



Schulinterner Lehrplan

MATHEMATIK

August 2023

Sekundarstufe I

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
	Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds	3
	Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule	3
	Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen	4
2	Entscheidungen zum Unterricht	5
2.1	Unterrichtsvorhaben	5
2.1.1	Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 5	7
2.1.2	Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 6	21
2.1.3	Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 7	31
2.1.4	Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 8	39
2.1.5	Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 9	46
2.1.6	Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 10	56
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit	64
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	66
2.4	Lehr- und Lernmittel	73
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....	75
	Zusammenarbeit mit anderen Fächern.....	75
	Außerschulische Lernorte	75
	Digitale Medien	76
	Wettbewerbe	76
	Projektstage	76
4	Qualitätssicherung und Evaluation	77
	Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:.....	77
	Überarbeitungs- und Planungsprozess:.....	78
	Checkliste zur Evaluation	78

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das Albertus-Magnus-Gymnasium blickt auf eine lange Tradition zurück. (Gründungsjahr 1858) Es ist vier- bis fünfzünftig ausgebaut und führt in neun Jahren zur Allgemeinen Hochschulreife. Das Albertus-Magnus-Gymnasium Bensberg ist eines von vier Gymnasien in Bergisch Gladbach, das von ca. 1000 Schülerinnen und Schüler besucht wird.

Die Fachschaft Mathematik besteht im Schuljahr 2021/22 aus 17 Lehrkräften (10 w, 7m) und zwei Referendaren. Durch eine hohe Anzahl an Zweit- und Drittfächern ist die Fachschaft breit aufgestellt (Physik, Chemie, Sport, Französisch, Erdkunde, Sozialwissenschaften und Informatik).

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

Im Rahmen der neuen G9 Stundentafel wird Mathematik in folgender Wochenstundenanzahl unterrichtet (darunter mindestens eine Doppelstunde):

Jahrgangsstufe	5	6	7	8	9	10
Wochenstundenanzahl	5	4	4	3	3	3

Die Klassen- und Fachräume am AMG verfügen alle über moderne Panels und Dokumentenkameras, sodass ein modernes, digitales Arbeiten jederzeit möglich ist und die Präsentation von Schülerbeiträgen vereinfacht wird.

Um die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung zu unterstützen, werden Materialien von Schulbuchverlagen in der Bibliothek für die Lehrkräfte zur bereitgestellt. Zudem werden ausgearbeitete Unterrichtsreihen von Kolleginnen und Kollegen in digitaler Form gesammelt und den Fachkolleginnen und Kollegen zur Verfügung gestellt. Im Rahmen der Unterrichtsentwicklung werden diese Materialien laufend ergänzt, überarbeitet und weiterentwickelt.

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Auf der Grundlage des Schulprogramms hat die Fachschaft Mathematik das Ziel, Schülerinnen und Schüler darin zu unterstützen, Verantwortung für das eigene Lernen zu übernehmen. Dazu gehört auch die Förderung von selbstständigem Lernen und Kooperationsfähigkeit sowie die Ausbildung von Anstrengungsbereitschaft und kritischem Denken.

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. 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.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zu Teilnahme an Wettbewerben im Fach Mathematik angehalten. Wettbewerbe an denen das AMG jährlich teilnimmt sind der *Känguru-Wettbewerb*, die *Mathematik-Olympiade*, *Mathe im Advent* sowie *macht Mathe*.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

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.

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

Weitere getroffene Absprachen innerhalb der Fachschaft sind:

- Einsatz von digitalen Hilfsmitteln
 - Nutzung von Tabellenkalkulationsprogrammen (Excel) und dynamischen Geometrie-Software (GeoGebra) ab Klasse 5
 - Einführung eines wissenschaftlichen Taschenrechners ab Jahrgangstufe 7
 - Nutzung eines modularen Mathematiksystems (MMS) ab Klasse 7 auf den schuleigenen Tablets als Ergänzung zum Taschenrechner und zur Vorbereitung auf das Abitur
- Einführende Nutzung der abiturrelevanten Formelsammlung bereits in der Sek 1
- Arbeit mit Kompetenzchecklisten, Selbst- und Partnerdiagnose
- Vorbereitung und Evaluation der Standardüberprüfungen (Lernstand 8 und Zentrale Prüfung am Ende der 10)
- Aufgabenpool für fachfremd gegebene Vertretungsstunden
- Förderung der DFG-Schüler:innen durch geeignete Materialien

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.

Weitere Vorbemerkungen

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte, sowie die Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen.

Im Mathematik-Unterricht wird das Lehrwerk „Lambacher Schweizer“ (Klett) eingesetzt. Je nach Ermessen der Lehrperson wird zusätzlich das Arbeitsheft zum Buch auf freiwilliger Basis angeschafft. Für die Lehrpersonen stehen zudem zusätzlich die digitalen Unterrichtsassistenten zur Verfügung.

Durch den Einsatz des Lehrwerks sind folgende Möglichkeiten im Mathematik-Unterricht umsetzbar:

- Unterrichtsstunden enthalten häufig **binnendifferenzierte** Angebote. Die entsprechenden Niveaustufen werden im Buch durch entsprechende Symbole gekennzeichnet.
- Neben den fachspezifischen verbindlichen Vorgaben ermöglichen Aufgaben im Buch die Schulung von **Sprachkompetenzen (SP)**, sowie **Medienkompetenzen (MK)**.
- Neben den von den Lehrkräften konzipierten „**Bin ich fit?**“- **Bögen** (optional) ermöglichen die im Buch befindlichen **Check-in** und **Check-out** Listen den Schülern ein selbstverantwortliches Überprüfen der eigenen Kompetenzen,

sodass bei Bedarf inhaltliche und prozessbezogene Kompetenzen wiederholt und vertieft werden können.

- Für Vertretungsunterricht ohne Arbeitsauftrag eignet sich „Teste dich!/Teste dein Grundwissen!“ Aufgaben im Buch, da hierzu Lösungen im Buch vorhanden sind.
- Exkursionen sind nicht verbindlich umzusetzen, werden aber wenn sich die Möglichkeit ergibt empfohlen.
- Lernangebote zu **Verbraucherbildung**, **Berufsorientierung**, **individuellen** und **kooperativen** Lernwegen sind in den Unterrichtsvorhaben ebenso gekennzeichnet wie diese zur **Bildung für nachhaltige Entwicklung** und **fächerübergreifendem Arbeiten**.

Im Sinne der Transparenz und Vergleichbarkeit, werden Parallelarbeiten angestrebt. Eine Klassenarbeit im zweiten Halbjahr der Jahrgangsstufe 7 und 9 ist nach Fachschaftsbeschluss als gemeinsame Parallelarbeit festgelegt.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ wird die Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, entsprechen die hier dargestellten Unterrichtsvorhaben dem jeweiligen Kapitel im Schulbuch. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besondere Schülerinteressen oder aktuelle Themen zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Die „konkretisierten Unterrichtsvorhaben“ sollen Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule dienen, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen beitragen. Die Kapitel im Schulbuch wurden dabei in sinnvolle Untervorhaben eingeteilt, um Übersichtlichkeit zu schaffen und die Reihenfolge der Vorhaben bei Bedarf verändern zu können. An welcher Stelle dies sinnvoll erscheint, ist ein entsprechender Vermerk im jeweiligen Vorhaben gemacht. Begründete Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle prozessbezogenen und konkretisierten Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden. Dies ist durch entsprechende Kommunikation innerhalb der Fachkonferenz zu gewährleisten.

2.1.1 Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 5

<u>Unterrichtsvorhaben 5.1:</u> Thema: Zahlen und Größen Inhaltsfeld: Stochastik, Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: • Statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse Zeitbedarf: 25 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 5.2:</u> Thema: Symmetrie Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltliche Schwerpunkte: • Ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie • Abbildungen: Punkt- und Achsenspiegelungen Zeitbedarf: 15 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 5.3:</u> Thema: Rechnen mit natürlichen Zahlen Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: • Grundrechenarten: schriftliche Division • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Primfaktorzerlegung, Rechenterm Zeitbedarf: 30 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben 5.4:</u> Thema: Flächen Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik/Algebra, Funktionen Inhaltliche Schwerpunkte: • Ebene Figuren: Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien • Größen und Einheiten: Flächeninhalt • Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab Zeitbedarf: 25 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 5.5:</u> Thema: Körper Inhaltsfeld: Geometrie, Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel) • Größen und Einheiten: Volumen Zeitbedarf: 25 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 5.6 (6.1):</u> Thema: Brüche – das Ganze und seine Teile Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: • Grundvorstellung/Basiskonzept: Anteile, Kürzen, Erweitern • Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen • Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl Zeitbedarf: 25 Std.

