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

Hinweis:

Die Fachkonferenz trifft Vereinbarungen zu Bewertungskriterien und deren Gewichtung. Ziele dabei sind, innerhalb der gegebenen Freiräume sowohl eine Transparenz von Bewertungen als auch eine Vergleichbarkeit von Leistungen zu gewährleisten.

Grundlagen der Vereinbarungen sind § 48 SchulG, § 6 APO-S I sowie die Angaben in Kapitel 3 *Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung* des Kernlehrplans.

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

- Klassenarbeiten enthalten auch Teilaufgaben, die bereits erworbene, grundlegende Kompetenzen aus anderen Unterrichtsvorhaben und Progressionsstufen erfordern.
- 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. Diese Teile sollen ab Jahrgangstufe 7 ca. 25 % (der Zeit) der Klassenarbeit ausmachen.
- 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 orientiert.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte, an Kompetenzen orientierte 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.

Klasse	Anzahl	Dauer in Minuten
5	6	45
6	6	45
7	6	45
8	5	60
9	5	60
10	4	60 – 90

Bei 5 Klassenarbeiten im Schuljahr wird empfohlen, im ersten Halbjahr 2 Klassenarbeiten, im zweiten Halbjahr 3 Klassenarbeiten zu schreiben.

II. Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“
In die Bewertung der sonstigen Leistung fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern am Anfang des Schuljahres bekannt zu geben sind. Schülerinnen und Schülern wird in allen Klassen zunehmend Gelegenheit gegeben, mathematische Sachverhalte zusammenhängend selbstständig vorzutragen.

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Qualität und Quantität der Beiträge sowie Kontinuität der Mitarbeit)
- Eingehen auf und Aufgreifen von Beiträge und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit Problemstellungen, Beteiligung an der Suche nach neuen und/oder alternativen Lösungswegen
- Selbstständigkeit beim Arbeiten
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen (Rolle in der Gruppe, Umgang mit den Mitschülerinnen und Mitschülern)
- Anfertigen selbstständiger Arbeiten, z.B. Referate, Projekte, Protokolle
- Präsentation von Ideen, Arbeitsergebnissen, Arbeitsprozessen, Problemstellungen, Lösungsansätzen, etc. in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen
- Ergebnisse von kurzen schriftlichen Übungen

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, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind. Teillösungen und Lösungsansätze werden bei der Bewertung angemessen berücksichtigt. Eine nachvollziehbare und formal angemessene Darstellung und eine hinreichende Genauigkeit bei Zeichnungen werden bei der Bewertung berücksichtigt.

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

Die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen orientiert sich an dem Notenschema der SI. Die Note ausreichend (4) soll bei Erreichen von ca. 50 % der Hilfspunkte erteilt werden. Die Notenstufen sehr gut (1) bis ausreichend (4) sollen annähernd linear auf den Bereich zwischen 50 % und 100 % verteilt werden. Die Note mangelhaft (5) soll ab etwa 20 % der maximalen Hilfspunktesumme gegeben werden. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 13).

Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

Im Fach Mathematik ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler zu konstruktiven Beiträgen angeregt werden. Daher erfolgt die Bewertung der sonstigen Leistungen und insbesondere der mündlichen Beiträge im Unterricht nicht defizitorientiert oder ausschließlich auf fachlich richtige Beiträge ausgerichtet. Vielmehr bezieht sie Fragehaltungen, begründete Vermutungen, sichtbare Bemühungen um Verständnis und Ansatzfragmente mit in die Bewertung ein.

