Lessing-Gymnasium Köln

Schulinterner Lehrplan
zum Kernlehrplan
für die Sekundarstufe I des Gymnasiums

Version G9

Mathematik

Stand: September 2023

Inhaltsverzeichnis

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 3
2 Entscheidungen zum Unterricht 5
2.1 Unterrichtsvorhaben 5
2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben 7
2.1.2 Kompetenzentwicklung in den Unterrichtsvorhaben 20
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit 62
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung 64
2.3.1 Kompetenzbereiche 64
2.3.2 Klassenarbeiten 65
2.3.4 Sonstige Leistungen/Sonstige Mitarbeit 67
2.3.5 Bildung der Zeugnisnote 67
2.3.6 Beispiele für die Bewertung der *Sonstigen Leistungen* 68
2.3.7 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung 70
2.3.8 Leistungsbewertung im Lernen auf Distanz - Mathematik 71
2.4 Lehr- und Lernmittel 74
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen 75
4 Qualitätssicherung und Evaluation 77
Arbeitsstand 78

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Lessing-Gymnasium Köln

Das Lessing-Gymnasium in Köln hat inzwischen ein weites Einzugsgebiet, das die Stadtteile um die Gemeinden Zündorf, Eil, Ensen, Finkenberg, Gremberghoven, Grengel, Langel, Libur, Lind, Niederkassel, Urbach, Porz, Wahn und Westhoven umfasst. Das Lessing-Gymnasium ist in Standorttyp 3 eingeordnet. Die Schule wird in der Sekundarstufe I vier- oder fünfzügig und als Halbtagsgymnasium geführt.

Das Lessing-Gymnasium bietet einen MINT-Zweig und einen bilingualen Zweig (Englisch) an. Es besteht die Möglichkeit, die IB-Prüfung (International Baccalaureate) abzulegen.

Die Fachgruppe Mathematik

Die Fachgruppe Mathematik umfasst derzeit 18 Lehrkräfte. Von den Lehrkräften besitzen 18 die Facultas für die Sekundarstufe I und 17 Lehrkräfte zusätzlich die Facultas für die Sekundarstufe II. Alle Kolleginnen und Kollegen aus der Sekundarstufe II unterrichten ebenfalls in der Sekundarstufe I. Der Unterricht ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel in die Oberstufe unseres Gymnasiums gut gelingen kann. Schülerinnen und Schüler der nahegelegenen Realschulen werden in der Einführungsphase gezielt unterstützt und insbesondere durch die Teilnahme am Vertiefungsfach Mathematik integriert und auf die Erfordernisse der Qualifikationsphase vorbereitet.

Die Fachkonferenz tritt in der Regel einmal pro Schulhalbjahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Zwei Mitglieder der Elternschaft sowie zwei Schülervertreter nehmen beratend an den Sitzungen teil. Zusätzlich stehen die Kolleginnen und Kollegen in sehr regelmäßigem fachlichen Austausch, insbesondere werden Unterrichtsmaterialien und Klassenarbeiten unter den Jahrgangsstufenteams gemeinsam genutzt. Diese werden im Rahmen der Unterrichtsentwicklung laufend ergänzt, überarbeitet und weiterentwickelt.

Bedingungen des Unterrichts

Der Unterricht findet in der Regel im Wechsel von Doppelstunden (90-Minuten-Blöcke) mit Einzelstunden (45 Minuten) statt.

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

In Ergänzungsstunden in den Jahrgangsstufen 6 bis 9 werden insbesondere auch Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten intensiv unterstützt und auf die Anforderungen des Faches Mathematik in der gymnasialen Oberstufe vorbereitet.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme am Känguru-Wettbewerb, am Pangea-Wettbewerb und ähnlichen Wettbewerben motiviert. Bis zur Jahrgangsstufe 7 ist die Teilnahme am Känguru-Wettbewerb verpflichtend.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Für die Sekundarstufe I gibt es dazu verbindliche Absprachen innerhalb der Fachgruppe.

In der Sekundarstufe II kann verlässlich darauf aufgebaut werden, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

In der Sekundarstufe I wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner ab Klasse 7 verwendet. Im Rahmen des Medienkonzepts der Schule werden dynamische Geometrie-Software und Tabellenkalkulation an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Bereits in Klasse 5 werden Schülerinnen und Schüler im ITG-Unterricht in die Arbeit mit einer Tabellenkalkulation eingeführt. In der Schule steht ein Selbstlernzentrum zur gemeinsamen Nutzung der Programme im Unterricht zur Verfügung. In der Sekundarstufe II kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die Schülerinnen und Schüler mit den grundlegenden Möglichkeiten dieser digitalen Werkzeuge vertraut sind.

Der grafikfähige Taschenrechner wird in der Einführungsphase eingeführt.

Verantwortliche der Fachschaft

Vorsitzende:

Marcel Eschweiler und Jörg Mäß, OStR (Stv.)

Pflege der Lehr- und Lernmaterialien:

Jörg Mäß

Marcel Eschweiler

Gustav Muthmann und Ottavio Saviano (Bücher, zentral)

2 Entscheidungen zum Unterricht

Die nachfolgend dargestellte Umsetzung der verbindlichen Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans findet auf zwei Ebenen statt. Das Übersichtsraster gibt den Lehrkräften einen raschen Überblick über die laut Fachkonferenz verbindlichen Unterrichtsvorhaben und die damit verbundenen Schwerpunkte pro Schuljahr. Die Konkretisierung von Unterrichtsvorhaben führt detaillierte Kompetenzerwartungen bzw. -ziele auf und dokumentiert sämtliche vorhabenbezogene Absprachen.

Die Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan sind die vereinbarte Planungsgrundlage des Unterrichts. Sie weisen Wege zur systematischen Anlage und Weiterentwicklung sämtlicher im Kernlehrplan angeführter Kompetenzen aus. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu fördern.

Durch die Konkretisierungen der Vorhaben soll für alle am Bildungsprozess Beteiligten ein nachvollziehbares Bild entstehen, wie nach Maßgabe der Fachgruppe die Vorgaben des Kernlehrplans im Unterricht umgesetzt werden können. Den Lehrkräften, insbesondere Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen, dienen die detaillierteren Angaben vor allem zur Standardorientierung bezüglich der fachlichen Unterrichtskultur, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind.

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten zu ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im *Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben* (Kapitel 2.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen Akteuren 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. In der Hinweisspalte des Übersichtsrasters werden u. a. mögliche Entlastungen im Hinblick auf thematische Fokussierungen und interne Verknüpfungen ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z. B. Praktika, Klassenfahrten o. Ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ein Teil der Bruttounterrichtszeit verplant.

In dem Abschnitt *Kompetenzentwicklung in den Unterrichtsvorhaben* (Kapitel 2.1.2) werden die Unterrichtsvorhaben und die diesbezüglich getroffenen Absprachen detaillierter dargestellt. In dieser Darstellung wird ebenfalls deutlich, welche Kompetenzen als Schwerpunkt im Fokus stehen, aber auch, welche Kompetenzen im Unterrichtsgeschehen begleitend angesprochen werden. In der Konkretisierung der jeweiligen Unterrichtsvorhaben wird das Zusammenspiel der Kompetenzbereiche verdeutlicht. Außerdem werden Absprachen und Hinweise zur Vernetzung, Entlastung und Schwerpunktsetzung näher ausgeführt. Abweichungen von Vorgehensweisen der konkretisierten Unterrichtsvorhaben über die als verbindlich bezeichneten notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 5

Unterrichtsvorhaben I: **Thema**: *Zahlen und Größen* **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse **Zeitbedarf**: 25 Std.	*Unterrichtsvorhaben II:* **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.	*Unterrichtsvorhaben III:* **Thema**: *Rechnen mit natürlichen Zahlen* **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Grundrechenarten: schriftliche Multiplikation und Division • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln • Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Primfaktorzerlegung, Rechenterm **Zeitbedarf**: 30 Std.

<u>Unterrichtsvorhaben IV:</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 V:</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.	

Jahrgangsstufe 6

<u>Unterrichtsvorhaben I:</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 II:</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 III:</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 IV:</u> **Thema**: *Geometrische Abbildungen* **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Ebene Figuren: Kreis, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen **Zeitbedarf**: 20 Std.	*<u>Unterrichtsvorhaben V:</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 VI:</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.

Unterrichtsvorhaben VII:

Thema:

Strukturen erkennen und beschreiben

Inhaltsfeld: Funktionen, Arithmetik / Algebra

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz
- Zahlbereichserweiterung: ganze Zahlen

Zeitbedarf: 20 Std.

Jahrgangsstufe 7

Unterrichtsvorhaben I:	*Unterrichtsvorhaben II:*	*Unterrichtsvorhaben III:*
Thema: *Rechnen mit rationalen Zahlen*	**Thema**: *Zuordnungen*	**Thema**: *Prozent und Zinsrechnung*
Inhaltsfeld: Arithmetik / Algebra	**Inhaltsfeld**: Funktionen	**Inhaltsfeld**: Funktionen
Inhaltliche Schwerpunkte: • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen	**Inhaltliche Schwerpunkte:** • Proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz	**Inhaltliche Schwerpunkte**: • Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor
Zeitbedarf: 18 Std.	**Zeitbedarf**: 14 Std.	**Zeitbedarf**: 18 Std.