Unterrichtsvorhaben 5.1.1: Wir lernen uns kennen

- Zählen und Darstellen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Stochastik (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2) (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar (Ope-11) (3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Kom-1)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus, Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren. Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	<i>Zur Umsetzung</i> - Umfragen in der Klasse durch die SuS gestalten und auswerten lassen. - Beim Zeichnen werden Kriterien für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert. - Auch Balkendiagramme nutzen - Plakatarbeit (Bezug zum Methodencurriculum „Wie gestalte ich ein Plakat“) - <i>Digitale Hilfsmittel erst ab Kapitel 5.2</i>

Unterrichtsvorhaben 5.1.2: Die Welt, in der wir leben

- Zahlen ordnen
- Große Zahlen und Runden

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (8) stellen Zahlen auf verschiedene Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsgemäß zwischen den verschiedenen Darstellungen (Zahlenstrahl, Stellenwerttafel, Wortform) (Ope-6, Kom-7) (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll (Ope-7, Mod-7, Mod-8)	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 Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	<i>Zur Umsetzung</i> - Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen - Stellenwerttafel nutzen

Unterrichtsvorhaben 5.1.3: Grundrechenarten

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen (Ope-3, Mod-4, Kom-6) (5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-4, Kom-5, Kom-8)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	<i>Zur Umsetzung</i> - Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Zahlenmauern, Aufgaben würfeln, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) - Erkundung 1 kann für die Zahlenmauern genutzt werden (s. S.6) An dieser Stelle besteht die Möglichkeit, das Kapitel 5.3.3 vorzuziehen.

Unterrichtsvorhaben 5.1.4: Größen im Alltag

- Geld
- Längen
- Gewicht
- Zeit

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (4) übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechen- terme (Ope-3, Mod-4, Kom-6) (5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7) (8) stellen Zahlen auf verschiedene Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsgemäß zwischen den verschiedenen Dar- stellungen (Stellenwerttafel) (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsge- recht aus und wandeln sie um (Ope-7, Pro-5) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen so- wohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechen- schritte nachvollziehbar dar (Ope-4, Kom-5, Kom-8)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen 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 Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	<i>Zur Umsetzung</i> - Differenzierter Lernzirkel oder Übungsstunde mit differenzier- ten Arbeitsblättern aus dem Serviceband. - Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben durch Markieren des Wichtigen (s. S.23)

Unterrichtsvorhaben 5.2: Von Blütenblättern und Schneckenhäusern

- Senkrechte und parallele Geraden - Abstände
- Koordinatensystem
- Achsensymmetrische Figuren
- Punktsymmetrische Figuren
- Eigenschaften von Vielecken

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Geometrie (1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3) (2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (Arg-4, Arg-6, Kom-6) (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Kom-4, Ope-9, Ope-12) (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9) (6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9) (7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6) (8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13)	(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware) (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff), (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.	<i>Zur Umsetzung</i> • Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche • Symmetrien beschreiben und durch Falten, Schneiden sowie Zeichnen mit dem Geodreieck erzeugen • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Die Klassifikation von Vierecken kann als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden • Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware (MKR 1.2) <i>Zur Vernetzung</i> • Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren bekannt aus Primarstufe • Möglichkeit der Zusammenarbeit im Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen • Handelndes Spiegeln mit Geometriespiegel bekannt aus Primarstufe

Unterrichtsvorhaben 5.3.1: Rechnen mit System: Rechenterme in Worten und Symbolen darstellen und mithilfe von Rechengesetzen ausrechnen

- Terme
- Rechenvorteile beim Addieren und Multiplizieren
- Ausklammern und Ausmultiplizieren
- Potenzieren
- Sachaufgaben systematisch lösen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ope-4, Arg-5) (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6) (6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	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 Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	Zur Umsetzung • Begriffsdefinition eines Terms • Rechengesetze an Beispielen mit strukturiertem Lösungsvorgehen (abgewandelter Rechenbaum mit geschweiften Klammern vgl. S. 86 über dem Merkkasten) • Geschicktes Rechnen, Kopfrechenübungen • Bedeutung eines Platzhalters • Darstellung der Rechengesetze mit Variablen • Einführung einer Potenzschreibweise ($\rightarrow$ Bezug zu den großen Zahlen)

Unterrichtsvorhaben 5.3.2: Natürliche Zahlen und ihre Teilbarkeit

(Hinweis: Wahlweise kann dieses Unterrichtsvorhaben auch zum späteren Zeitpunkt als Vorbereitung für die Brüche unterrichtet werden.)

- Teilbarkeit
- Primzahlen und Primfaktorzerlegung

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4) (2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Arg-5, Arg-6, Arg-7)	Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)	Zur Umsetzung • Sieb des Eratosthenes (z.B. Geschichte des Königs und der Freilassung von Gefangenen) • Neben den vorgegebenen Teilbarkeitsregeln der 2, 3, 4, 5 und 10 werden die Regeln der 8 und 9, sowie zusammengesetzte Teilbarkeitsregeln z. B. 6 gelehrt.

Unterrichtsvorhaben 5.3.3: Schriftliches Rechnen

(Hinweis: Wahlweise kann dieses Unterrichtsvorhaben auch bereits im Zusammenhang mit den Grundrechenarten 5.1.3 unterrichtet werden.)

- Schriftliches addieren und subtrahieren
- Schriftliches Multiplizieren
- Schriftliches Dividieren

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	Zur Umsetzung • Üben und Wiederholen der schriftlichen Multiplikation mit mehrstelligen Zahlen • Einführen der schriftlichen Division (ohne Restschreibweise) zunächst für natürliche Zahlen • 5.3.2 Sachaufgaben systematisch lösen

Unterrichtsvorhaben 5.4.1: Flächen im Alltag

- Flächeninhalte vergleichen
- Flächeneinheiten

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) Geometrie (10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Pro-5, Arg-7) (11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächenbestimmung (Pro-4, Arg-5) (13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-3, Arg-5)	Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Zurückführen auf Bekanntes, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)	Zur Umsetzung • Rückgriff auf Stellenwerttafel zum Umrechnen in andere Einheiten • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen Zur Vernetzung: • Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten (bekannt aus Primarstufe)

Unterrichtsvorhaben 5.4.2: Unsere Wohnung/ Unser Klassenraum

- Flächeninhalt eines Rechtecks
- Flächeninhalt eines rechtwinkligen Dreiecks

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) Geometrie (12) berechnen den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken (Ope-4, Ope-8) (13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-3, Arg-5)	Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und Regeln Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen und genauen Zeichnen Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Schätzen und Überschlagen, Zerlegen und Ergänzen, Zerlegen in Teilprobleme, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente	Zur Umsetzung • Klassifikation von Vielecken

Unterrichtsvorhaben 5.4.3: Wir umrunden die Welt

- Umfang von Figuren
- Schätze und Rechnen mit Maßstäben

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) Geometrie (10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Pro-5, Arg-7) (12) berechnen den Umfang von Figuren (Ope-4, Ope-8) Funktionen (4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an (Ope-4, Ope-9)	Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und Regeln Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen und genauen Zeichnen Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Zerlegen und Ergänzen, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)	Zur Umsetzung • Klassifikation von Vielecken Zur Vernetzung • Verknüpfung mit dem Fach Erdkunde (Weltkarten) • Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz)

Unterrichtsvorhaben 5.5.1: Körper im Raum: Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen

- Körper und Netze
- Quader und Würfel
- Schrägbilder

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Geometrie (1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3) (3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Mod-3, Mod-4, Kom-3) (14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Ope-2, Kom-5) (15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen (Ope-2, Mod-1, Kom-3)	Ope-2 stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege	<i>Zur Umsetzung</i> • Das Bauen mit Klickies kann als motivierende und handlungsorientierte Herangehensweise genutzt werden • Das Herstellen von Körpern aus Papier (z.B. Mobile) erfordert das Verknüpfen verschiedener Darstellungsformen und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens. • Pyramiden, Zylinder und Kegel können als Schablonen vorgegeben werden. Für stärkere Schülerinnen und Schüler ist das Arbeiten mit dem Zirkel möglich. <i>Zur Vernetzung</i> • Körper und deren Fachbegriffe aus ← LP Primarstufe <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Der Eulersche Polyedersatz kann an Prismen, Pyramiden und Polyedern entdeckt werden

Unterrichtsvorhaben 5.5.2: Schätzen, Rechnen, Bauen: Rauminhalt und Oberfläche von Quadern, Würfeln und zusammengesetzten Körpern

- Rauminhalte vergleichen
- Volumeneinheiten
- Volumen eines Quaders
- Oberflächeninhalte von Quadern und Würfel

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) Geometrie (3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Mod-3, Mod-4, Kom-3) (11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5) (12) berechnen (...) den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (Ope-4, Ope-8) (14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Ope-2, Kom-5)	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-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente	<i>Zur Umsetzung</i> • Aufgreifen der Stellenwerttafel (s. 5.1) als zentrale Darstellung und Hilfsmittel für Umwandlungen von Einheiten • Einbettung von Volumenberechnungen auch in weitere Sachzusammenhänge (z.B. Schwimmbad) • Motivation: Pakete packen und schnüren (Oberfläche und Umfang) • Einheitswürfel können zur Veranschaulichung dienen und z.B. aus Knete selbst hergestellt werden • Zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrißen gebaut und als Schrägbilder aus unterschiedlichen Ansichten gezeichnet werden. <i>Zur Vernetzung</i> • Beschreibung mit Termen und Flächenformeln 5.3 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Verallgemeinerung Volumenformel: Grundfläche mal Höhe (Prisma) • Ein Wettbewerb zum Zeichnen von Schlössern, Burgen und Kirchen fordert das Zeichnen von Schrägbildern besonders heraus.

	Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege	
--	--	--

2.1.2 Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 6

<u>Unterrichtsvorhaben 6.1:</u> Thema: Brüche – das Ganze und seine Teile Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: - Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern - Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen - Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl Zeitbedarf: 20 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 6.2:</u> Thema: Brüche in Dezimalschreibweise Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: - Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Bruchteile von Größen - Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl Zeitbedarf: 15 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 6.3:</u> Thema: Zahlen addieren und subtrahieren Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltlicher Schwerpunkt: Grundrechenarten: Addition und Subtraktion einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen Zeitbedarf: 20 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben 6.4:</u> Thema: Muster und Figuren Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltliche Schwerpunkte: - Ebene Figuren: Kreis, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung - Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen Zeitbedarf: 20 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 6.5:</u> Thema: Zahlen multiplizieren und dividieren Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltlicher Schwerpunkt: Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division Zeitbedarf: 30 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 6.6:</u> Thema: Daten Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltlicher Schwerpunkt: Statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots, relative und absolute Häufigkeit, Kenngrößen (arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile) Zeitbedarf: 15 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben 6.7:</u> Thema: Beziehungen zwischen Zahlen und Größen Inhaltsfeld: Funktionen, Arithmetik / Algebra Inhaltlicher Schwerpunkt: - Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz - Zahlbereichserweiterung: ganze Zahlen Zeitbedarf: 20 Std.		

Unterrichtsvorhaben 6.1: Brüche begreifen - das Ganze und seine Teile

- Bruch und Anteil
- Kürzen und erweitern
- Brüche vergleichen
- Prozente
- Brüche als Quotienten
- Brüche auf dem Zahlenstrahl

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7) (11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-3) (12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5) (13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3)	Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege	<i>Zur Umsetzung</i> • Zum Einstieg empfiehlt es sich Bruchteile bzw. Anteile handlungsorientiert auf verschiedene Arten (Ausmalen, Abzählen, Falten, Geobrett, Ziffernblatt) herzustellen z.B. in einem Stationenlernen • Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten einführen und üben • Die gemischte Schreibweise wird in Zusammenhang mit dem Zahlenstrahl erarbeitet

Unterrichtsvorhaben 6.2: Brüche in Dezimalschreibweise

- Die Dezimalschreibweise
- Dezimalzahlen vergleichen und runden
- Abbrechende und periodische Dezimalzahlen
- Dezimalschreibweise bei Größen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7) (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8)	Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)	<i>Zur Umsetzung</i> • Motivation anhand von Alltagsbeispielen: Körpergrößen, Gewichtsangaben, Streckenlängen, Preisauszeichnungen,... • Dezimalzahl mithilfe einer Stellenwerttafel in einen Bruch umwandeln • Erstellen eines großen Zahlenstrahls im Klassenraum, zunächst Ein-sortieren von Dezimalzahlen und Brüchen mit nur einer Nachkommastelle. Dies kann in den folgenden Kapiteln ausgebaut werden • Das Vergleichen von Dezimalzahlen ist ebenfalls durch Eintragen auf dem großen Zahlenstrahl möglich <i>Zur Vernetzung</i> • Die Kommaschreibweise aus dem Themenbereich Größen (5.1) wird hier wieder aufgenommen • Die Kommaverschiebung bei Längen, Flächeninhalten und Rauminhalten (5.4 und 5.5) wird jetzt mit Dezimalzahlen durchgeführt

Unterrichtsvorhaben 6.3 Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen

- Brüche addieren und subtrahieren
- Dezimalzahlen addieren und subtrahieren
- Geschicktes Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen
- Addieren und Subtrahieren von Größen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	<i>Zur Umsetzung</i> - Graphisches Addieren und Subtrahieren von Bruchteilen (s. Erkundung S. 70) - Wenn möglich, erkennen die SuS die Notwendigkeit einen gemeinsamen Nennern zu finden selbstständig und machen die Brüche gleichnamig. - Überschlagsrechnungen werden als nützliches Mittel beim Kopfrechnen und der Überprüfung von Lösungen thematisiert - Der Einstieg in die Addition von Dezimalzahlen kann auf Grundlage von Kassenbons erfolgen (Lebensweltbezug) <i>Zur Vernetzung</i> - Der Zusammenhang zwischen der schriftlichen Addition und Subtraktion von Dezimalbruch und natürlichen Zahlen werden aufgezeigt. (5.3). - Strategien für die Bearbeitung von Textaufgaben werden wiederholt (5.1)

Unterrichtsvorhaben 6.4.1 Erweitertes Koordinatensystem

- Negative Zahlen – erweitertes Koordinatensystem
- Verschiebungen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Geometrie (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12) (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9) (6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11) (7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6) (8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13) Arithmetik / Algebra (15) nutzen ganze Zahlen (...) als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2)	Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Geometriesoftware) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse	<i>Zur Umsetzung</i> • Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten ggf. Erweiterung der Schatzsuche (5.2). • Zeichnen und Untersuchungen der Verkettungen von Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware. <i>Zur Vernetzung</i> • <i>Aufgreifen von Kenntnissen zu Symmetrien (5.2).</i>

Unterrichtsvorhaben 6.4.2: Kunst und Architektur

- Kreise und Kreisfiguren
- Winkel
- Winkel mit dem Geodreieck messen und zeichnen
- Drehungen (optional)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Geometrie (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12) (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9) (8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13) (9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6)	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 (Geometriesoftware) Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse Pro-3 setzen Muster fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Zerlegen in Teilprobleme, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache	<i>Zur Umsetzung</i> • Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln bekannter Alltagsgegenstände (Bspw. Uhr) • Winkelscheibe basteln • Kriterien für die Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen mit dem Zirkel • Winkel, Geraden, Strecken zeichnen, kartesisches Koordinaten in Geogebra darstellen <i>Zur Vernetzung</i> • Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen (z.B. Mondrian, Itten) und Mandalas <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Kreismuster können auf dem Schulhof gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle. • Konstruktionsbeschreibung und Konstruktionen nach Vorgabe (z.B. in Partnerarbeit) • Kapitel 6 „Drehungen“ wird optional unterrichtet

Unterrichtsvorhaben 6.5: Zahlen multiplizieren und dividieren

- Brüche vervielfachen und teilen
- Brüche multiplizieren
- Durch Brüche dividieren
- Kommaverschiebung
- Dezimalzahlen multiplizieren
- Dezimalzahlen dividieren
- Rechengesetze – Vorteile beim Rechnen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen (Ope-3, Mod-4, Kom-6) (5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7) (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-3, Pro-5) (11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-3) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	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, Gleichungen und Funktionen, Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus, Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	<i>Zur Umsetzung</i> • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt (Erkundung S. 138 oder Schokoladentafel) • Kopfrechenübungen <i>Zur Vernetzung</i> • Flächenberechnung bei Rechtecken (5.4) • Die drei Darstellungsformen einer Zahl (Bruch, Prozent, Dezimalzahl) (6.1 und 6.2) • Rechengesetze (5.3) <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung • Multiplikation im Kontext von Volumina

Unterrichtsvorhaben 6.6.: Wir führen eine Befragung durch – Grundlagen der Stochastik

- Relative Häufigkeiten
- Median und arithmetisches Mittel
- Boxplots
- Untersuchungen planen und auswerten

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Stochastik (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2) (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) (Ope-11, MKR 1.2) (3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Arg-1, Kom-1) (4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (Mod-2, Kom-1, Kom-2) (6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (Mod-8, Arg-9)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter) Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung 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 Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen	<i>Zur Umsetzung</i> • Durchführung einer Wahl (z.B. Lieblingsfarbe) und Darstellung der Ergebnisse in unterschiedlichen Diagrammen (insb.) Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln (Tabellenkalkulation). • Kontext Klassenarbeit – Notenspiegel erwürfeln • Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile • Säulendiagramm, Kreisdiagramm und Boxplots mit Excel <i>Zur Vernetzung</i> • Wir lernen uns kennen (5.1) Politik: Darstellung der Ergebnisse einer realen Landtags-/ Bundestagswahl

Unterrichtsvorhaben 6.7: Beziehungen zwischen Zahlen

- Strukturen erkennen und fortsetzen
- Abhängigkeiten mit Termen beschreiben
- Rechnen mit dem Dreisatz
- Abhängigkeiten grafisch darstellen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5) (7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6) (15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2). Funktionen (1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Mod-1, Mod-4, Kom-1, Kom-7) (2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (Ope-8, Mod-3, Mod-6, Mod-8) (3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3, Pro-5)	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 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-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-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, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Invarian-	<i>Zur Umsetzung</i> • Muster und Zahlenfolgen erkennen und ergänzen, Abhängigkeiten von Termen erkennen und beschreiben <i>Zur Vernetzung</i> •

	ten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen	
--	--	--

2.1.3 Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 7

<u>Unterrichtsvorhaben 7.1:</u> Thema: Rechnen mit rationalen Zahlen Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: • Zahlenbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen Zeitbedarf: 18 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 7.2:</u> Thema: Zuordnungen Inhaltsfeld: Funktionen Inhaltliche Schwerpunkte • Proportionale und antiproportionale Zuordnungen: Zuordnungsvorschriften, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz Zeitbedarf: 14 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 7.3:</u> Thema: Prozent und Zinsrechnung Inhaltsfeld: Funktionen Inhaltlicher Schwerpunkt: • Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor Zeitbedarf: 20 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben 7.4:</u> Thema: Terme und Gleichungen Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, elementare Bruchgleichungen) Zeitbedarf: 22 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 7.5:</u> Thema: Konstruieren und Argumentieren Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltlicher Schwerpunkt: • Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze • Konstruktion: Dreiecke Zeitbedarf: 16 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 7.6:</u> Thema: Wahrscheinlichkeit Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltlicher Schwerpunkt: • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregel • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit Zeitbedarf: 14 Std.

