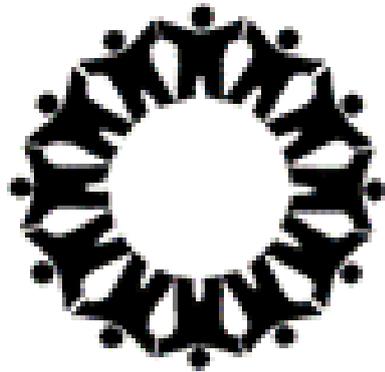


**Schulinterner Lehrplan
Gymnasium – Sekundarstufe I (G8)**

Fürstenberg Gymnasium Recke



Mathematik

Inhalt

Inhalt	2
1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	5
2.1 Unterrichtsvorhaben	5
2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben	6
2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben	17
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....	48
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	50
2.4 Lehr- und Lernmittel	55
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....	56
4 Qualitätssicherung und Evaluation.....	57

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Fürstenberg Gymnasium in Recke

Recke ist eine Gemeinde in einem ländlich strukturierten Raum mit einem Schulzentrum, das drei weiterführende Schulen, ein Gymnasium, eine Realschule und eine Hauptschule umfasst. Das Einzugsgebiet erstreckt sich auf die umliegenden Nachbargemeinden im Umkreis von ca. 15 Kilometern.

Die Fürstenbergschulen, Gymnasium und Realschule, teilen sich ein Schulgebäude. Als Schule in kirchlicher Trägerschaft will das Fürstenberg-Gymnasium die zentrale gymnasiale Bildungseinrichtung für alle Schülerinnen und Schüler der Region sein, die mit dem christlichen Fundament übereinstimmen.

Die Fachgruppe Mathematik

Die Fachgruppe Mathematik umfasst derzeit 16 Lehrkräfte und eine Referendarin. Der Unterricht ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel in die Oberstufe unseres Gymnasiums gut gelingen kann.

Die Fachkonferenz tritt sich mindestens einmal pro Schuljahr, um notwendige Absprachen zu treffen. In der Regel nehmen auch interessierte Elternteile und Schüler/innen beratend an den Sitzungen teil.

Das Fach am Fürstenberg Gymnasium

In die Einführungsphase der Sekundarstufe II werden in jedem Jahr ca. 20 Schülerinnen und Schüler überwiegend aus der Fürstenbergrealschule neu aufgenommen und im Fach Mathematik zur besseren Förderung (Arbeit mit dem GTR, Einübung von Standardrechnungen) in einem Kurs unterrichtet. Des Weiteren, zur besseren Einführung in die Jahrgangsstufe EF, können die SuS an einem Vertiefungskurs (findet vorletzte Schulwoche (Fahrtenwoche) vor dem Wechsel auf das Gymnasium statt) teilnehmen, der an Realschüler/innen gerichtet ist. Hier werden Sie auf den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe vorbereitet.

In der Regel werden in der Einführungsphase fünf parallele Grundkurse eingerichtet, aus denen sich für die Qualifikationsphase zwei Leistungs- und drei Grundkurse entwickeln.

Der Unterricht findet im 45-Minuten-Takt statt, die Kursblockung sieht, wenn möglich für Grundkurse eine, für Leistungskurse zwei Doppelstunden vor.

Der Fachunterricht in der EF ist um drei Wochen gekürzt, da die Schülerinnen und Schüler in dieser Zeit ein Sozialpraktikum absolvieren.

Individuelle Förderung und kooperative Lernformen sind wesentliche Bestandteile des Schulprogramms und im Schulalltag fest verankert (Projekte wie ‚Lernen lernen‘).

Das Fürstenberg Gymnasium führt das Gütesiegel „individuelle Förderung“.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet: Schlaumeierwettbewerb (Jgst. 5), Känguru-Wettbewerb der Mathematik (Jgst. 6 und 8).

Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten werden von den Lehrkräften intensiv unterstützt und können am Nachmittag im Lerntreff gezielt ihre Defizite aufarbeiten.