<u>Unterrichtsvorhaben IV:</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 V:</u>* **Thema**: *Konstruieren und Argumentieren* **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen- , Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze • Konstruktion: Dreieck **Zeitbedarf**: 16 Std.	(Wahrscheinlich in Klasse 8) *<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u>* **Thema**: *Wahrscheinlichkeit* **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltlicher Schwerpunkte**: • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit **Zeitbedarf**: 14 Stunden

Jahrgangsstufe 8

(Wahrscheinlich in Klasse 8) *<u>Unterrichtsvorhaben I:</u>* **Thema**: *Wahrscheinlichkeit* **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm • Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit **Zeitbedarf**: 14 Stunden	*<u>Unterrichtsvorhaben II:</u>* **Thema**: *Lineare Funktionen* **Inhaltsfeld**: Funktionen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** • Lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck **Zeitbedarf**: 25 Std.	*<u>Unterrichtsvorhaben III:</u>* **Thema**: *Terme mit mehreren Variablen* **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte; Termumformungen • Gesetze und Regeln: Binomische Formeln **Zeitbedarf:** 15 Std.

<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> **Thema**: *Flächen* **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite **Zeitbedarf**: 15 Std.	*<u>Unterrichtsvorhaben V:</u>* **Thema**: *Lineare Gleichungssysteme* **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) **Zeitbedarf**: 15 Std.	*<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u>* **Thema**: *Kreise und Dreiecke* **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltlicher Schwerpunkt**: • Geometrische Sätze: Satz des Thales • Konstruktion: Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt **Zeitbedarf**: 15 Std.

Jahrgangsstufe 9

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u> **Thema**: *Reelle Zahlen* **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen • Begriffsbildung: Wurzeln • Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze • Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, **Zeitbedarf**: 12 Std.	*<u>Unterrichtsvorhaben II:</u>* **Thema**: *Quadratische Funktionen* **Inhaltsfeld**: Funktionen **Inhaltliche Schwerpunkte:** • quadratische Funktionen: Term ($f(x) = ax^2$, Scheitelpunktform, Normalform), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme **Zeitbedarf**: 18 Std.	*<u>Unterrichtsvorhaben III:</u>* **Thema**: *Kreise, Prismen und Zylinder* **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreisausschnitt, Kreisbogen, Mittelpunktswinkel) • Körper: Prisma und Zylinder (Mantel- und Oberflächeninhalt, Volumen) • geometrische Sätze: Satz des Cavalieri **Zeitbedarf**: 18 Std.

Unterrichtsvorhaben IV: **Thema**: *Potenzen und Potenzgesetze* **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Begriffsbildung: Potenzen • Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze **Zeitbedarf**: 15 Std.	*Unterrichtsvorhaben V:* **Thema**: *Satz des Pythagoras und Körper* **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltliche Schwerpunkte:** • Satz des Pythagoras und seine Umkehrung, in Figuren und Körpern • Körper: Pyramide, Kegel, Kugel (jeweils Volumen und Oberflächeninhalt) • geometrische Sätze: Satz des Pythagoras **Zeitbedarf**: 18 Std.	(Wahrscheinlich in Klasse 10) *Unterrichtsvorhaben VI:* **Thema**: *Daten und Wahrscheinlichkeit* **Inhaltsfeld**: Stochastik **Inhaltliche Schwerpunkte:** · statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation · Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln **Zeitbedarf**: 25 Std.

Jahrgangsstufe 10

(Wahrscheinlich in Klasse 10) *<u>Unterrichtsvorhaben I:</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**: 25 Std.	*<u>Unterrichtsvorhaben II:</u>* **Thema**: *Quadratische Funktionen und Gleichungen* **Inhaltsfeld**: Arithmetik / Algebra; Funktionen **Inhaltliche Schwerpunkte** • Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (grafisches Lösen, p-q-Formel, Linearfaktorzerlegung) • quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Öffnung, Transformationen, Tabelle, Nullstellen, Extremwertprobleme **Zeitbedarf**: 35 Std.	*<u>Unterrichtsvorhaben III:</u>* **Thema**: *Ähnlichkeit* **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltliche Schwerpunkte**: • Abbildung/Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit • Strahlensätze **Zeitbedarf**: 12 Std.

Unterrichtsvorhaben IV: **Thema**: *Exponentialfunktonen* **Inhaltsfeld**: Funktionen **Inhaltliche Schwerpunkte**: • 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**: 20 Std.	*Unterrichtsvorhaben V:* **Thema**: *Trigonometrie* **Inhaltsfeld**: Geometrie **Inhaltliche Schwerpunkte:** • geometrische Sätze: Kosinussatz • Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens **Zeitbedarf**: 24 Std.	*Unterrichtsvorhaben VI:* **Thema**: *Trigonometrische Funktionen* **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**: 14 Std.

2.1.2 Kompetenzentwicklung in den Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 5

Planungsgrundlage: 160 UStd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon hier verplant: 120 UStd. (75 %)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
5.1 *Zahlen und Größen* Grundrechenarten ohne Division Stellenwerttafel Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse ca. 25 UStd.	**Arithmetik / Algebra** (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Kom-5, Kom-6) (5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7) (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8) **Stochastik** (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache 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 Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor	Zur Umsetzung • Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen • Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen • Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben • Technik des Rundens wird dabei einbezogen Zur Entlastung • Noch keine Division → 5.3 Zur Vernetzung • Maßstäbe im Fach Erdkunde und in der Klasse 7 bei Dreieckskonstruktionen • Anbahnen der Dezimalschreibweise Zur Erweiterung und Vertiefung • Weiteres Stellenwertsystem (Binärsystem) • Römische Zahlen als Beispiel ohne Stellenwertsystem

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
5.2 *Symmetrie* Ebene Figuren Lagebeziehung Abbildungen ca. 15 UStd.	**Geometrie** (1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3) (2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (Arg-4, Kom-6) (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9) (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8) (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) (8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-12)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache 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 (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter) Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus	Zur Umsetzung • Grundkonstruktion von senkrechten und parallelen Geraden mit dem Geodreieck • Motivation des Koordinatensystems über „Schiffe versenken“ • Grundlagen von Achsensymmetrie über Scherenschnitte • Durchführung von Achsen- und Punktspiegelungen • Besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Drachenviereck, symmetrisches Trapez, allgemeines Trapez • Klassifikation über „Haus der Vierecke“ (mögliches Wiederaufgreifen bei Symmetrie und Winkeln von Klasse 6) Zur Entlastung • Noch kein Umfang, Flächeninhalt à 5.4 Zur Vernetzung • Vernetzung mit Kunst (Stop-Motion) Zur Erweiterung und Vertiefung • Geometrie mit dem Computer DGS

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
5.3 *Rechnen mit natürlichen Zahlen* schriftliche Multiplikation und Division Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Distributivgesetz (KG, AG, DG) Teilbarkeitsregeln Primfaktorzerlegung Rechenterm ca. 30 UStd.	**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 (Ope-5, Arg-5, Arg-6, Arg-7) (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, Kom-5, Kom-6) (6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8)	Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen 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-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	Zur Umsetzung • Rechenbäume verdeutlichen Strukturen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren. • Rechengesetze an Beispielen • Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte) • Potenzschreibweise als Kurzschreibweise • Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5, 10 • Primfaktordarstellung als Ergebnis forschend-entdeckenden Lernens • Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Verfahren • Mathematik als bedeutende Kulturleistung: Sieb des Eratosthenes • Schriftliche Rechenverfahren und Divisionsverfahren (auch mit Restschreibweise) • Systematisches Lösen von Sachaufgaben durch Zerlegung in Teilprobleme Zur Vernetzung • Fachbegriffe für Grundrechenarten sind bekannt Zur Erweiterung und Vertiefung • Dualsysteme und Zauberquadrate

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
5.4 *Flächen* Umfang und Flächeninhalt Rechteck und rw. Dreieck Größen und Einheiten: Flächeninhalt Maßstab ca. 25 UStd.	**Arithmetik / Algebra** (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7) **Geometrie** (10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Ope-9) (11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Ope-4, Ope-8) (12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken (…) (Ope-4, Ope-8) (13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-5) **Funktionen** (4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an (Ope-4, Ope-8)	Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente	Zur Umsetzung • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen (z.B. mit Einheitsquadraten) • Rückgriff auf Stellenwerttafel ß 5.1 Zum Umrechnen in andere Einheiten • Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben (Ausgangsgröße und zugeordnete Größe, tabellarische Darstellungsform legt Grundstein für Dreisatz) Zur Vernetzung • Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie Zerlegungsstrategie (LP Primarstufe) • Fächerübergreifendes Arbeiten möglich (Erdkunde) • Größen im Alltag ß 5.1 • Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen à 6.2

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
5.5 *Körper* Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel und Kugel Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel) Größen und Einheiten: Volumen Ca. 25 UStd.	Arithmetik / Algebra (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7) Geometrie (1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3) (3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Ope-3, Mod-3, Mod-4, Kom-3) (11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Ope-4, Ope-8) (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) (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 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 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 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.	Zur Vernetzung • Körper und deren Fachbegriffe aus LP Primarstufe • Zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrissen gebaut und als Schrägbilder aus unterschiedlichen Ansichten gezeichnet werden. Zur Umsetzung Pyramiden, Zylinder und Kegel ggf. als Schablonen vorgeben, das Zeichnen dieser Netze wird erst zum Ende der Sek I erwartet

Jahrgangsstufe 6

Planungsgrundlage: 200 UStd. (5 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon hier verplant: 140 UStd. (70 %)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
6.1 *Brüche – das Ganze und seine Teile* Grundvorstellungen und Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl Ca. 20 UStd.	**Arithmetik / Algebra** (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-3) (11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Ope-6) (12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergröbern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-3, Ope-4) (13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Ope-4, Mod-4)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen	Zur Umsetzung • Verwendung des letzten Kapitels des 5er Buches • Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen • Zwei Gesichter: Bruch- und Prozentschreibweise • Vorbereitung des Rechnens z.B. unter Verwendung von Bruchstreifen und der Prozentrechnung • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen • Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen) • Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis) • Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl • Grundvorstellung des Bruches als Quotient • Kopfrechenübungen • Dichtheit der Bruch-Anordnung Zur Vernetzung • Schriftliche Division • Brüche begreifen Teilbarkeitsregeln