Unterrichtsvorhaben 7.1: Rechenkünstler aufgepasst – Rechnen mit rationalen Zahlen

- Ganze Zahlen
- Rationale Zahlen und ihre Anordnung
- Positive Zahlen addieren und subtrahieren
- Negative Zahlen addieren und subtrahieren
- Multiplizieren und Dividieren rationaler Zahlen
- Rechenvorteile nutzen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (Ope-6, Pro-3) (2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (Mod-3, Arg-7) (3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5)	Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus 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 Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)	<i>Zur Umsetzung</i> • Motivation anhand von Alltagsbeispielen: Temperatur, Schulden, Tordifferenz, Höher über/unter NN, Stockwerke ... <i>Auch ein Konto- bzw. Schuldenspiel als Einstieg möglich</i> • Anhand anschaulicher Beispiele, wie Temperaturveränderungen, können Rechenregeln selbstständig entdeckt und formuliert werden • Das Überschreiten der Null wird an der Zahlengerade veranschaulicht • Mithilfe von Zahlengeraden auf dem Schulhof lässt sich das Rechnen mit ganzen Zahlen körperlich erfahren • <i>Das Gutschein-Schuldschein-Spiel bietet sich zum Erschließen der Addition und Subtraktion negativer Zahlen an</i> • <i>Würfelpuffer mit Plus- und Minus-Würfeln werden zum Entdecken und vielfältigen Üben genutzt</i> <i>Zur Vernetzung</i> • Der Zahlenstrahl ($\leftarrow$ 6.1) wird zur Zahlengeraden erweitert • Negative Zahlen sind bereits von dem erweiterten Koordinatensystem ($\leftarrow$ 6.4.1) bekannt • Rechengesetze und Rechenvorteile ($\leftarrow$ 5.3.1, 5.3.3 $\leftarrow$ 6.5) werden wiederholt. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Kommutativgesetz zu, bei dem nun das Vorzeichen „mitgenommen“ werden muss.

Unterrichtsvorhaben 7.2: Zuordnungen

- Zuordnungen darstellen
- Zuordnungen mit Formeln beschreiben
- Proportionale Zuordnungen
- Antiproportionale Zuordnungen
- Zuordnungstypen erkennen und nutzen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik/ Algebra (4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen (...) auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) Funktionen (1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab (Arg-3, Arg-4, Kom-1) (2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen (Mod-5, Kom-3) (4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen (...) auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6, MKR 1.2)	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-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus	<i>Zur Umsetzung</i> • Motivation anhand von Alltagsbeispielen: Temperaturkurven, Zeit-Weg-Diagramme, Füllhöhen verschiedener Gefäße usw. • Verlauf von Graphen in Sachzusammenhängen interpretieren (ggf. zu Graphen Geschichten schreiben) • Anhand alltagsnaher Beispiele können Zuordnungen als Wertetabelle und als Graph dargestellt werden. • Wertepaare werden als Punktkoordinaten interpretiert und eingezeichnet/abgelesen • Wertetabellen werden mithilfe einer Formel erstellt • Interpretation von „Je-Mehr-desto-mehr/weniger“-Zuordnungen • Angabe von Rechenvorschriften ermöglichen Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache <i>Digitale Medien:</i> • Einführung des Taschenrechners mit seinen Grundrechenarten zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben • Konstruieren proportionalen und antiproportionaler Zuordnungen mit dem Taschenrechner (z.B. bei der Herausstellung charakteristischer Eigenschaften von Graphen dieser Zuordnungstypen) (MKR 1.2) <i>Fächerübergreifender Unterricht</i> Interpretieren und Aufstellen von Zeit-Temperaturdiagrammen in der Chemie (Siedekurven Klassen 7) Zeitliche Änderungen im Zusammenhang mit der Physik (Klasse 6) <i>Sprachsensibler Unterricht</i>

	Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus	Beschreiben von Zuordnungen mit und ohne Sachzusammenhang <i>Zur Vernetzung</i> • Koordinatensysteme und Punkte sind bereits aus Klasse 5 und 6 bekannt • Lineare Funktionen → 8.3 • Exponentialfunktionen → 10.2
--	---	--

Unterrichtsvorhaben 7.3: Prozent- und Zinsrechnung

- Prozentsätze berechnen
- Prozentwerte berechnen
- Grundwerte berechnen
- Überall Prozente
- Zinsen
- Zinseszinsen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
Arithmetik/ Algebra (8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (Pro-4, Pro-5, Ope-11, MKR 1.2) Funktionen (8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2, MKR 1.2, 6.2) (9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet können Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien	<i>Zur Umsetzung</i> • Motivation anhand von Alltagsbeispielen: Preisreduzierungen, Sonderangebote, Anteilsberechnungen, Mehrwertsteuern ... • Fachsprachliche Sensibilisierung der benötigten Fachbegriffe und der Alltagsbegriffe (Rabatt, MwSt, Skonto, Zinsen, Jahreszinsen, unterjährige Zinsen, Tageszinsen, Kapital, Zinseszinsen, Sparbuch, Aktien, Tilgung etc.) • Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz als auch die Anteilsvorstellung • Es werden Kombinationen von Rabatten besprochen • Betonung ökonomischer Kontexte/Konsumsituationen (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse etc.) • Vergleich von Bankangeboten mit ausgezahlten Jahreszinsen und Zinseszinsen • Digitale Medien: Reihen erzeugen, Formeleingabe in Excel, Absolute Adressierungen, Rechnen mit Zellbezügen Erstellen von Rechnungsformularen oder Sparplänen, Kostenplanungen von Veranstaltungen oder Klassenfahrten <i>Zur Vernetzung</i> • Zahlvorstellung • Prozentuale Veränderungen (Zu- und Abnahme) und Zinseszinsen

Unterrichtsvorhaben 7.4: Terme und Gleichungen

- Terme mit einer Variablen
- Terme umformen
- Ausmultiplizieren und Ausklammern
- Gleichungen aufstellen und lösen
- Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformungen
- Bruchterme und Bruchgleichungen
- Problemlösen mit Gleichungen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (5) stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) (6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9) (7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9) (9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen (...) sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)	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 Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick 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-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen	<i>Zur Umsetzung</i> • Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation • Mit Tabellenkalkulation Einsetzungsgleichheit prüfen und Variablenaspekt verdeutlichen • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern) ←5.4 • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell) • Äquivalenzbegriff erläutern und je nach Lerngruppe Äquivalenzzeichen einführen • Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) • Abhängigkeiten von Termen mit Variablen ausdrücken <i>Zur Vernetzung</i> • Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben ←6.9 • Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen →8.3, 8.4 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (CAS) und/oder dem Taschenrechner

Unterrichtsvorhaben 7.5: Konstruieren und Argumentieren

- Winkel an sich schneidenden Geraden
- Winkelsumme
- Dreiecke konstruieren
- Kongruenz
- Mit Kongruenzsätzen argumentieren

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Geometrie (1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10) (2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (...) (Pro-10, Arg-8) (3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7) (4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsschritten (Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (Ope-12, Kom-4, Kom-9) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)	Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus 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-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Pro-10 benennen zugrunde liegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten. Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter	Zur Umsetzung • Geradenkreuzungen aus dem Alltag (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster) • Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen • Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen • Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen • Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes • Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, z.B. einen Beweis durch Widerspruch • Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben • Innenwinkelsumme im Vieleck • Lösen von kontextbezogenen Abstandproblemen mit Hilfe von Dreieckskonstruktionen • Digitale Medien: Konstruktionen von Strecken, (Schnitt-)Punkten, Winkeln und Dreiecken nach den Konstruktionssätzen mit der dynamischen Geometriesoftware GeoGebra • Sprachsensibler Unterricht: Anfertigen von Konstruktionsbeschreibungen/-protokollen Zur Vernetzung • Winkel $\leftarrow$ 6.6

Unterrichtsvorhaben 7.6: Daten und Wahrscheinlichkeit

- Wahrscheinlichkeiten schätzen
- Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten
- Baumdiagramme und Pfadregel
- Den richtigen Blick auf das Baumdiagramm

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Stochastik (1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3) (2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7) (3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5) (4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3) (5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)	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-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus 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 Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen	Zur Umsetzung • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken...) • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Gesetz der großen Zahlen mit dem Taschenrechner oder GeoGebra erfahrbar machen (vgl. AB im Tauschordner) • z.B. Spiel „Differenz trifft“¹ • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) • Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen • Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare/selber durchführbare Experimente • Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) Zur Vernetzung • relative Häufigkeit $\leftrightarrow$ 6.8 • zweistufigen Zufallsexperimente $\rightarrow$ 8.1 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)