In der Klasse 8 gibt es ein weiteres Förderangebot für schwächere Schülerinnen und Schüler. In den sogenannten Förderstunden bekommen Sie vom Fachlehrer Aufgaben, die sie dort lösen. Bei Fragen steht ein Mathematiklehrer der Schule zur Verfügung.

In der Sekundarstufe II kann verlässlich darauf aufgebaut werden, dass die Verwendung von realen Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist, da im Unterricht der Sekundarstufe I wenn möglich mathematische Fachinhalte mit Lebensbezug vermittelt werden.

In Klasse 7 wird der grafikfähige Taschenrechner (Casio FX 9860 GII) eingeführt. Bis zur EF werden die Schülerinnen und Schüler an die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten des GTR herangeführt, der Umgang mit dem GTR wird regelmäßig trainiert.

Im Fach „LaCo“, Lernen am Computer, werden die Schülerinnen und Schüler in der Erprobungsstufe im Umgang mit und dem Arbeiten am Computer vertraut gemacht. Dynamische Geometrie-Software (Geogebra) und Tabellenkalkulation (Excel) werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Dazu stehen in der Schule vier PC-Unterrichtsräume 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.

Verantwortliche der Fachgruppe

Fachgruppenvorsitz: Daniel Lüttkemöller, StR. i.K.

Stellvertretung: Stefanie Ahlers, StR. i. K.

Absprachen mit der Fachschaft:

- Empfehlung an die Fachkolleg/innen: Anfertigung eines Heftes (z.B. DIN A5 mit Befehlen des GTRs)
- Diagramme und Skizzen mit Bleistift (Unterricht und Klassenarbeit)
- Freiwilliges Führen eines Regelheftes
- Fehler in der Klassenarbeit müssen eindeutig gekennzeichnet werden.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben werden auf zwei Ebenen, der Übersichts- und der Konkretisierungsebene, beschrieben.

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 ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

In den *konkretisierten 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

Kontext Thema Zeitbedarf	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise (Auswahl)
5.1 Wir lernen uns kennen Datenerhebung und Darstellung von Zahlen und Größen (15 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und veranschaulichen sie in Säulendiagrammen; Einführung von Maßstäben zum Zeichnen von Diagrammen stellen natürliche Zahlen und einfache Dezimalzahlen auf verschiedene Weise dar (Stellenwerttafel, Zehnerpotenzen). runden natürliche Zahlen und Dezimalzahlen. 	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder. dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse und nutzen diese zum Nachschlagen. 	<i>Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Diagnose und Anknüpfung an die vorhandenen Kompetenzen aus der Grundschule <i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> nur sinnvolle und einfache Umwandlung von Größen <i>zur Arbeitsweise</i> <ul style="list-style-type: none"> Wert auf sorgfältiges Zeichnen legen
5.2 Mathematik mit Papier und Spiegel geom. Grundbegriffe an ebenen Figuren entdecken (16 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> benennen, charakterisieren, zeichnen und vermessen Figuren (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Trapez, Dreieck, Drachen). erstellen ein Koordinatensystem und zeichnen dort Koordinaten ein. 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen das Geodreieck zum Messen und genauen Zeichnen. setzen Begriffe an Beispielen und in Zeichnungen miteinander in Beziehung (z. B. parallel/senkrecht, achsen-, punktsymmetrisch). 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>Schwerpunkt auf das Zeichnen von Vierecken</i> <i>keine zeichnerische Umsetzung der Spiegelungen oder Drehungen</i> <i>Optional: KS mit 4 Quadranten</i>
5.3 Mit der Mathebrille unterwegs Rechnen mit natürlichen Zahlen und Aufstellen von Zahlentermen (24 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> führen Grundrechenarten aus und nutzen Strategien für Rechenvorteile. interpretieren Zahlenterme im Sachkontext und stellen eigene Zahlenterme auf. 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens. übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme). lösen inner- und außermathematische Problemstellungen mithilfe passender Rechenarten. 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> schriftliche Subtraktion mit maximal zwei Subtrahenden, schriftliche Division mit maximal zweistelligen Divisoren