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
6.2 *Brüche in Dezimalschreibweise* Grundvorstellung und Basiskonzepte: Anteile, Bruchteile von Größen Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl ca. 15 UStd.	**Arithmetik / Algebra** (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-3) (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7) (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch	Zur Umsetzung: • Drei Gesichter: Dezimalzahl- , Bruch- und Prozentschreibweise • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen • Sprachsensibilität (z.B. zwei Komma sieben fünf statt zwei Komma fünfundsiebzig) • Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl, Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen • Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division ← 6.1, ← 5.3 • Kopfrechenübungen Zur Vernetzung • Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ← LP Primarstufe • Schriftliche Division ← 5.3 • Brüche begreifen ← 5.6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
6.3 *Zahlen addieren und subtrahieren* Grundrechenarten: Addition und Subtraktion einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen ca. 20 UStd.	**Arithmetik / Algebra** (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8)	Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	Zur Umsetzung • Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden? • Aufteilung in zwei Abschnitte zum Rechnen mit Dezimalzahlen und mit Bruchzahlen. • Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren Zur Vernetzung • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Zahlen

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
6.4 *Geometrische Abbildungen* Ebene Figuren: Kreis, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen ca. 20 UStd.	**Geometrie** (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9) (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8) (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) (8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-12) (9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6) **Arithmetik / Algebra** (15) nutzen ganze Zahlen (…) als Koordinaten	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 (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter) Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache	Zur Umsetzung • Symmetrien beschreiben und durch Falten oder Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen • Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem • Schätzen, Messen und Klassifizieren von Winkeln bestehender Ornamente • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren auch mit Geometriesoftware • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) Zur Vernetzung • Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf ß 5.2 • Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen (z.B. Mondrian, Itten, Escher) • Handelndes Spiegeln mit Geometriespiegel Zur Erweiterung und Vertiefung • Kreismuster können auf dem Schulhof gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
6.5 *Zahlen multiplizieren und dividieren* Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division ca. 30 UStd.	**Arithmetik / Algebra** (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Ope-4, Kom-5, Kom-8)	Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	Zur Umsetzung • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen • Kopfrechenübungen Zur Vernetzung • Flächen mit natürlichen Maßzahlen • Die drei Gesichter einer Zahl • Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen Zur Erweiterung und Vertiefung • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung • Multiplikation im Kontext von Volumina

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
6.6 *Daten* Statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots, relative und absolute Häufigkeit, Kenngrößen (arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile) ca. 15 UStd.	Stochastik (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3) (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation) (Ope-11) (3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Kom-1) (4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (Mod-2, Mod-6, Mod-7, Kom-1, Kom-2) (5) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (Mod-8)	Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter) Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen	Zur Umsetzung • In Klasse 5 erworbene Grundlagen weiterführen • Durchführung einer Wahl und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln. • Löffel-Stich-Experiment • Kontext fiktive Klassenarbeit – Notenspiegel selbst erstellen • Vergleich von unterschiedlichen Ergebnissen von Umfragen in Kenngrößen, Darstellung und Daten • Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile Zur Vernetzung Politik: Darstellung der Ergebnisse einer Landtags-/ Bundestagswahl

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
6.7 *Strukturen erkennen und beschreiben* Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz Zahlbereichserweiterung: ganze Zahlen ca. 20 UStd.	**Arithmetik / Algebra** (6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5) (7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5) (15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten **Funktionen** (1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Ope-3, Ope-6, Mod-1, Mod-4) (2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (Ope-5, Ope-8, Mod-6) (3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3)	Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells 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	Zur Umsetzung • Anbahnung des funktionalen Denkens • Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, …) • Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (verbindlich: Symmetrien verwenden, Beispiele finden, Schlussfolgern) • Variable als Veränderliche Zur Vernetzung • Variable als Unbestimmte Zur Erweiterung und Vertiefung: • Fibonacci-Zahlen

Jahrgangsstufe 7

Planungsgrundlage: 120 UStd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon hier verplant: 88 bzw. 102 UStd. (73 % bzw. 85 %).

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
7.1 *Rechnen mit rationalen Zahlen* Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen ca. 18 Std.	**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 Strategie-geleitete 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)	Zur Umsetzung: • Einführung über Abstände in verschiedenen Alltagssituationen, dabei schon teilweise intuitives Subtrahieren einer negativen rationalen Zahl (z.B. Formulierung: Hera schaffte die 800m 23,8s unter der Richtzeit, Rica überschritt die Richtzeit um 14,3s. Wie groß war der zeitliche Abstand zwischen den beiden?) • Rückführung auf Ganze Zahlen, z.B. am Beispiel von Temperaturen. Zur Erweiterung und Vertiefung: • Exkursion zur Addition und Subtraktion ganzer Zahlen, „Rechenzauberer“

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
7.2 *Zuordnungen* Proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz ca. 14 Std.	**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)	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 Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen 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 Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus	Zur Umsetzung: • Fokussierung auf Informationsentnahme aus Graphen und die Verbindung von Sachzusammenhängen und Graphen (Bsp. Heißluftballon) • Intuitiver Zugang zu den Begriffen proportional und antiproportional z.B. über Rezeptanpassungen und Verteilaufgaben • Dreisatz auch in Vorbereitung der folgenden Prozentrechnung

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
7.3 Prozentrechnung Zinsrechnung Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor ca. 18 Std.	**Arithmetik / Algebra** (8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (Pro-4, Pro-5, Ope-11) **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) (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 werden können Mod-4 übersetzten 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	Zur Umsetzung: • Dreisatz als grundsätzliche Lösungsmöglichkeit einführen (Rückgriff auf das Thema Zuordnungen) • Merkformel für Prozentwert, Grundwert und Prozentsatz über das Dreieck und Abdecken mit dem Daumen (z.B. S. 99 LS 7) • Bedeutung des sich verändernden Grundwertes bei Preisreduktionen mit anschließenden proz. Verteuern herausarbeiten Zur Erweiterung und Vertiefung: • Zinseszins mit Hilfe Tabellenkalkulation Auch hier: Veränderung des Grundwertes betonen. Zur Vernetzung: • Exkursion „Von großen und kleinen Tieren“

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
7.4 *Terme* *und* *Gleichungen* Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter als Unbekannte, Termumformungen Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, elementare Bruchgleichungen) ca. 22 Std.	**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 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 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 mathematikhaltigen Texten und Darstellungen	Zur Umsetzung: • Lösen von Gleichungen und Einführung der Äquivalenzumformung über „Knack die Box“ • Äquivalenzumformung mit Hilfe zweier Waagschalen • Schrittweises Lösen von Problemen insb. Altersrätsel Zur Erweiterung und Vertiefung: • Zahlenzaubereien • Untersuchung der Lösungsmöglichkeiten von Gleichungen (allgemeingültig, unlösbar)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
7.5 *Konstruieren und Argumentieren* Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen- , Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze Konstruktion: Dreieck ca. 16 Std.	**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 Konstruktionsaufgaben (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 zugrundeliegende 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: • Winkel im Alltag (z.B. Fachwerkhaus) • Herleitung der Winkelsumme in Dreiecken über „Zerreißprobe“ • Konstruktionsbeschreibungen vorwärts und rückwärts • Das „Gegenbeispiel“ als Mittel der Argumentation und des logischen Schließens Zur Erweiterung und Vertiefung: • Scheitel- und Nebenwinkel mit dynamischer Geometriesoftware • Experimente mit Mittelsenkrechter in dynamischer Geometriesoftware Zur Vernetzung: • Projektwoche Bau und Anwendung eines Theodoliten zur Messung horizontaler Winkel

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
7.6 Wahrscheinlichkeit Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit ca. 14 Std.	**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 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 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: • Durchführung verschiedener Zufallsexperimente mit oder ohne Softwareunterstützung • Clevere Bestimmung der Wahrscheinlichkeiten durch Gegenereignisse • Formulierung von Ereignis und Gegenereignis • Der richtige Blick auf Baumdiagramm (Ausschnitte betrachten) Zur Erweiterung und Vertiefung: • Statistik mit dem Computer • Das Gesetz der großen Zahlen Zur Vernetzung: • Statistiken aus- und bewerten, z.B. Zeitungsumfragen. Chancen und Grenzen der Darstellmöglichkeiten

Jahrgangsstufe 8

Planungsgrundlage: 120 UStd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon hier verplant: 85 bzw. 99 UStd. (71 % bzw. 83 %)

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
8.1 Wahrscheinlichkeit Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit ca. 14 Std.	**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 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 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: • Durchführung verschiedener Zufallsexperimente mit oder ohne Softwareunterstützung • Cleverer Bestimmung der Wahrscheinlichkeiten durch Gegenereignisse • Formulierung von Ereignis und Gegenereignis • Der richtige Blick auf Baumdiagramm (Ausschnitte betrachten) Zur Erweiterung und Vertiefung: • Statistik mit dem Computer • Das Gesetz der großen Zahlen Zur Vernetzung: • Statistiken aus- und bewerten, z.B. Zeitungsumfragen. Chancen und Grenzen der Darstellmöglichkeiten

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
8.2 *Lineare Funktionen* Lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck ca. 25 Std.	**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 mathematikhaltigen 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 7.2 aufgenommenen Betrachtung allgemeiner Zuordnungen • Gleichmäßiges Füllen eines teilvollen Beckens als Grundvorstellung für lineares Wachstum, Abbrennen von Kerzen für lineare Abnahme. Außerdem: Tarifaufgaben • 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 (z.B. GeoGebra) • Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv • Abgrenzung Zuordnung ↔ Funktion • Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge Zur Vernetzung • Aufbau auf den proportionalen Zuordnungen, 7.2, „Verschiebung in y-Richtung“ • grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS → 8.5 Medienkonzept: Erstellung eines Erklärvideos (kann natürlich auch bei einem anderen Unterrichtsvorhaben, z.B. LGS, Satz des Thales, binomische Formel erfolgen))