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

Leistungsaspekt	**Anforderungen für eine**	
	gute Leistung	**ausreichende Leistung**
	Die Schülerin, der Schüler…	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung.	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen.
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge.	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen.
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch.	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil.
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein.	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht.
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig.	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	**ausreichende Leistung**
	Die Schülerin, der Schüler…	
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen.	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach.
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig.	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft.
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.
Darstellungskompetenz	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
Komplexität/Grad der Abstraktion	überträgt und verallgemeinert Zusammenhänge weitgehend selbstständig.	illustriert einzelne Zusammenhänge mit konkreten Beispielen.
Kooperation/Gruppenarbeit	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer.	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig.
	führt fachliche Arbeitsanteile selbstständig und richtig aus.	führt kleinere fachliche Arbeitsanteile unter Anleitung weitgehend richtig aus.
Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.
	formuliert altersangemessen sprachlich korrekt.	formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt.
Medien/Werkzeuge	setzt Medien/Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein.	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben.
	wählt begründet Werkzeuge und Medien aus.	nutzt vorgegebene Werkzeuge und Medien.
Projekte/Referate	findet selbstständig ein geeignetes Thema bzw. trifft begründete Entscheidungen zu Schwerpunkten und Beispielen.	wählt aus vorgegebenen Themen oder Schwerpunkten eines aus.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	**ausreichende Leistung**
	Die Schülerin, der Schüler…	
	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist kleinere Verständnislücken auf.
	stellt Zusammenhänge fachlich richtig dar.	gibt Zusammenhänge z.T. fehlerhaft wieder
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet und hat keine klare Struktur verwendet.
	dokumentiert den Arbeitsprozess angemessen und nachvollziehbar.	beschreibt wesentliche Aspekte der eigenen Vorgehensweise.
	kooperiert mit der betreuenden Lehrkraft und setzt Hinweise selbstständig und angemessen um.	kann Beratung in Ansätzen umsetzen.
schriftliche Übungen	erreicht ca. 75 % der maximalen Punkte.	erreicht ca. 50 % der maximalen Punkte.

IV. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung
Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form.

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Dabei werden insbesondere Schwerpunkte der Weiterentwicklung aufgezeigt und mögliche Wege zum Erreichen der daraus abgeleiteten Ziele mit der Schülerin/dem Schüler vereinbart.

- Die Rückmeldung zu Leistungen im Bereich *sonstige Leistungen* erfolgt mindestens sowohl etwa zur Hälfte des Halbjahres als auch am Ende des Halbjahres.

- 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. Dabei dient die Rückmeldung dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vorgeschlagen. 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.

- Neben den Rückmeldungen zu den Klassenarbeiten erhalten die Schülerinnen und Schüler mit den Selbstevaluationsbögen (regelmäßig in den Klassenstufen 5 und 6) Rückmeldungen zum aktuellen, auf ein Thema bezogenen Kompetenzstand.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Einführung des Lehrwerks Elemente der Mathematik (Verlag Westermann) entschieden.

Ausgehend von diesem schulinternen Lehrplan können zusätzlich fakultative Inhalte und Themen aus anderen 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 in den Klassenstufen 5 und 6 regelmäßig Diagnosebögen zur Selbsteinschätzung grundlegender Kompetenzen. Mit diesen sind passende Übungsanregungen verbunden.

Als Formelsammlung kann in der Sekundarstufe I zunächst der durchgehend geführte Merkhefter dienen.

In der Jahrgangsstufe 7 folgt die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). Funktionale Zusammenhänge werden ab der Jahrgangsstufe 8 außerdem mit dem softwarebasierten dynamischen Funktionenplotter oder einem entsprechenden Multirepräsentationssystem dargestellt. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

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

- **Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

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

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

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

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

- **Rechtliche Grundlagen**

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

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

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

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

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
Die Fachschaft Mathematik spricht sich für eine Zusammenarbeit mit anderen Fächern aus. Dies kann am einfachsten über Absprachen mit Kolleginnen und Kollegen derselben Klasse geschehen.

Art und Umfang einer solchen Zusammenarbeit sind abhängig von den Curricula der beteiligten Fächer. Die Ausgestaltung einer solchen Zusammenarbeit obliegt den einzelnen Lehrkräften.

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, 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. Eine Absprache zwischen parallelen Klassen/Kursen und auch mit den Kolleginnen und Kollegen anderer Fächer wird angestrebt.

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.

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

Wettbewerbe
Die Teilnahme an den Känguru-Wettbewerben und geeigneten Mathematik-Olympiaden wird den Schülerinnen und Schülern in Absprache mit der jeweiligen Stufenleitung ermöglicht und gefördert.