Kontext Thema Zeitbedarf	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise (Auswahl)
5.4 Unsere Wohnung / Unser Klassenraum Berechnung von Fläche & Umfang ebener Figuren (16 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken, Parallelogrammen und daraus zusammengesetzten Figuren. • <i>stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar.</i> • <i>nutzen gängige Maßstabsverhältnisse.</i> 	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • nutzen die Strategien „Zerlegen“ und „Ergänzen“ zur Flächenberechnung. 	zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Fach Erdkunde: Absprache zum Maßstab zur Entlastung <ul style="list-style-type: none"> • nur Dreiecke und Vierecke, Kreise erst in → 6.3 • sinnvolle Umwandlungen von Größen
5.5 Die optimale Verpackung Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche von Quadern (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> • benennen und charakterisieren Grundkörper (Würfel, Quader), identifizieren sie in ihrer Umwelt und stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar. • erstellen Schrägbilder, Netze und Modelle von Würfeln und Quadern. • schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Quadern. 	<ul style="list-style-type: none"> • arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team. 	zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Fach Kunst: Körper, Gebäude zur Entlastung <ul style="list-style-type: none"> • nur einfache Umwandlungen von Größen • keine Schrägbilder und Netze von zusammengesetzten Körpern
5.6 Veränderungen und Zustände beschreiben Rechnen mit ganzen Zahlen (25 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> • stellen ganze Zahlen auf verschiedene Weise dar. • ordnen und vergleichen Zahlen. • führen Grundrechenarten mit ganzen Zahlen aus. • Koordinatensystem mit 4 Quadranten 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Addition und Multiplikation ganzer Zahlen anschaulich mit eigenen Worten, geeigneten Fachbegriffen und in Sachzusammenhängen. 	zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Fach Physik (JG 6), Biologie, Erdkunde: Temperatur • Fach Erdkunde: Höhen
Summe der Stunden: 116 (Schuljahr: 40 Wochen à 4 U.-Std. = 160 U.-Std.)			

Jahrgangsstufe 6

Kontext Thema Zeitbedarf	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise (Auswahl)
6.1 Die drei Gesichter einer Zahl Einführung der rationalen Zahlen (20 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weise dar und deuten sie als Operatoren, Größen und Verhältnisse. • deuten Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsform für Brüche. • bestimmen Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen und wenden einfache Teilbarkeitsregeln an. 	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (z. B. natürliche Zahlen und Brüche). 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Teilbarkeitsregeln ohne Primfaktorzerlegung, ggT und kgV • Verhältnisse nur als Abgrenzung zu Anteilen
6.2 Entwicklung und Reflexion von Problemlösestrategien Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> • addieren und subtrahieren einfache Brüche und endliche Dezimalzahlen. • nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle. 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Rechnen, Schließen) zum Lösen von Problemen. • wenden die Problemlösestrategien „Beispiele finden“, „Überprüfen durch Probieren“ an. • deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung. 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung der gemischten Schreibweise als Summe von ganzer Zahl und Bruch muss verankert werden. • Rechnen mit Zahlen in gemischter Schreibweise entfällt.
6.3 Kunst und Architektur Winkel, Kreise und Muster zeichnen (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> • benennen, charakterisieren und zeichnen grundlegende ebene Figuren (Kreis und Dreieck – rechtwinklig, gleichschenkelig und gleichseitig) und identifizieren sie in ihrer Umwelt. 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen. • messen und schätzen Winkel. 	