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
8.3 *Terme mit mehreren Variablen* Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte; Termumformungen Gesetze und Regeln: Binomische Formeln Ca. 15 Std.	**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 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 Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) 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 mathematikhaltigen Texten und Darstellungen	Zur Umsetzung • Fortsetzung der in 7.4 aufgenommenen Betrachtung von Termen Zur Vernetzung • Zusammenhang zwischen der ersten binomischen Formel und der Flächenberechnung eines aus vier Rechtecken zusammengesetzten Quadrates herstellen • Wiederholung des Distributivgesetzes Zur Erweiterung und Vertiefung • binomische Formel mit höhere Exponenten als 2 • binomische Formel bei einer Summe mit drei Summanden

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
8.4 Flächen Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite Ca. 15 Std.	**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) (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 übersetzten 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 mathematikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese	Zur Umsetzung • Fortsetzung der in 7.4 und 8.3 aufgenommenen Betrachtung von Termen • Ein Dreieck hat drei Höhen. Es kommt auf die (geschickt) gewählte Grundseite an • Grundvorstellung Höhe: Schieblehre / Bahngleise • Mit Geogebra die Invarianz von Flächeninhalten bei Dreiecken / Parallelogrammen bei konstanter Grundseite und Höhe entwickeln • Geeignete Beispiele zeigen, dass Figuren mit gleichem Flächeninhalt unterschiedliche Umfänge besitzen können Zur Vernetzung • Vorbereitung der Kreisfläche durch Parkettierung eines Kreises mit 5 Quadraten und vier halben Quadraten

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
8.5 *Lineare Gleichungssysteme* Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) Ca. 15 Std.	**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 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-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	Zur Umsetzung • Einstieg Hotelzimmer: zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein • Gleichsetzungsverfahren: (Un-)Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung • Perspektivwechsel Funktional → Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungspaar) • Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens • Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variable durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen • Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahrens (Effizienz). Wenn unentschieden gewinnt das Additionsverfahren. • Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph). Lösungsfälle systematisieren • Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen) • Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm ↔ Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung Zur Vernetzung • Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen ← 8.3 • LGS mit drei Variablen

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
8.6 *Kreise und Dreiecke* Geometrische Sätze: Satz des Thales Konstruktionen: Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt Ca. 15 Std.	**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) (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	Zur Umsetzung • Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände, Optimale Lage von Straßen und zentralen Orten) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen • Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens Zur Erweiterung und Vertiefung • Peripheriewinkelsatz als Verallgemeinerung des Satz des Thales • Zeichnerische Bestimmung einer Tangente, wenn Kreis und ein Punkt außerhalb des Kreises, durch den die Tangente verlaufen soll, gegeben ist

Jahrgangsstufe 9

Planungsgrundlage: 120 UStd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon hier verplant: 81 bzw. 106 UStd, also 68 % bzw. 88 %.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
9.1 *Reelle Zahlen* Quadratwurzeln Wurzeln näherungsweise bestimmen Irrationale Zahlen Geschickt mit Wurzeln rechnen 12 Stunden	**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) (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: • Die Quadratwurzel im Quadrat zur Einführung (Gegeben: A, gesucht a) und später in der Quadratdiagonalen • Algorithmisches Verfahren: Intervallschachtelung • Schüler lernen die Quadratzahlen bis 20 auswendig • Wurzelgesetze können damit motiviert werden, die Quadratzahlen zu nutzen, z.B. um sqrt(0,0361) im Kopf zu bestimmen. • Gute Frage: Warum muss 1/7 eine periodische Dezimalbruchentwicklung haben. Dazu kontrastierend: DBE von Wurzel 2 Zur Erweiterung und Vertiefung • Heron-Algorithmus • Beweis: Wurzel 2 ist irrational, z.B. durch die Primfaktorzerlegung Zur Vernetzung • Wurzelziehen als Gegenoperation zum Quadrieren (innermathematische Bedeutung inverser Operationen) • Unterschied zwischen der Eindeutigkeit der Wurzel und den Lösungen einer quadratischen Gleichung

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
9.2 *Quadratische Funktionen* Wh: Lineare Funktionen Quadratische Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$ Scheitelpunktform quadratischer Funktionen Normalform und quadratische Ergänzung Aufstellen von Funktionsgleichungen 18 Stunden	**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-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) (8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7)	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.	Zur Umsetzung: • Wiederholung grundlegender Eigenschaften linearer Funktionen (Steigung, y-Achsenabschnitt) z.B. Badewanne • Einführung quadratischer Funktionen der Form $f(x) = ax^2$, z.B. Bremsweg • Verschiebungen erkennen und durchführen z.B. unter dem Einsatz dynamischer Geometriesoftware • Darstellungswechsel zwischen Normal- und Scheitelpunktform • Quadratische Funktionen als Modell nutzen: Ballwurf, Brücke Zur Vernetzung: • Lösen von Extremwertproblemen (Ponyweide), Füll- und Umschüttexperimente bei Gefäßen z.B. mit quadratischer Grundfläche • binomische Formeln ←8.3 Medienkonzept: • Untersuchung der Auswertung der Variation von Parametern mithilfe von Geogebra Zur Vertiefung und Erweiterung: • Ausgleichsgeraden und Ausgleichskurven unter Einsatz eines Tabellenkalkulationsprogrammes.

	(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)	Sätze und sachlogische Argumente 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	

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
9.3 Kreise, Prismen und Zylinder Kreis Flächen- und Volumenberechnungen in Körpern Zylinder und Prisma Der Satz von Cavalieri 18 Stunden	**Geometrie** (3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren (Ope-8, Ope-10) (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 (…) 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)	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. 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 Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, 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 Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen	Zur Umsetzung: • Zusammengesetzte Flächen strategisch untersuchen Zur Vertiefung: • Dynamische Geometriesoftware zur Veranschaulichung von Kreisen nutzen • Schüler entwerfen selbst zusammengesetzte Flächen (Körper) und die anderen untersuchen diese ggf. mit Wettbewerbscharakter • Volumen eines Zylinders durch Auffüllen mit Wasser bestimmen und daran die Formel verifizieren • Modelle der Fachschaft nutzen • Dynamische Geometriesoftware zur Veranschaulichung des Satzes von Cavalieri Zur Erweiterung: • Zur Geschichte der Zahl π

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
9.4 *Potenzen und Potenzgesetze* Potenzen mit ganzzahligen Exponenten Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben Geschicktes Rechnen mit Potenzen 15 Stunden	**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: • Problemlösen mit Potenzen: prozentuales Wachstum, Zinseszins; • Rechnen mit Potenzen: Potenzgesetze für natürliche und ganzzahlige negative Exponenten • Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise Zur Vernetzung: • Kombinatorik: Möglichkeiten beim Zahlenschloss • Vergleich lineares und exponentielles Wachstum Zur Erweiterung und Vertiefung: • Fermat'sche Zahlen

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
9.5 *Satz des Pythagoras und Körper* Kegel und Pyramide Kugel 18 Stunden	**Geometrie** (5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7) (9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen (…) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische	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	Zur Wiederholung: • Grundlagen von 9.3 • Bogenmaß als Voraussetzung für die Oberfläche eines Kegels Zur Umsetzung: • Alltagsbezug Satz des Pythagoras z.B. durch das Aufrichten eines Schrankes in einem Zimmer (und der Überlegung, dass die Diagonale die kritische Größe darstellt) oder das Einparken eines Autos, etc.

	Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	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) 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	• Die klassische „Strohhalm im Tetrapak"-Aufgabe zur Herleitung der Raumdiagonalen • Fachsprache: Differenzierung der "verschiedenen Höhen" einer Pyramide (Höhe der Seitenfläche, Höhe der Pyramide) • Zusammengesetze Körper untersuchen, auf besonders herausfordernde Varianten achten • Modelle der Fachschaft nutzen • Raum für Präsentationsphasen und vor allem Diskussionen bei unterschiedlichen Berechnungsstrategien zusammengesetzter Körper lassen Zur Vertiefung: • Netze (insbesondere eines Kegels) selbst basteln um Zusammenhänge zu verinnerlichen (Umfang Grundkreis entspricht Bogenlänge der Mantelfläche) • Herleitung der Volumenformel für Pyramidenstümpfe Zur Erweiterung: • Beweis Höhensatz des Euklid • Entwicklung der allgemeinen Formel der Raumdiagonalen von n übereinandergestapelten Würfel • Schüler entwerfen zusammengesetzte Körper, deren Volumen und Oberfläche dann von den anderen untersucht wird • Beweis der Volumenformel für Kugeln mithilfe des Satzes von Cavalieri

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
9.6 *Daten und Wahrscheinlichkeit* Statistiken verstehen und beurteilen Vierfeldertafeln und Baumdiagramme Bedingte Wahrscheinlichkeit 15 Stunden	**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 übersetzten 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 Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen	Zur Umsetzung: • Durchführung verschiedener Umfragen und Auswertung dieser mit oder ohne Softwareunterstützung. • Vergleich von Stichprobenumfängen bezüglich der Aussagekraft. • Die SuS müssen UND-Wahrscheinlichkeiten und bedingte Wahrscheinlichkeiten auseinanderhalten können. • Testen in der Medizin ist gutes Beispiel für bedingte Wahrscheinlichkeiten (Falsch positiv/falsch negativ) Zur Erweiterung und Vertiefung: • Statistik mit dem Computer • Das Gesetz der großen Zahlen Zur Vernetzung: • Statistiken aus- und bewerten, z.B. Zeitungsumfragen. Chancen und Grenzen der Darstellmöglichkeiten • „Wie lügt man mit Statistik?“ Wiederholung Volumina/Flächeninhalte bei den genutzten Darstellungen

Jahrgangsstufe 10

Planungsgrundlage: 160 UStd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon hier verplant: 105 bzw. 130 UStd. Das sind 66 % bzw. 82 %.