¹ Spielplan zum Herunterladen unter <http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html> (Datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

2.1.4 Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 8

<u>Unterrichtsvorhaben 8.1:</u> Thema: <i>Wahrscheinlichkeit</i> Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltliche Schwerpunkte: - Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zwei-stufige Zufallsversuche, Baumdiagramm - Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln - Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit Zeitbedarf: 14 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 8.2:</u> Thema: <i>Lineare Funktionen</i> Inhaltsfeld: Funktionen Inhaltliche Schwerpunkte Lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck Zeitbedarf: 21 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 8.3:</u> Thema: <i>Terme mit mehreren Variablen</i> Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltlicher Schwerpunkt: - Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte; Termumformungen - Gesetze und Regeln: Binomische Formeln Zeitbedarf: 18 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben 8.4:</u> Thema: <i>Flächen</i> Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltliche Schwerpunkte: Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite Zeitbedarf: 11 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 8.5:</u> Thema: <i>Lineare Gleichungssysteme</i> Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltlicher Schwerpunkt: Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) Zeitbedarf: 22 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben 8.6:</u> Thema: <i>Kreise und Dreiecke</i> Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltlicher Schwerpunkt: - Geometrische Sätze: Satz des Thales - Konstruktion: Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt Zeitbedarf: 16 Std.

Unterrichtsvorhaben 8.1: Daten und Wahrscheinlichkeit (vgl. 7.6)

- Wahrscheinlichkeiten schätzen
- Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten
- Baumdiagramme und Pfadregel
- Den richtigen Blick auf das Baumdiagramm

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Stochastik (1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3) (2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7) (3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5) (4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3) (5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)	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-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus 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 Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen	Zur Umsetzung • Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken...) • relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Gesetz der großen Zahlen mit dem Taschenrechner oder Geogebra erfahrbar machen (vgl. AB im Tauschordner) • z.B. Spiel „Differenz trifft“² • Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül) • Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen • Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare/selber durchführbare Experimente • Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) Zur Vernetzung • relative Häufigkeit $\leftrightarrow$ 6.8 • zweistufigen Zufallsexperimente $\rightarrow$ 8.1 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)

² Spielplan zum Herunterladen unter <http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html> (Datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

Unterrichtsvorhaben 8.2: Lineare Funktionen

- Funktionen
- Funktionen mit der Gleichung $y = m \cdot x$
- Lineare Funktionen
- Funktionsgleichungen bestimmen
- Nullstellen und Schnittpunkte

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Funktionen (3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (Arg-4, Kom-3) (4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (Arg-1, Arg-3, Arg-7) (6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen (Mod-8, Arg-5) (7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von (...) Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen	Zur Umsetzung • Fortsetzung der in Klasse 7 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen • Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge • Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) → Fach Physik • händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung) • dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit Funktionenplotter/ Multirepräsentationssoftware • Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv • Abgrenzung Zuordnung ↔ Funktion • Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge Zur Vernetzung • 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)

Unterrichtsvorhaben 8.3: Terme mit mehreren Variablen

- Wiederholung: Terme mit einer Variablen
- Terme mit mehreren Variablen
- Multiplizieren von Summen
- Binomische Formeln

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (3) (...) nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5) (4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (5) stellen Terme (...) und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) (7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9)	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 Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Mod-4 übersetzten 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-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen	<i>Zur Umsetzung</i> • Fortsetzung und Wiederholung der in Klasse 7 aufgenommenen Betrachtung von Termen und Termumformungen mit einer Variablen • Zusammenfassen von Summanden, kann z. B. anhand farbiger Flächen gezeigt werden • Multiplizieren von Summen, Überlegungen anhand von Rechtecken und Unterteilungen im Rechteck, Darstellungswechsel von Formen zu Symbolen • Binomische Formeln „vorwärts“ und „rückwärts“ anwenden, könnte z. B. handlungsorientiert anhand der Raumaufteilung des eigenen Klassenraums gezeigt werden oder allgemein Aufteilung eines Rechtecks <i>Zur Vernetzung</i> • Anbindung an die Termumformung in Klasse 7 (7.4) <i>Zur Erweiterung und Vernetzung</i> 1) Pascal'sches Dreieck 2) Zahlen- und Streichholzzauberei

Unterrichtsvorhaben 8.4: Flächen

- Flächeninhalte von Parallelogrammen
- Flächeninhalte von Dreiecken
- Flächeninhalte zusammengesetzter Flächen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik/ Algebra (5) stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) Geometrie (6) erkunden geometrische Zusammenhänge (...) Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6, MKR 1.2) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8) (8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10)	Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung 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 Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien 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 Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	<i>Zur Umsetzung</i> • Wiederholung der Umrechnung von Flächeneinheiten • Wiederholung bereits bekannter Flächenberechnungen (Quadrate, Rechtecke) • Flächeninhalte von Rechtecken und Parallelogrammen vergleichen mit Hilfe von Geogebra oder Papier und Schere • Formel für Dreiecksflächen herleiten mit Hilfe geometrischer Veranschaulichung • Einzeichnen der Höhen in Parallelogrammen und Dreiecken • Flächenberechnung von Parallelogrammen und Dreiecken • Herleitung der Flächenformel von Trapezen (Geometriesoftware oder Papier und Schere) • Zusammengesetzte Flächen zerlegen und berechnen (Ergänzungsmethode, Zerlegungsmethode) • Zusammengesetzte Flächen in Abhängigkeit einer Variablen darstellen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Die Gauß'sche Schuhbandformel

Unterrichtsvorhaben 8.5: Lineare Gleichungssysteme

- Lineare Gleichungen mit zwei Variablen
- Lineare Gleichungssysteme
- Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren
- Das Additionsverfahren
- Probleme mit Gleichungssystemen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (9) ermitteln Lösungsmengen (...) linearer Gleichungssysteme (...) unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6) (10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege (Pro-4, Pro-8, Pro-10)	Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung 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 Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen	<i>Zur Umsetzung</i> • Boxengleichungen mit Streichhölzern und Streichholzschachteln darstellen • Alltagssituationen mit Gleichungen und Graphen modellieren (z.B. Einkäufe) • Systematisches Probieren mit Hilfe von Tabellen • Graphisches Bestimmen einer Lösung (Schnittpunkte) • Rechnerische Verfahren: Gleichsetzungs- Einsetzungs- und Additionsverfahren • Sachaufgaben und Alltagsaufgaben mit Gleichungssystemen lösen <i>Zur Vernetzung</i> • Graphische Interpretation der Anzahl der Lösungen bei linearen Gleichungssystemen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Subtraktionsverfahren • Einfache Gleichungssysteme mit drei Variablen • Ungleichungen und Ungleichungssysteme

Unterrichtsvorhaben 8.6: Kreise und Dreiecke

- Der Satz des Thales
- Mittelsenkrechte und Umkreis
- Winkelhalbierende und Inkreis
- Schwerpunkt eines Dreiecks

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Geometrie (2) begründen die Beweisführung (...) zum Satz des Thales (Pro-10, Arg-8) (3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7) (6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6, MKR 1.2) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)	Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien 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-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	<i>Zur Umsetzung</i> • GeoGebra zur Erkundung von Mittelsenkrechten, Winkelhalbierenden, Umkreis, Inkreis und Schwerpunkt eines Dreiecks • Rechtwinklige Dreiecke mit dem Satz des Thales konstruieren • Konstruieren von Mittelsenkrechten, Winkelhalbierenden, Seitenhalbierende, In- und Umkreis mit Zirkel und Lineal • Begriffe: Lot, Schenkel, Tangente, Umkreismittelpunkt • Anwendungs- und Praxisorientierte Aufgaben z.B.: Schwerpunkt eines Dreiecks: Stift und Dreieck aus Pappe oder Zeigefinger und Geodreieck; In- und Umkreis: Wohnorte, Kirchenfenster; Mittelsenkrechte: Entfernung von Wohnorten zur Schule <i>Zur Vernetzung</i> • Anknüpfung an die Eigenschaften von Dreiecken (• Anknüpfung an Winkel und Winkeleigenschaften <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Eulergerade • „Haus des Thales“ • Schnittpunkt von Mittelsenkrechten rechnerisch bestimmen

2.1.5 Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 9

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u> Thema: <i>Reelle Zahlen</i> Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: • Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen • Begriffsbildung: Wurzeln • Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze • Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren Zeitbedarf: 20 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u> Thema: <i>Quadratische Funktionen</i> Inhaltsfeld: Funktionen Inhaltliche Schwerpunkte: • quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme Zeitbedarf: 22 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben III:</u> Thema: <i>Kreise, Prismen und Zylinder</i> Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltliche Schwerpunkte: • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente • Körper: Zylinder, Prisma (Oberflächeninhalt und Volumen) Zeitbedarf: 20 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> Thema: <i>Potenzen und Potenzgesetze</i> Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: • Begriffsbildung: Potenzen • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze Zeitbedarf: 15 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben V:</u> Thema: <i>Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern</i> Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltliche Schwerpunkte • geometrische Sätze: Satz des Pythagoras • Körper: Pyramide, Kegel und Kugel (Oberflächeninhalt und Volumen), Zeitbedarf: 12 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u> Thema: <i>Daten und Wahrscheinlichkeit</i> Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltliche Schwerpunkte: • statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln Zeitbedarf: 13 Std.