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
10.1 *Daten und Wahrscheinlichkeit* Statistiken verstehen und beurteilen Vierfeldertafeln und Baumdiagramme Bedingte Wahrscheinlichkeit 25 Stunden	**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 übersetzten 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 Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen	Zur Umsetzung: • Durchführung verschiedener Umfragen und Auswertung dieser mit oder ohne Softwareunterstützung. • Vergleich von Stichprobenumfängen bezüglich der Aussagekraft. • Die SuS müssen UND-Wahrscheinlichkeiten und bedingte Wahrscheinlichkeiten auseinanderhalten können. • Testen in der Medizin ist gutes Beispiel für bedingte Wahrscheinlichkeiten (Falsch positiv/falsch negativ) Zur Erweiterung und Vertiefung: • Statistik mit dem Computer • Das Gesetz der großen Zahlen Zur Vernetzung: • Statistiken aus- und bewerten, z.B. Zeitungsumfragen. Chancen und Grenzen der Darstellmöglichkeiten • „Wie lügt man mit Statistik?“ • Wiederholung Volumina/Flächeninhalte bei den genutzten Darstellungen

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
10.2 *Quadratische Funktionen und Gleichungen* Wiederholung: Quadratische Funktionen Quadratische Gleichungen zeichnerisch lösen Lösen einfacher quadratischer Gleichungen Linearfaktorzerlegung Lösungsformel für quadratische Gleichungen Probleme systematisch lösen	**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-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) (8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7) (9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Pro-4, Pro-8, Ope-7) (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen	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	Zur Umsetzung: • Wiederholung quadratischer Funktionen anhand unterschiedlicher Flugkurven von verschiedenen Bällen • Grafisches Lösen quadratischer Gleichungen, erkennen der Lösungsvielfalt und Lösungen als Schnittpunkte • Unterschiedliche rechnerische Verfahren zur Lösung quadratischer Gleichungen (Ausklammern, Wurzelziehen) erproben und Vor- und Nachteile herausarbeiten. • Anwendung der p-q-Formel für Gleichungen der Form $f(x)= x^2+px+q$ und Bedeutung der Diskriminante für die Lösungsvielfalt der Gleichungen untersuchen. • Altersrätsel systematisch Lösen Zur Vernetzung: • Verknüpfung mit Wahrscheinlichkeitsproblemen (Glücksspiel, Gewinnwahrscheinlichkeiten) Zur Vertiefung und Erweiterung: • abc Formel • Satz von Vieta • Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten

	Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) **Arithmetik / Algebra** (8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel (Pro-4, Pro-8, Ope-7) (11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen (…) zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)	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 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-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-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch	

35 Stunden		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-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 Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen 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)	

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
10.3 *Ähnlichkeit* Zentrische Streckung Ähnlichkeit Strahlensätze 12 Stunden	**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: • Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Försterdreieck, Breite eines Flusses) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen • Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens Zur Vernetzung: • Bestimmen des Flächeninhaltes von Dreiecken bei ähnlichen Figuren: Zusammenhang Streckfaktor und Vergrößerung des Flächeninhalts. Zur Erweiterung und Vertiefung: • Der Goldene Schnitt als besonderes Teilverhältnis (bspw. Diagonalen eines Pentagramms).

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
10.4 *Exponentialfunktionen* Exponentielles Wachstum – Zinseszinsen Exponentialgleichungen Exponentielle Wachstumsmodelle	**Arithmetik / Algebra** (10) lösen Exponentialgleichungen b^x = c näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12) (11) wenden ihre Kenntnisse über (…) Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4) **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) (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)	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	Zur Umsetzung: • Erweiterung des Potenzbegriffes und der Potenzgesetze auf Potenzen mit rationalen Exponenten • Potenzgleichungen • Wachstumsvorgänge durch Exponentialfunktionen beschreiben (z.B. Bakterien – exponentielle Zunahme; Koffeinabbau im Blut – exponentielle Abnahme) • Logarithmus als Umkehrung zum Potenzieren zur Lösung von Exponentialgleichungen (z.B. in Sachzusammenhängen Zeiträume ermitteln) Zur Vernetzung: • Halbwertszeiten • Vergleich linearer und exponentieller Wachstumsprozesse (rechnerisch in Tabellen und in Sachzusammenhängen) Zur Erweiterung und Vertiefung: • Rechnen mit Logarithmen (Gesetze)

		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-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	

20 Stunden		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 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	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
10.5 *Trigonometrie* Sinus und Kosinus an rechtwinkligen Dreiecken Tangens Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreiecken Kosinussatz 24 Stunden	**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-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien 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 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 • Vermessungsprobleme sind besonders wichtige außermathematische Anwendungsfelder trigonometrischer Berechnungen • Die trigonometrische Uhr kann genutzt werden, um trigonometrische Zusammenhänge zu begründen Zur Erweiterung und Vertiefung • Sinussatz Zur Vernetzung • Beim Steigungswinkel werden lineare Funktionen wiederholt. Der Steigungsbegriff ist für die Differentialrechnung bedeutsam. • Der Satz des Pythagoras wird genutzt, um eine Beziehung zwischen Sinus- und Kosinus aufzuzeigen

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzentwicklung	Prozessbezogene Kompetenzentwicklung	Absprachen und Empfehlungen
10.6 *Trigonometrische Funktionen* Sinus und Kosinus am Einheitskreis Sinus- und Kosinusfunktion	**Funktionen** (3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1) (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 langfristigen Entwicklung und	Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellung Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität	Zur Umsetzung • Zur Erweiterung und Vertiefung • Transformationen mit trigonometrischen Funktionen Zur Vernetzung • Die Definitionen der Trigonometrischen Funktionen beruhen auf den Ähnlich-

Periodische Vorgänge	überprüfen die Eignung des Modells (Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11) (13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8) (14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5)	Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse 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-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-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen	keitssätzen. Am Anfang der Reihe können diese gewinnbringend wiederholt werden.

14 Stunden		über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien	

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Kriterium 2.2.1) und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

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

Fachliche Grundsätze:

1) Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe 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 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) Alle Verfahren werden an hinreichend vielen Beispielen produktiv geübt.

5) Grundlegende mathematische Kompetenzen auch aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben (z. B. Bruchrechnung, Prozentrechnung, Darstellungswechsel, Anteilsvorstellungen, Umgang mit Einheiten) werden regelmäßig im Unterricht wiederholt und durch Kopfübungen, vernetzte Aufgaben etc. gefestigt.

6) Klassenarbeiten enthalten zunehmend auch hilfsmittelfreie Teile, auch mit Blick auf die Klausurformate in der gymnasialen Oberstufe.

7) Der reflektierte und sachgerechte Einsatz digitaler mathematischer Werkzeuge (wissenschaftlicher Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter) ist Gegenstand des Unterrichts. Dazu gehört auch der bewusste Einsatz von rechnergestützten und nicht rechnergestützten Verfahren.

8) Im Unterricht wird auf eine angemessene Fachsprache geachtet.
Die Fachsprache wird von Lehrerinnen und Lehrern situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende dürfen in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch Fachsprache zu ersetzen.

9) 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 mit mathematisch zu modellieren und zu lösen.

10) Innermathematische Fragestellungen sind gleichwertig. Es soll kein künstlicher Anwendungsbezug hergestellt werden. Manche Gegenstände leiten sich von der Mathematik als Geisteswissenschaft ab.

11) Der fachsystematische Aufbau der Mathematik wird an propädeutisch wichtigen Stellen betont sowie reflektiert.
Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.

12) Binnendifferenzierung ist ein grundlegendes Prinzip im Mathematikunterricht.
Die Lehrkräfte setzen hierzu differenzierende Materialien (z. B. Blütenaufgaben) und Hilfen ein, variieren die Rollen der Lernenden und nutzen kooperative Lernformen. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Schülerinnen und Schüler finden entsprechende Berücksichtigung.

13) Ungewöhnliche Lösungsansätze werden im Unterricht angeregt und können als Gegenstand des weiteren Unterrichts aufgenommen werden. In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit das Kriterium zur Bewertung.

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

15) Die Reflexion von Lernprozessen wird im Unterricht angeregt und durch geeignete Methoden unterstützt (z. B. das Führen eines Lerntagebuchs mit individuellen Herangehensweisen und Ideen und der Dokumentation von aufgetretenen Schwierigkeiten und zielführenden Strategien).

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Es sind grundsätzlich die allgemein verbindlichen Vorgaben in § 48 SchulG, § 6 APO-SI und §§ 13-17 APO-GOSt sowie die fachspezifisch verbindlichen Vorgaben in den gültigen Lehrplänen für das Fach Mathematik zu beachten:

· Kernlehrplan Mathematik Sek I G8, 2007 bzw. G9, 2019

· Kernlehrplan Mathematik Sek II (2013)

2.3.1 Kompetenzbereiche

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die gesamte Breite des Faches. Diese wird für die Klassen 5 bis 9 bzw. 10 in den beiden Kompetenzbereichen des Kernlehrplans dargelegt:

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen**
Arithmetik/Algebra	Argumentieren
Funktionen	Kommunizieren
Geometrie	Problemlösen
Stochastik	Modellieren
	Operieren

Diese Auffaltung unterschiedlicher Kompetenzen und Inhaltsbereiche wird für die gymnasiale Oberstufe übertragen.

2.3.2 Klassenarbeiten

- Anzahl und Dauer der Klassenarbeiten:

Stufe	Anzahl	Dauer
5-6	3 + 3 = 6	45 min.
7	2 + 3 = 5	45 min.
8	2 + 2 = 5	45 min.
9	2 + 2 = 4	45 min. – 90 min.
10	2 + 1 = 3	90 min.

- Klassenarbeiten werden in der Regel spätestens eine Woche, bevor sie geschrieben werden, angekündigt.
  Schwerpunkte der Klassenarbeit werden vom Lehrer genannt.
- Es gibt in der Mathematik Basiskompetenzen (z.B. Prozentrechnung), die im Unterricht oftmals wiederholt werden. Klassenarbeiten können entsprechende Aufgaben enthalten, ohne dass sie als Schwerpunkt im Vorfeld der Arbeit angegeben worden sind.
- In Klassenarbeiten werden verschiedene Kompetenzen gefordert, z.B. Rechnen, Algorithmen abarbeiten, begründen, zeichnen, Beispiele finden, Terme/Gleichungen aufstellen, interpretieren, Zusammenhänge darstellen.
- Der größte Teil der Aufgaben bezieht sich auf Reproduktion und auf einfachen Transfer oder Anwendung von Wissen. Die Arbeit muss aber auch einen Teil umfassen, in dem Schülerinnen und Schüler zeigen können, dass sie neue oder komplexere Sachverhalte bearbeiten können.
- In Klassenarbeiten können Aufgaben miteinbezogen werden, bei denen nicht im Vorhinein eine eindeutige Lösung feststeht, sondern in denen individuelle Lösungsideen entwickelt werden können. Solche Aufgaben werden oftmals nicht binär mit richtig oder falsch (0 Punkte oder maximale Punktzahl) bewertet, sondern je nach Ausprägung der Richtigkeit, Nachvollziehbarkeit und Vollständigkeit bepunktet.
- Aufgabenstellungen müssen klar formuliert werden.
- Klassenarbeiten sollen so angelegt werden, dass der zeitliche Druck nicht zu groß ist. Dies wird z.B. durch ein zeitgestopptes Durchrechnen seitens der Lehrkraft gewährleistet.
- Im Laufe der siebten Klasse wird der Taschenrechner eingesetzt. Lehrerinnen und Lehrer können auf den Taschenrechnereinsatz in den Klassen 7 bis 9 aus didaktischen Gründen bei Teilen von Arbeiten oder ganzen Arbeiten verzichten.
- Einmal aufgetretene und folgerichtig weitergeführte Fehler dürfen nicht zu einer übermäßigen Abwertung führen.
- Klassenarbeiten dienen auch der Vergewisserung von Lehrerinnen und Lehrern, ob Inhalte von einem Großteil der Schülerschaft verstanden wurden. Je nach Ausfall

der Arbeit entscheidet die Lehrerin oder der Lehrer sich für eine Wiederholungsphase.

- Erbrachte Teilleistungen sind zu werten, wenn sie eine gewisse Schöpfungshöhe überschreiten.
- Bei einer unzulässigen Doppellösung, bei der eine Lösung nicht gestrichen wurde, gilt die erste in der fortlaufenden Niederschrift dargestellte Lösung.
- Bewertungsrelevant sind ausschließlich die in der fortlaufenden Reinschrift dokumentierten Lösungen, nicht aber beispielsweise Lösungen auf der Rückseite von Arbeitsblättern, auf Schmierpapieren/Notizzetteln oder im Heft in sog. Schmierecken. Ausnahme: In der Aufgabenstellung wird gefordert, dass eine Lösung auf dem Arbeitsblatt dokumentiert wird.
- Notenfindung: Die Teilaufgaben werden mit Rohpunkten versehen. Ein Anhaltspunkt für die Zuordnung von Rohpunkten zur Note zeigt die folgende Tabelle.
- Die Operatoren „angeben“, „nennen“ und „entscheiden“ erfordern nur eine Begründung, wenn diese im Text zusätzlich eingefordert wird. Bei allen anderen Operatoren führt die bloße Nennung des korrekten Endergebnisses ohne Rechnung oder sonstige Begründung nicht zu Bewertungspunkten.

Sek1	1	2	3	4	5	6
	ab 88 %	ab 75 %	ab 62 %	ab 49 %	ab 20 %	unter 20%

Dem Lehrer ist in seiner pädagogischen Verantwortung erlaubt, von der o.g. Zuordnung abzuweichen.

- Korrekturen und Hinweise erfolgen in der Regel am Rand der Arbeit. Gegebenfalls werden unter die Arbeit Hinweise für das weitere Lernen, zu Fehlertypen, zu besonderen Qualitäten aber auch allgemeiner zur Aufmerksamkeit oder Mitarbeit im Unterricht geschrieben.
- Die parallel unterrichtenden Lehrerinnen und Lehrer tauschen ihre Klassenarbeiten austauschen und prüfen im Vorfeld der Arbeit, ob parallele Aufgabenstellungen möglich sind.
- Drei korrigierte Klassenarbeiten werden der Schulleitung zur Kenntnis gegeben.
- Lösungen sind im Heft bzw. auf dem Klausurbogen zu notieren, es sei denn, die Aufgabe ist so formuliert, dass eine Eintragung auf dem Arbeitsblatt erfolgen soll. Lösungen auf dem Arbeitsblatt werden außer in dem letztgenannten Fall nicht gewertet.

2.3.3 Sonstige Leistungen/Sonstige Mitarbeit

- Im Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit/Leistungen“ sind alle Leistungen zu werten, die eine Schülerin bzw. ein Schüler im Zusammenhang mit dem Unterricht mit Ausnahme der Klassenarbeiten/Klausuren und der Facharbeit (Sek II) erbringt. Dazu gehören Beiträge zum Unterrichtsgespräch, die Mitarbeit in Partner- und Gruppenarbeit und in Projekten, in den Unterricht eingebrachte Hausaufgaben, Leistungen bei Präsentationen, in Protokollen und in schriftlichen Übungen.
- Die Bewertung der Sonstigen Mitarbeit/Sonstigen Leistungen erfolgt kriterial geleitet und transparent. Zentrale Aspekte sind Qualität, Quantität und Kontinuität der Mitarbeit/Leistungen; folgende Kriterien finden Anwendung:
    - Grad der Kompetenzausprägung in den Kompetenzbereichen des Faches
    - Problemverständnis
    - Grad des zielgerichteten Beitragens zur Problemlösung/Bearbeitung der Aufgabe
    - Anteil von Reproduktion, Anwendung und Transfer, Umfang der Eigentätigkeit und Grad der Selbstständigkeit, Urteilsfähigkeit
    - Fähigkeit zu zusammenhängender und nachvollziehbarer Darstellung, Sicherheit in fachlicher Terminologie
    - Maß an Zuverlässigkeit, Ausdauer, Konzentration, Selbstbeherrschung und Ernsthaftigkeit im Sinne der zielstrebigen Aufgabenbewältigung
    - Team- und Kooperationsfähigkeit

- Der Einsatz des Rasters der Anlage (auch als Selbstbeurteilungsbogen zu verwenden) soll den Schülerinnen und Schülern helfen, ihren Lernprozess kriterial geleitet zu reflektieren und im Dialog mit der Lehrerin oder dem Lehrer zu verbessern.

2.3.4 Bildung der Zeugnisnote

- In etwa gleichwertige Gewichtung von Klassenarbeiten/Klausuren und Sonstiger Mitarbeit/Sonstigen Leistungen.
- Ergebnisse der Lernstandserhebungen dürfen nicht zur Notenfindung herangezogen werden.
- Eine rein rechnerische Bildung der Zeugnisnote ist unzulässig; es bleibt ein pädagogischer Spielraum (u.a. Berücksichtigung der Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers im Halb-/Schuljahr).

- Bildung der Jahresnote (Zeugnisnote im Sommer) in der Sek I: Die Leistung im ersten Halbjahr fließt in angemessenen Umfang mit ein.

2.3.5 Beispiele für die Bewertung der *Sonstigen Leistungen*

Das folgende Raster konkretisiert die Vereinbarungen zur Bewertung der Sonstigen Mitarbeit am Lessing-Gymnasium und berücksichtigt die *Bewertungsmaßstäbe in der Sonstigen Mitarbeit im Unterricht der Sek. II*, beschlossen auf der Lehrerkonferenz vom 04.11.2009.

Note	Beschreibung
1	• Meine Beteiligung am Mathematikunterricht zeichnet sich durch eine ständige, freiwillige, konzentrierte und sorgfältige Mitarbeit aus. • Den Unterricht bringe ich häufig durch Beiträge voran, die auch über das momentane Unterrichtsthema hinausgehen. Meine Beiträge und Fragen zum Thema bringen den Unterricht voran. Meine Beiträge erfolgen in mehreren zusammenhängenden Sätzen, die eine selbstständige, differenzierte und produktive Antwort beinhalten. • Ich arbeite mit meinen Mitschüler/-innen zusammen und beziehe regelmäßig ihre Überlegungen mit ein. Ich gebe meinen Mitschülern sehr häufig Hilfe. • Ich erfasse auch schwierige mathematische Sachverhalte, indem ich Vermutungen zu Problemen äußere, Lösungsvorschläge von Mitschülern sinnvoll weiterdenke und Probleme in größere Zusammenhänge einordne. Ich suche aus eigener Initiative nach weiteren konstruktiven Vorschlägen zur Untersuchung und Lösung mathematischer Probleme. • Ich verfüge über fundierte und auch weiter zurückliegende Inhalte übergreifende Fachkenntnisse, was sich auch durch eine souveräne Anwendung der Fachsprache zeigt. • Ich beteilige mich bei der Durchführung von Gruppenarbeiten in tragender und steuernder Funktion und führe die anschließende Dokumentation sehr sorgfältig durch. • Ich kann auch schwierige Aufgaben verständig vorstellen. • Mein Mathematikheft ist vollständig und sehr übersichtlich. • Die Aufgaben sind ordentlich bearbeitet, formal richtig und sehr übersichtlich im Heft notiert. Ich trage meine Ergebnisse in fachlich überzeugender Weise vor. • Unterrichtsinhalte habe ich nachgearbeitet bzw. vorbereitet. • Meine Leistung in schriftlichen Beiträgen (z.B. Test) entspricht den Anforderungen im besonderen Maße.
2	• Meine Beteiligung am Mathematikunterricht zeichnet sich durch eine regelmäßige, freiwillige, konzentrierte und sorgfältige Mitarbeit aus.