Je nach Einteilung der Stundentafel kann das Unterrichtsvorhaben VI in die Klasse 10 verschoben werden; die Inhalte werden dort im Buch wiederholt.

Unterrichtsvorhaben 9.1: Reelle Zahlen		
• Quadratwurzeln • Wurzeln näherungsweise bestimmen • Irrationale Zahlen • Geschickt mit Wurzeln rechnen		
Konkretisierte Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
Arithmetik / Algebra (2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an (Arg-2, Kom-3) (6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (Ope-8, Pro-5, Kom-4, MKR 6.2, 6.3) (7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (Ope-1, Ope-5) (9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ope-4)	Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln	Zur Umsetzung • Wurzelziehen als Umkehrung des Quadrierens • Lösungen quadratischer Gleichungen bestimmen • Näherungswerte einer Quadratwurzel mittels Intervallschachtelung bestimmen. (Tabellenkalkulation/GTR) • Rationale und irrationale Zahlen unterscheiden und begründen. (z.B. Beweis $\sqrt{2}$) • Rechenregeln für die Berechnung von Wurzeltermen mit dem GTR entdecken. • Zur Vernetzung • Zahlen zu ihren jeweiligen Zahlbereichen zuordnen. (vgl. 6.1) • Berechnung der Seitenlänge von Quadraten und rechtwinkligen Dreiecken. (Pythagoras vgl. 9.5) Zur Erweiterung und Vertiefung •

Unterrichtsvorhaben 9.2: Quadratische Funktionen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
Funktionen (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsen-abschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7) (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13, MKR 1.2)	Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität 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-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf 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 Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente	<i>Zur Umsetzung</i> - Wertetabellen zu quadratischen Funktionen vom Typ $f(x) = a \cdot x^2$ Darstellung mehrerer Einzelbeispiele mit dem CAS oder Schieberegler-Funktion nutzen, um die Auswirkungen verschiedener Faktoren a auf den Verlauf der Normalparabel zu untersuchen - Zuordnen von Graph und Funktionsgleichung - Scheitelpunktform, Verschiebung der Normalparabel in y-Richtung und in x-Richtung - Verschiedene Darstellungsformen quadratischer Funktionen, Scheitelpunktform, Normalenform - Durchführen von Proben Anwendungsaufgaben zu Flugkurven und Sprüngen - Aufstellen quadratischer Funktionen mithilfe der Scheitelpunktform und der Normalform - Quadratische Funktionen als Modell nutzen, z.B. bei Brückenbögen, Tunneldurchfahrten, Kölner Arena <i>Zur Vernetzung</i> Berechnung von Gebäudehöhen anhand der Fallzeit von Gegenständen -> Physik - Binomische Formeln im Zusammenhang mit der quadratischen Ergänzung wiederholen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> Quadratische Regression mit Stroboskopaufnahmen von der Smartphone-App mit GeoGebra analysieren - Maximale oder minimale Flächeninhalte von Rechtecken mit Extremalaufgaben ermitteln

	Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse	• Ausgleichsgeraden und Ausgleichskurven frei händisch und mit Excel bestimmen
--	---	--

Unterrichtsvorhaben 9.3: Kreis, Prismen und Zylinder

- Kreisumfang / Kreisfläche
- Oberfläche von Prismen und Zylinder
- Volumen von Prismen und Zylinder

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Geometrie (3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren (Ope-8; Ope-9) (4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren (Arg-8, Kom-4) (5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7) (6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (9) berechnen Größen mithilfe von (...), geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder 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-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien 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-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen	<i>Zur Umsetzung</i> • Kreisumfang/Kreisfläche in der Geschichte • Kreisumfang experimentell herleiten und vergleichen • Exkurs zu "pi" • Formel für Kreisumfang / Kreisfläche herleiten • Begriff Prisma erläutern und verschiedene Prismen vergleichen (Anschauungsmaterial von SuS mitbringen lassen) • Oberfläche und Volumen von Prismen händisch berechnen • Formel für Mantelfläche und Oberfläche eines Zylinders herleiten (eventuell mit Papier und Schere) • Zusammengesetzte Körper berechnen • Nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (MKR 2.1) <i>Zur Vernetzung</i> • Flächenberechnung von zusammengesetzten Flächen aus Rechtecken und Kreisen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Kreisringe (Formel herleiten und berechnen) • Der Satz von Cavalieri

Unterrichtsvorhaben 9.4: Potenzen und Potenzgesetze

- Potenzen mit ganzzahligen Exponenten
- Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben
- Potenzen mit gleicher Basis
- Potenzen mit gleichen Exponenten
- Potenzieren von Potenzen
- Potenzen mit rationalen Exponenten

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Arithmetik / Algebra (1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar (Ope-1, Ope-6) (3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (Ope-5, Kom-7) (4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6) (5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)	Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen	Zur Umsetzung: • Zahlen mit dem Taschenrechner erforschen • Verschiedene Darstellungsformen nutzen: Zehnerpotenzen, Dezimalzahl, wissenschaftliche Schreibweise) • Anwendungsorientierte Aufgaben z.B.: Entfernungen im Weltall, große und kleine Einheiten Zur Vernetzung: • Geschicktes Rechnen von Termen durch Anwendung der Potenzgesetze Zur Erweiterung und Vertiefung:

Unterrichtsvorhaben 9.5: Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern

- Der Satz des Pythagoras
- Pythagoras in Figuren und Körpern
- Pyramiden
- Kegel
- Kugeln

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
(1) beweisen den Satz des Pythagoras (Arg-7, Arg-9, Arg-10), (5) schätzen und berechnen den Oberflächeninhalt (...) von Körpern, Teilkörpern sowie zusammen-gesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7) (9) berechnen Größen mithilfe von (...) geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten. Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien 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-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung	<i>Zur Umsetzung</i> • Anknüpfung an rechtwinklige Dreiecke und ihre Eigenschaften • Einführung über einen Beweis des Satzes des Pythagoras • Berechnungen von Hypotenuse bzw. Katheten • Den Satz des Pythagoras zur Berechnung von Raumdiagonalen in Quadern nutzen; GeoGebra als Hilfsmittel möglich • Den Satz des Pythagoras für Berechnungen an Körpern verwenden • Mithilfe des Satzes des Pythagoras Volumina und Oberflächeninhalte von Pyramiden, Kegeln und Kugeln berechnen • Nutzen Informationen und Daten aus medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (MKR 2.1) <i>Zur Vernetzung</i> • Anknüpfung an Winkel und Winkleigenschaften in 6.4 <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Satz von Cavalieri

	Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen	
--	--	--

Unterrichtsvorhaben 9.6: Daten und Wahrscheinlichkeit

- Statistiken verstehen und beurteilen
- Vierfeldertafel
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten
- Stochastische Unabhängigkeit

Konkretisierte Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
Stochastik (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8) (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11) (3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4) (4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7) (5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8) (6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus	Zur Umsetzung: • Tabellenkalkulationsprogramme zur grafischen Veranschaulichung nutzen • Vergleich von verschiedenen Darstellungsformen zur richtigen Beurteilung • Experimente durchführen und die Ergebnisse in einer Vierfeldertafel festhalten • Chancen und Risiken bei Anwendungsaufgaben abschätzen Zur Vernetzung: • Anknüpfung an Tabellen und Diagrammdarstellungen • Relative Häufigkeit • Vierfeldertafel in Baumdiagramme umwandeln und umgekehrt Zur Erweiterung und Vertiefung:

	Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien	
	Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen	

2.1.6 Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 10

<u>Unterrichtsvorhaben 0:</u> Thema: Daten und Wahrscheinlichkeit Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltliche Schwerpunkte: • statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln Zeitbedarf: 13 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben I:</u> Thema: Quadratische Funktionen und Gleichungen Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra; Funktionen Inhaltliche Schwerpunkte • Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta) • quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme Zeitbedarf: 25 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u> Thema: Ähnlichkeit Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltliche Schwerpunkte: • Abbildung/Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit Zeitbedarf: 15 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben III:</u> Thema: Exponentialfunktionen Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra; Funktionen Inhaltliche Schwerpunkte: • Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form (systematisches Probieren, Logarithmieren) • exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung) Zeitbedarf: 15 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> Thema: Trigonometrie Inhaltsfeld: Geometrie Inhaltliche Schwerpunkte: • geometrische Sätze: Kosinussatz • Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens Zeitbedarf: 15 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben V:</u> Thema: Funktionen als Modell der Wirklichkeit Inhaltsfeld: Funktionen Inhaltlicher Schwerpunkt: • Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form : $f(x) = a \cdot \sin(t \cdot 2\pi/T)$ Amplitude a, Periode T Zeitbedarf: 10 Std.