	• Den Unterricht bereichere ich gelegentlich durch Beiträge, die auch über das momentane Unterrichtsthema hinausgehen. Meine Beiträge und Fragen zum Thema bringen den Unterricht voran. Meine Beiträge erfolgen in mehreren zusammenhängenden Sätzen, die meistens eine selbstständige, differenzierte und produktive Antwort beinhalten. • Ich arbeite mit meinen Mitschüler/-innen zusammen und beziehe regelmäßig ihre Überlegungen mit ein. Ich gebe meinen Mitschülern häufig Hilfe. • Ich erfasse auch komplexe mathematische Sachverhalte, indem ich Vermutungen zu Problemen äußere und Lösungsvorschläge von Mitschülern sinnvoll weiterdenke. • Ich verfüge über fundierte und übergreifende Fachkenntnisse, was sich auch durch eine souveräne Anwendung der Fachsprache zeigt. • Ich beteilige mich bei der Durchführung von Gruppenarbeiten, oft in tragender und steuernder Funktion, und führe die anschließende Dokumentation sorgfältig durch. • Ich kann auch Aufgaben verständig vorstellen, die nicht nur kurze Routinetätigkeiten voraussetzen. • Mein Mathematikheft ist vollständig und übersichtlich. Die Aufgaben sind ordentlich bearbeitet und formal richtig im Heft notiert. Ich trage meine Ergebnisse vor. • Unterrichtsinhalte habe ich nachgearbeitet bzw. vorbereitet. • Meine Leistung in schriftlichen Beiträgen (z.B. Test) entspricht den Anforderungen im vollen Maße.
Note	Beschreibung
3	• Ich melde mich freiwillig und regelmäßig. Ich arbeite meist konzentriert im Unterricht mit. Meine Mitarbeit geht über das Vortragen von Aufgaben und Ergebnissen von Stillarbeitsphasen hinaus. • Meine Beiträge erfolgen in mehreren zusammenhängenden Sätzen, die eine selbstständige, häufiger reproduktive Antwort beinhalten. • Ich erfasse – manchmal mit Hilfe – die besprochenen Probleme und mathematischen Sachverhalte. • Ich verfüge über Fachkenntnisse über das gesamte behandelte Stoffgebiet. Meine Fachsprache wird weitgehend korrekt verwendet. • Ich beteilige mich bei der Durchführung von Gruppenarbeiten und führe die anschließende Dokumentation durch. • Mein Mathematikheft ist vollständig und übersichtlich. • Unterrichtsinhalte habe ich fast immer nachgearbeitet bzw. vorbereitet. • Meine Leistung in schriftlichen Beiträgen (z.B. Test) entspricht im Allgemeinen den Anforderungen.
4	• Ich zeige nur punktuelle Mitarbeit und bin auch öfters abgelenkt. Wenn ich bei Wiederholungsfragen angesprochen werde, kann ich meistens richtig antworten.

	• Meine Beiträge erfolgen manchmal in zusammenhängenden Sätzen, die eher reproduktive oder beschreibende Antworten beinhalten. • Ich erfasse mathematischen Sachverhalte. Ich benötige dabei häufig Hilfe. • Ich verfüge über grundlegende Fachkenntnisse. Ich verwende die Fachsprache gelegentlich korrekt. • Ich beteilige mich bei der Durchführung von Gruppenarbeiten. • Mein Mathematikheft ist weitgehend vollständig, z.T. aber unordentlich und unübersichtlich. • Meine schriftlichen Beiträge (z.B. Test) haben zwar Mängel, die Leistung entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen.
5	• Ich arbeite selten im Unterricht mit und bin auch häufiger abgelenkt. Auch die Antwort auf Wiederholungsfragen fällt mir schwer. • Meine Beiträge sind unterrichtlich kaum zu verwerten. • Ich erfasse ab und zu mathematische Sachverhalte und benötige viel Hilfe. • Ich kann die Fachsprache häufig nicht sinnvoll verwenden. Meine Fachkenntnisse besitzen deutliche Lücken. • Bei der Durchführung von Gruppenarbeiten lasse ich häufig die anderen arbeiten und schreibe selbst nur mit. • In meinem Mathematikheft sind nicht immer die Aufgaben vollständig bearbeitet und häufiger schwierig nachzuvollziehen. • Meine Leistung in schriftlichen Beiträgen (z.B. Test) entspricht nicht den Anforderungen, lässt jedoch erkennen, dass die notwendigen Grundkenntnisse vorhanden
6	• Eigentlich weiß ich gar nicht, worum es im Mathematikunterricht geht. Ich kann gestellte Aufgaben nicht bearbeiten, da mir grundlegende Voraussetzungen fehlen. • Bei der Durchführung von Gruppenarbeiten lasse ich die anderen arbeiten.

2.3.6 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und/oder 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 noch einmal erläutert wird. Dabei dient ein individueller Förderplan dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Der individuelle Förderplan bezieht auch schulische Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.
- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine vereinbaren.

2.3.6 Leistungsbewertung im Lernen auf Distanz

I. Allgemeine Rahmenbedingungen

Es kann aus unterschiedlichen Gründen nötig sein, Präsenzunterricht durch Phasen des Distanzunterrichts zu ergänzen oder unter Umständen den Unterricht für einen begrenzten Zeitraum vollständig als Distanzunterricht durchzuführen. Die gesetzlichen Vorgaben zur Leistungsüberprüfung (SchulG, APO-SI, APO-GOSt, KLP) gelten auch für die im Distanzunterricht erbrachten Leistungen. Das bedeutet:

- Die Leistungsbewertung im Bereich „Schriftliche Arbeiten“ kann sich also auch auf die im Distanzunterricht vermittelten Inhalte beziehen. Klassenarbeiten und Prüfungen finden in der Regel im Rahmen des Präsenzunterrichts statt.
- Daneben wird analog zum Präsenzunterricht die *Sonstige Mitarbeit* zur Leistungsbewertung herangezogen.

Der Fachlehrer informiert seine Schüler zu Beginn des Schuljahres über Grundsätze der Leistungsbewertung. Er bezieht sich dabei auf das Leistungskonzept des Lessing-Gymnasiums. Das Leistungskonzept ist Teil des schulinternen Lehrplans und wird auf der Homepage der Schule veröffentlicht. Es ist somit Schülern und Eltern jederzeit zugänglich.

II. Formen der Leistungserbringung im Distanzunterricht

In unserem allgemeinen Distanz-Lernkonzept ist festgelegt, dass in dem Fall, dass ein Präsenzunterricht nicht möglich ist, Unterrichtsstunden in der Regel durch Videokonferenzen abgehalten werden. Daher können auch herkömmliche Formen der Leistungserbringung aus dem Präsenzunterricht übernommen werden (wie z.B. Beiträge zu Unterrichtsgesprächen, Präsentation von Aufgabenlösungen bzw. Aufgabenbesprechungen).

Schüler sind zur Teilnahme am Distanzunterricht im gleichen Maße wie beim Präsenzunterricht verpflichtet. Sie sind in der Verantwortung, während der Videokonferenz ansprechbar zu sein. Falls es in dieser Hinsicht ein Problem geht, hat jeder Schüler die Pflicht im Vorhinein einen Hinweis zu geben. Dies gilt beispielsweise auch für Toilettengänge (Chatfunktion).

Leistungen im Fach Mathematik können sich auf folgende Formate beziehen:

1. Formate der mündlichen Mitarbeit im Distanzunterricht

- Beiträge im Rahmen der Problematisierung und der Modellierung
- Gespräch über (schriftliche) Arbeitsergebnisse
- weitere Beiträge in gemeinsamen Videokonferenzen

Auch alternative Formate zur Präsentation von Arbeitsergebnissen in mündlicher Form können genutzt werden, wie z.B. Erklärvideos.

2. Formate der schriftlichen Leistungen im Rahmen der sonstigen Mitarbeit im Distanzunterricht

Mögliche Formate schriftlicher Leistungen im Beurteilungsbereich mündliche Mitarbeit sind:

- Bearbeitung von Aufgaben und Arbeitsblättern
- Beiträge im Chat
- Heftführung, Lerntagebücher, Portfolioarbeit
- Erstellung der Facharbeit in der Q1. Die Beratungsgespräche können dabei – auch in Präsenzzeiten – per Videokonferenz erfolgen.

3. Formate der schriftlichen Leistungen im Distanzunterricht

Die Klassenarbeiten werden in der Regel im Präsenzunterricht geschrieben. Dies betrifft auch Lernende mit Corona-relevanten Vorerkrankungen (BRK Dezernat 43: „Hinweise zur Leistungsbewertung im Distanzunterricht (…)“).

Die Möglichkeit der APO-S1, eine Klassenarbeit pro Schuljahr durch eine andere schriftliche oder gleichwertige nicht schriftliche Leistungsüberprüfung zu ersetzen, wird in Ausnahmefällen angewandt. Davon unberührt bleibt die Möglichkeit von Feststellungsprüfungen.

III. Feedback und Bewertung

1. Feedback zu Lernprodukten / Arbeitsergebnissen

Die Leistungsüberprüfungen im Fach Mathematik werden derart konzipiert, dass die Lernentwicklung bzw. der Lernstand der Schüler angemessen erfasst werden und auf dieser Grundlage in einem wechselseitigen kommunikativen Prozess zwischen Lehrkraft, Schülern und ggf. den Eltern eine passende Förderung unter Berücksichtigung der Stärken und Schwächen erfolgen kann. Dabei geben die Lehrkräfte Auskunft zum Lernprozess und zum aktuellen Lernstand sowie zur Weiterarbeit und fördern so Schüler individuell. Hier können beispielsweise besondere Aufgaben, insbesondere Schulbuchaufgaben aufgegeben werden, um Wissenslücken zu schließen oder begabte Schüler zu fördern.
Da es aufgrund der Größe der Lerngruppen nicht möglich ist, jedem Schüler zu jedem Produkt ein individuelles umfassendes Feedback zu geben, müssen weitere Formen der Beratung berücksichtigt werden, wie z.B.

- Selbstkontrolle durch Musterlösungen. Hier sehen wir eine besondere Entwicklungschance für das Ziel der Eigenverantwortlichkeit des Lernens.
- Hilfestellungen über Gruppenchats und Onlinepräsenzphasen der Lehrkraft
- Peer-to-Peer-Feedback

Lernen auf Distanz und Beurteilung der Leistungen machen eine enge Kooperation aller am Schulleben beteiligten Personen notwendig. Daher obliegt sowohl Lehrern als auch Schülern und Eltern die Aufgabe, Lernprozesse zu beobachten, zu reflektieren und frühzeitig das Gespräch zu suchen, wenn sich Probleme im Lernprozess offenbaren.

2. Kriterien für die Bewertung von Leistungen im Lernen auf Distanz

Wie im Präsenzunterricht sind die Kriterien Qualität, Quantität und Kontinuität entscheidend für die Bewertung der Beiträge der Schüler. Daneben treten Kriterien wie Pünktlichkeit, Sorgfalt und - wenn es sich nicht um Gruppenergebnisse handelt – Eigenständigkeit. Die im Kapitel „Beispiele für die Bewertung der Sonstigen Leistungen im Fach Mathematik“ dokumentierten Indikatoren für die Noten gelten weiterhin, werden allerdings ggf. in der pädagogischen Verantwortung des Fachlehrers z.B. an die Dauer des Distanzunterrichtes oder Besonderheiten im häuslichen Umfeld angepasst.

Nicht abgegebene Aufgaben sollen mit den Schülern thematisiert werden. In besonderen Ausnahmefällen kann eine Nacharbeit mit fester Terminfrist angeboten werden, dies liegt in der pädagogischen Verantwortung des Fachlehrers. Mit steigendem Alter ist eine zuverlässige Abgabe erwartbar. Vom Fachlehrer nicht entschuldigtes Versäumen von Fristen ist bei der Bewertung der Leistungen als nicht erbrachte Leistung zu bewerten. In Bezug darauf ist die häusliche Situation des Schülers mit ihm ggf. zu thematisieren und zu berücksichtigen. Ziel ist, diese Situation zusammen mit den Eltern schnellstmöglich den Anforderungen an das Lernen auf Distanz anzupassen.

Als besondere Anforderung an die Bewertung der entsprechenden Produkte erweist sich das Kriterium der Eigenständigkeit. Einfache Übernahme von Quellen, wie auch das Kopieren von Aufgabenbearbeitungen anderer Schüler führt zu einer Abwertung der Leistung bis hin zu einer *ungenügenden* Leistung.

Der Fachlehrer kann sich selbstverständlich durch Nachfragen, etwa über die Genese eines Produktes einen Überblick über die Eigenständigkeit verschaffen.

Ein mögliches Lerntagebuch kann von den Schülern als Abschluss einer Sequenz von einzureichenden Aufgaben zu einem Themenbereich ergänzt werden. Hier sind in kurzen Ausführungen der Prozess der Aufgabenbearbeitung sowie Probleme, deren Lösungen, Lösungsstrategien und verbleibenden Fragen und die verwendeten Hilfen und Quellen durch den Schüler zu skizzieren.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Einführung des Lehrwerks „Lambacher Schweizer“ entschieden. Der auslaufende G8-Jahrgang arbeitet in den Klassen 7 bis 9 mit den „Neuen Wegen“.

In der Bibliothek stehen außerdem weitere Lehrwerke zur Verfügung.

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

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 5 (ITG) bzw. 6 (M) ein Tabellenkalkulationsprogramm eingeführt. In der Jahrgangsstufe 7 folgen der Einsatz einer Dynamischen Geometriesoftware (DGS) und die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). Die Fachkonferenz schlägt die Anschaffung des Modells „Casio FX-87 DE Plus“ vor. Funktionale Zusammenhänge werden ab der Jahrgangsstufe 8 außerdem mit dem softwarebasierten Funktionenplotter dargestellt (MatheGrafix, Matheass und GeoGebra). Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Hinweis:

Die folgende Aufstellung zur Zusammenarbeit mit anderen Fächern nimmt zunächst Anregungen aus dem schulinternen Beispiellehrplan des Landes auf. Die Fachkolleginnen und Fachkollegen werden die aufgeführten Vorschläge in den kommenden beiden Schuljahren 2018/19 und 2019/20 testen und in den Fachkonferenzen jeweils aktuell davon berichten. Danach werden verbindliche Absprachen innerhalb der Fachschaft Mathematik sowie die Festlegung fachübergreifender Unterrichtsvorhaben erfolgen.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Insbesondere erfolgt eine Kooperation der MINT - Fächer auf der Ebene einzelner Kontexte. An den in den vorangegangenen Kapiteln ausgewiesenen Stellen wird das Vorwissen aus diesen Kontexten aufgegriffen und durch die mathematische Betrachtungsweise neu eingeordnet. Der besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann. Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht. (UV 7.2, 8.2)

Besonders eng ist die Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Physik, was deshalb leichtfällt, da fast alle Physiklehrer auch der Fachgruppe Mathematik angehören. So kann das Unterrichtsvorhaben 8.2 „Mit der Mathe-Brille unterwegs – Lineare Funktionen in Alltagssituationen entdecken“ zeitnah durchgeführt werden. Geplant sind das Auswerten und die anschließende Systematisierung von Messreihen zu geradlinigen Bewegungen insbesondere mit der Unterstützung digitaler Medien.

Geplant ist auch eine Kooperation mit weiteren Fächern, z.B. Erdkunde (UV 5.1, 5.4, 7.5) sowie Geschichte und Politik (UV 7.6). Die Absprachen mit diesen Fachgruppen können recht einfach durch Mathematikkolleginnen und -kollegen mit entsprechenden Zweitfächern initiiert werden.

Für die Fächer Kunst und Musik besteht die Möglichkeit, die im Mathematikunterricht erworbenen Kenntnisse in künstlerischen Bereichen zu vertiefen oder umzusetzen (UV 5.2, 5.4, 5.5, 6.1).

Außerschulische Lernorte

Der Mathematikunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Dabei können außerschulische Lernorte, z. B. die symmetrischen Kirchenfenster (UV 5.2) oder Hinweistafeln für Hydranten (UV 6.4), der Supermarkt (UV 7.3), 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 unsere Schulgebäudes und des Sportplatzes (9.7).

Am Ende der Jahrgangstufe 9 können Schülerinnen und Schüler in kleinen Gruppen Bauwerke oder Details dieser Bauwerke (Brücken, Kirchen, Rathaus…) in der näheren Umgebung mithilfe mathematischer Funktionen modellieren und selbst gestellte Fragen beantworten. Neben den geometri-

schen Aspekten können alternativ Entwicklungen (Kapital, Weltbevölkerung) durch bekannte funktionale Zusammenhänge modelliert werden. Bei allen Modellierungen soll auch die Eignung der gewählten Modelle thematisiert werden.

Digitale Medien

Die Fachgruppe Mathematik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts auf die Chancen dynamischer Geometriesoftware / Funktionenplottern insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge. 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.

Wettbewerbe

Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 5, 6 und 7 nehmen geschlossen an dem Känguru der Mathematik-Wettbewerb teil. Darüber hinaus werden befähigte Schülerinnen und Schüler zur Teilnahme am Pangea-Wettbewerb angeregt. Vereinzelt wurden Schülerinnen und Schüler betreut, die an der Mathematik-Olympiade teilgenommen haben.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „dynamisches Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Ein hohes Maß an Qualität wird am Lessing-Gymnasium durch eine parallele Gestaltung des Unterrichts und einen sehr regelmäßigen fachlichen und fachdidaktischen Austausch aller Lehrkräfte erreicht.

Durch parallele Klassenarbeiten oder Aufgabenteile, durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klassenarbeiten in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung gewährleistet. Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (LSE 8) in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt. Weitergehende Diagnosen, zum Beispiel 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.

Das schulinterne Curriculum ist bis auf Weiteres verbindlich. Jeweils vor Beginn eines neuen Schuljahres werden in einer Sitzung der Fachkonferenz für die nachfolgenden Jahrgänge zwingend erforderlich erscheinende Veränderungen diskutiert und ggf. beschlossen, um erkannten ungünstigen Entscheidungen schnellstmöglich entgegenwirken zu können.

Arbeitsstand

01.04.2020	Ms, Ew, Sz, Kä, Sz	Alles Korrektur Neu: 7 Neu: 8
10.04.2020	Ew	Fächerverbindend Kommentare dringelassen 9 fehlt hier
17-04-21	Ms	9 und 10 Distanz-Leistung Anzahl und Dauer KA
12-01-23	SW	9 und 10 leicht neu angeordnet, Schulbuch hat etwas geändert.
18-02-23	Ms	Somi: HA