Unterrichtsvorhaben 10.1: Quadratische Funktionen und Gleichungen

- Quadratische Gleichungen grafisch lösen
- Lösen einfacher quadratischer Gleichungen
- Linearfaktorzerlegung
- Lösungsformel für quadratische Gleichungen
- Probleme systematisch lösen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Funktionen (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsen-abschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)	Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität 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-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf 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 Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)	Zur Umsetzung • Quadratische Gleichungen mittels GTR anzeigen lassen und lösen • Quadratische Funktionen in Normalform, Scheitelpunktform und faktorisierte Form wiedergeben • Berechnung von Nullstellen und dem y-Achsenabschnitt • Untersuchung des Graphen auf Punktsymmetrie, Achsensymmetrie • PQ-Formel zur Charakterisierung von Parabeln einsetzen • Linearfaktorzerlegung durch Faktorisieren oder Nullstellenberechnung • Einführung von Extremwertaufgaben, z. B. anhand des Schachtelproblems Zur Vernetzung • Anknüpfung an lineare Funktionen (8.2) Zur Erweiterung und Vertiefung • Ausgleichsgeraden bzw. Ausgleichskurven, z. B. anhand von Excel

	Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse	
--	--	--

Unterrichtsvorhaben 10.2: Ähnlichkeit • Zentrische Streckungen • Ähnlichkeit • Strahlensätze		
Konkretisierte Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
Geometrie (2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (Ope-8, Ope-9) (9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	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-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen	Zur Umsetzung: • <i>Zentrische Streckung anhand verschiedener Figuren erläutern / Streckzentrum definieren</i> • <i>Streckzentrum zu verschiedenen gestreckten Figuren finden lassen</i> • <i>Begriff der "Ähnlichkeit" diskutieren und definieren => Ähnlichkeitssätze</i> • <i>Strahlensätze mit Hilfe der Ähnlichkeitssätze herleiten</i> • <i>Strahlensätze in zueinander ähnlichen Dreiecken finden und anwenden</i> Zur Vernetzung: • <i>Anwendungsaufgaben in der Natur finden (z.B.: Breite eines Sees, Höhe eines Baums)</i> Zur Erweiterung und Vertiefung: • <i>Der goldene Schnitt (in der Architektur, in der Biologie...)</i>

Unterrichtsvorhaben 10.3: Exponentialfunktionen			
- Exponentielles Wachstum – Zinseszinsen - Exponentialgleichungen - Exponentielle Wachstumsmodelle			
Konkretisierte Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen	
Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...		
Arithmetik / Algebra (10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12, MKR 1.2) (11) wenden ihre Kenntnisse über (...) Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außer-mathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4) Funktionen (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)	Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen 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-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)	Zur Umsetzung - Exponentielles Wachstum untersuchen durch systematisches Ausprobieren, Anlegen einer Wertetabelle, Untersuchung der zugehörigen Graphen, Verwendung eines Gleichungslösers (GTR) - Anwendungsorientierte Aufgaben: Bevölkerungswachstum, Wachstum Wasserhyazinthe, Corona-Neuinfektionen - Verdopplungs- und Halbwertszeit als Abhängigkeit vom Wachstumsfaktor kennenlernen und berechnen Zur Vernetzung - Gemeinsamkeiten & Unterschiede zu linearen und quadratischen Funktionen/ Wachstumsprozessen Zur Erweiterung und Vertiefung - Geometrische Verteilung	

(7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) (12) wenden (...) exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5)	Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität 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-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse 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 Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung	
---	---	--

Unterrichtsvorhaben 10.4: Trigonometrie

- Sinus und Kosinus im rechtwinkligen Dreieck
- Tangens
- Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreiecken
- Sinus- und Kosinus am Einheitskreis
- Sinus- und Kosinusfunktion

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Funktionen (13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8) Geometrie (7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (Pro-5, Arg-9, Kom-4) (8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras (Arg-4, Arg-8) (9) berechnen Größen mithilfe von (...) trigonometrischen Beziehungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen	<i>Zur Umsetzung</i> • Begriffe "Kathete" und "Hypotenuse" anhand rechtwinkliger Dreiecke definieren und einüben • Sinus / Kosinus einüben mit Hilfe verschiedener rechtwinkliger Dreiecke • Tangens definieren und einüben • Nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (MKR 2.1) <i>Zur Vernetzung</i> • Die trigonometrischen Funktionen in der Physik und in der Architektur <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Sinus und Kosinus am Einheitskreis • Die Sinusfunktion (Bogenmaß) • Der Sinus- und Kosinussatz

Unterrichtsvorhaben 10.5: Funktionen als Modell der Wirklichkeit

- Periodische Vorgänge
- Lineares und exponentielles Wachstum
- Quadratische Funktionen als Modell

Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	prozessbezogene Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Funktionen (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur	Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität 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-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf 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 Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse	

langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells (Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11) (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) (12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5) (14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5)	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-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien	
---	---	--

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.
- 14) Im Unterricht herrscht eine *produktive Fehlerkultur*. Fehler, die beispielsweise bei der Präsentation von Lösungsansätzen von Schülerinnen und Schülern auftreten, werden von allen Lernenden als gemeinsame Lernchance gesehen. Fehlerschwerpunkte, die in einer Lerngruppe gehäuft auftreten, werden systematisch analysiert und mit den Lernenden thematisiert.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

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

I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten

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

Gestaltung der Klassenarbeiten

- 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.
- 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.
- In Anlehnung an die Klausurbedingungen der Oberstufe bzw. im Zentralabitur enthalten Klassenarbeiten nach Möglichkeit auch hilfsmittelfreie Teile. Die Dauer dieser „händischen Teile“ wird vom Fachlehrer nach eigenem Ermessen festgelegt. Wenn möglich sollte dies in Absprache mit den Parallelkursen erfolgen.
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, finden auch in der SI zunehmend operationalisierte Aufgabenstellungen Verwendung.
- Die Fachkonferenz hat beschlossen, dass in Klasse 7 und 9 eine Parallelarbeit geschrieben wird. Grundvoraussetzung hierfür ist eine frühzeitige Absprache der unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen innerhalb der Jahrgangsstufe.

Korrektur und Rückgabe der Klassenarbeiten

- Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien orientiert innerhalb von drei Unterrichtswochen.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte, an Kompetenzen orientierte Rückmeldung, die auch als diagnostische Grundlage in Beratungsgesprächen und zur individuellen Förderung dient.
- Die Fachkonferenz empfiehlt, den Schülerinnen und Schülern bei der Rückgabe der Klassenarbeit den mit Punkten versehenen Erwartungshorizont mitzugeben, um erstens größtmögliche Transparenz über das Zustandekommen der Note zu schaffen und zweitens das Nachholen von eventuellen Defiziten anhand der Lehrerlösungen zu ermöglichen.
- Schüler und Schülerinnen mit defizitären Leistungen erhalten eine Förderempfehlung, die sowohl Hinweise darauf enthält, welche Kompetenzen bereits vorhanden sind, als auch Hinweise darauf, an welchen Kompetenzen noch gearbeitet werden muss. Die Empfehlung sollte in kurzer Form schriftlich unter der Arbeit oder auf dem beigefügten Bewertungsblatt erfolgen.

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	2 + 3	45
8	4	45-60
9	4	45-75
10	4	90

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 Beiträgen und Argumentationen von Mitschüler:innen, 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 Schüler:innen *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. Nicht bearbeitete Aufgaben werden vermerkt und erhalten die Punktzahl „0 Punkte/mögliche Punkte“. Die Gewichtung der Aufgaben durch die Punktzahl muss dem Schüler/der Schülerin nicht schon während der Klassenarbeit bekannt gegeben werden. Sie kann gegebenenfalls auch während der Korrektur der Klassenarbeit noch verändert werden.

Die Zuordnung der Hilfspunktzahl zu den Notenstufen orientiert sich an dem Notenschema der SI. Die Note ausreichend (4) soll bei Erreichen von ca. 45%-50 % der Hilfspunkte erteilt werden. In begründeten Einzelfällen kann von diesen Grenzen abgewichen werden. Die Notenstufen sehr gut (1) bis ausreichend (4) sollen annähernd linear verteilt werden. Die Note „ungenügend“ entspricht einer unter 20% der erreichbaren Punkte liegenden Gesamtpunktzahl. 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
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung.	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen.
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge.	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen.
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch.	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil.
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein.	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht.
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig.	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf.
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen.	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach.
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig.	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft.
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.

Darstellungskompetenz	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
Komplexität/Grad der Abstraktion	überträgt und verallgemeinert Zusammenhänge weitgehend selbstständig.	illustriert einzelne Zusammenhänge mit konkreten Beispielen.
Kooperation/Gruppenarbeit	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer.	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig.
	führt fachliche Arbeitsanteile selbstständig und richtig aus.	führt kleinere fachliche Arbeitsanteile unter Anleitung weitgehend richtig aus.
Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.
	formuliert altersangemessen sprachlich korrekt.	formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt.
Medien/Werkzeuge	setzt Medien/Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein.	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben.
	wählt begründet Werkzeuge und Medien aus.	nutzt vorgegebene Werkzeuge und Medien.
Projekte/Referate	findet selbstständig ein geeignetes Thema bzw. trifft begründete Entscheidungen zu Schwerpunkten und Beispielen.	wählt aus vorgegebenen Themen oder Schwerpunkten eines aus.
	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist

		kleinere Verständnislücken auf.
	stellt Zusammenhänge fachlich richtig dar.	gibt Zusammenhänge z.T. fehlerhaft wieder
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet und hat keine klare Struktur verwendet.
	dokumentiert den Arbeitsprozess angemessen und nachvollziehbar.	beschreibt wesentliche Aspekte der eigenen Vorgehensweise.
	kooperiert mit der betreuenden Lehrkraft und setzt Hinweise selbstständig und angemessen um.	kann Beratung in Ansätzen umsetzen.
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.
- Kurzfristige Rückmeldung kann in einem Gespräch mit einzelnen Schülerinnen oder Schülern in zeitlicher Nähe zu beobachtetem Verhalten oder erbrachten Leistungen erfolgen.
- In Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume sind die erbrachten Leistungen und die Entwicklung der einzelnen Schülerin/des einzelnen Schülers miteinzubeziehen.
- Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden.
- Am Ende eines ersten Halbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler mit nicht mehr ausreichenden Leistungen eine individuelle Lern- und Förderempfehlung, die auch in einem ausführlichen Gespräch unter Einbeziehung der Erziehungsberechtigten erläutert wird. Dabei dient die Rückmeldung dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu

beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Dies bezieht auch schulische Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.

- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine vereinbaren.
- Neben den Rückmeldungen zu den Klassenarbeiten können die Schülerinnen und Schüler mit den Selbstevaluationsbögen Rückmeldungen zum aktuellen, auf ein Thema bezogenen Kompetenzstand erhalten.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Einführung des Lehrwerks Lambacher Schweizer (Klett Verlag) entschieden. In der Bibliothek stehen weitere analoge Lehrwerke zur Verfügung. Besonders in der Erprobungsstufe wird das begleitende Arbeitsheft (mit und ohne Software) für den Unterricht angeschafft bzw. den Eltern zum erweiterten und vertiefendem Lernen und Üben angeraten

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

Zum individualisierten und zunehmend eigenverantwortlichen Lernen erhalten die Schülerinnen und Schüler Diagnosebögen zur Selbsteinschätzung grundlegender Kompetenzen. Mit diesen sind passende Übungsanregungen verbunden.

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

- **Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

Umgang mit Quellenanalysen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.08.2021)

Mit den Materialien aus dem klicksafe-Lehrerhandbuch "*Knowhow für junge User*" (Kapitel 2_1) erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Einstieg in die Quellenanalyse. Vor- und Nachteile des Internets als Informationsquelle werden diskutiert und konkrete Hilfestellungen für die Internetrecherche erarbeitet.

Erstellung von Erklärvideos:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklervideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.08.2021)

Die Quelle bietet einen direkten Einstieg in die digitale Filmarbeit mit Erklärvideos im Unterricht und die Erstellung von Erklärvideos.

Erstellung von Tonaufnahmen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio->

[aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/](#) (Datum des letzten Zugriffs: 03.08.2021)

Kooperatives Schreiben: <https://zumpad.zum.de/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.08.2021)

- **Rechtliche Grundlagen**

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.08.2021)

Mit dem klicksafe-Modul "Nicht alles, was geht, ist auch erlaubt" wird das Thema Urheberrecht anschaulich anhand unterschiedlicher Nutzungsszenarien erklärt.

Creative Commons Lizenzen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.08.2021)

CC steht für Creative Commons und ist eine Non-Profit-Organisation. Sie kümmert sich um vorgefertigte Lizenzen, die dem User dabei helfen sollen, Medieninhalte zu verbreiten bzw. zu veröffentlichen.

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit:

<https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 03.08.2021)

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

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

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

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

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

Im Rahmen der Einführung des neuen Faches "Informatik" in Klasse 5 und 6 werden voraussichtlich weitere Anknüpfungspunkte entstehen. Beispielhaft sind hier folgende Punkte zu nennen:

- Kodierungen: Binärzahlen als kodierte Darstellung der bekannten Dezimalzahlen.
- Algorithmen: Angewandte Planung und Durchführung von Problemlösen. In Informatik kann beispielsweise auf den SuS bekannten Algorithmen "Sieb des Eratosthenes" zurückgegriffen werden. Weiterhin bietet sich z.B. der Euklidische Algorithmus zur Bestimmung des ggT an.
- Programmieren: ähnlich der prozessbezogenen Kompetenz Modellieren in Mathematik, Modelle werden erstellt (programmiert) und genutzt.

Die Abstimmungen zum MKR und zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung werden in diesem Schuljahr auf der Ebene der Fachkonferenzvorsitzenden erarbeitet und im nächsten Schuljahr gemeinsam beschlossen werden.

Außerschulische Lernorte

Der Mathematikunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Dabei können außerschulische Lernorte, z.B. die symmetrischen Kirchenfenster oder Hinweistafeln für Hydranten, der Supermarkt, 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 ist vorgesehen.

Digitale Medien

Die Fachgruppe Mathematik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts und vor dem Hintergrund des Medienkompetenzrahmens der Schule. Dabei wird eine besondere Gewichtung auf die Chancen dynamischer Geometriesoftware/Funktionenplottern insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge gelegt. Tabellenkalkulationen finden im Bereich der Arithmetik zum systematischen Verständnis von Termen und Zusammenhängen ihre Anwendung und werden für das Darstellen von Diagrammen und das Aufdecken von verfälschenden Aussagen genutzt.

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

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

Wettbewerbe

Für die Sekundarstufen I & II bietet die Fachgruppe Mathematik regelmäßig Wettbewerbe an und bereitet die entsprechenden Lerngruppen darauf vor: Biber-Wettbewerb, Matheolympiade, Heureka, Känguru-Wettbewerb, Mathe im Advent, Macht Mathe. Die Teilnahme an den Wettbewerben wird allen Schülerinnen und Schülern ermöglicht und gefördert.

Projektstage

In regelmäßigen Abständen werden Projektstage durchgeführt. Die Fachkonferenz Mathematik bietet in diesem Zusammenhang Projekte für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I und die gymnasiale Oberstufe an.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Die Fachschaft Mathematik versteht sich als eine professionelle Lerngemeinschaft (PLG) mit dem Ziel, den Unterricht an unserem Gymnasium zu verbessern und weiterzuentwickeln.³

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Ein hohes Maß an Qualität wird durch eine zunehmende Parallelisierung des Unterrichts und einer aufbauenden Feedbackkultur gesichert. In den gemeinsamen Dienstbesprechungen der parallel unterrichtenden Lehrkräfte wird Raum geschaffen für den fachlichen und fachdidaktischen Austausch und für konkrete Absprachen über zu erreichende Ziele. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch über durchgeführte Unterrichtsvorhaben sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

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

Freiwillige kollegiale Hospitationen im Unterricht können zudem Anlass geben, den eigenen Unterricht mit anderen Augen zu betrachten.

Alle Fachkollegen (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle zentral digital zur Verfügung gestellt.

Im Schuljahr 2024/25 haben vier Kolleginnen an der Qualitätsoffensive für den Mathematikunterricht in NRW teilgenommen und eine umfangreichen Fortbildung zu grundlegenden Prinzipien des Mathematikunterrichts (kognitive Aktivierung, Verstehensorientierung, Durchgängigkeit, Lernenden-Orientierung und Adaptivität, Kommunikationsförderung) erhalten. In den nächsten Jahren sollen diese Prinzipien noch stärker im Mathematikunterricht am AMG etabliert werden.

Die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (LSE 8) werden in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt. Weitergehende Diagnosen zu Beginn der Jahrgangsstufen 5 und 7, sowie an der Schnittstelle zwischen Sekundarstufe I und II werden in Absprache mit den Kolleginnen und Kollegen eines Jahrgangs eingesetzt. Dazu kann auf die Materialien aus dem Projekt SINUS.NRW⁴ zurückgegriffen werden.

³ <https://pikas.dzlm.de/material-allgemeine-schulentwicklung/kooperation-professionellen-lerngemeinschaften> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

⁴ www.sinus.nrw.de (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

Für Vorbereitung auf die Zentralen Prüfungen 10 (ZP10) wird auf die frei zugänglichen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre⁵ zurückgegriffen. Den Schülerinnen und Schülern wird der Zugang zu diesen Seiten ebenfalls ermöglicht. Viele Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts sind in den jährlich erscheinenden Fachdidaktischen Rückmeldungen⁶ zu den Prüfungen enthalten. Diese werden im Rahmen der Fachgruppe Mathematik vorgestellt und als Anlass zu weiterer Unterrichtsentwicklung genommen.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden⁷.

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt. Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. In den Jahrgangsstufenteams werden Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan vorgenommen, die im Rahmen der Fachkonferenzen abgestimmt werden. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

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

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

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

Checkliste zur Evaluation

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

⁵ <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentrale-pruefungen-10/faecher/fach.php?fach=72> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

⁶ <https://www.schulentwicklung.nrw.de/s/faecher/mathematik/-fachdidaktische-rueckmeldungen.html> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

⁷ www.sefu-online.de (Datum des letzten Zugriffs: 14.1.2020)

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

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

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