Kontext Thema Zeitbedarf	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise (Auswahl)
6.4 Anwendungen auf Flächen - Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen (20 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • führen Multiplikation und Division mit einfachen Brüchen und endlichen Dezimalzahlen aus. 	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • stellen den Zusammenhang zwischen dem Produkt von Dezimalzahlen und dem Flächeninhalt dar. • erklären das Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt. • wenden die Division als Umkehrung der Multiplikation an (Rückwärtsrechnen). 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> • keine Doppelbrüche, nur im Rahmen der Division als Ausblick • keine Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise
6.5 Wir führen eine Befragung durch Grundlagen der Stochastik erarbeiten (20 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> • bestimmen absolute und relative Häufigkeiten, arithmetisches Mittel und Median. • veranschaulichen Häufigkeitstabellen mithilfe von Kreisdiagrammen. • lesen und interpretieren statistische Darstellungen. 	<ul style="list-style-type: none"> • geben Informationen aus einfachen mathemathhaltigen Darstellungen mit eigenen Worten wieder. 	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Deutsch: Wie halte ich ein Kurzreferat? <i>Optional:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Boxplots zeichnen
6.6 Zahlenmuster mit Termen beschreiben Problemlösen und Muster erkunden (16 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> • erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf. • stellen Beziehungen zwischen Zahlen in Diagrammen und Tabellen dar. 	<ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Muster in Zahlenterme. 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Terme entwickeln mit dem Fokus auf lineare Zusammenhänge
Summe der Stunden: 116 (Schuljahr: 41 Wochen à 4 U.-Std. = 164 U.-Std.)			

Kontext Thema Zeitbedarf	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise (Auswahl)
7.1 Rund ums Geld: Günstig einkaufen und Geld anlegen Prozente und Zinsen berechnen (24 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... • berechnen Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert in Realsituationen (auch Zinsrechnung).	Die Schülerinnen und Schüler ... • ziehen Informationen aus mathemathikhaltigen Darstellungen und einfachen authentischen Texten.	<i>zur Vernetzung</i> • fachübergreifend: Recherchen im Internet <i>zur Entlastung</i> • Kreisdiagramme mit Tabellenkalkulation
7.2 Mit Wahrscheinlichkeiten Vorhersagen machen Zufallsversuche durchführen und beschreiben (12 U.-Std.)	• benutzen relative Häufigkeiten zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten. • verwenden ein- und zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen und veranschaulichen sie mit Baumdiagrammen. • bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Laplace-Regel und den Pfadregeln.	• übersetzen eine gegebene Sachsituation in ein geeignetes stochastisches Grundmodell, um Wahrscheinlichkeiten bestimmen zu können und umgekehrt.	<i>zur Entlastung</i> • nur ein- und zweistufige Zufallsexperimente • keine beurteilende Statistik (bedingte Wahrscheinlichkeiten, Vierfeldertafel → EF)
7.3 In die Zukunft schauen, mit gegebenen Werten Voraussagen treffen Rechnen in proportionalen und antiproportionalen Zusammenhängen (20 U.-Std.)	• erkunden Zuordnungen, stellen diese auf verschiedene Arten dar und wechseln zwischen den Darstellungen (Tabelle, Graph, Term). • identifizieren proportionale und antiproportionale Zusammenhänge. • bestimmen Werte mithilfe der Dreisatzrechnung.	• erarbeiten den Zuordnungsbegriff experimentell und stellen ihre Ergebnisse in kurzen vorbereiteten Vorträgen dar. • bewerten die verschiedenen Darstellungsarten und stellen Beziehungen zwischen ihnen her. • führen ihre Rechnungen auch erstmalig mit dem TR aus.	<i>zur Vernetzung</i> • Fach Physik: Vorbereitend für Zeit-Geschwindigkeits- und Zeit-Weg-Diagramme <i>zur Entlastung</i> • Lineare Zuordnungen ergeben sich aus den proportionalen und sind in dem Vorhaben eingebettet.

Kontext Thema Zeitbedarf	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Hinweise (Auswahl)
7.4.1 Berechnungen an Figuren auf unterschiedliche Weise durchführen Terme umformen (16 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> fassen Terme zusammen, multiplizieren sie aus und faktorisieren sie mit einem einfachen Faktor. 	<ul style="list-style-type: none"> untersuchen beschreibungsgleiche Terme zur Beschreibung geometrischer Figuren oder Realsituationen und stellen Vermutungen zu Termumformungsregeln auf. vergleichen und bewerten Lösungswege und Argumentationen. 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> Beschränken auf einfache Umformungen, zunächst ohne Binome
7.4.2 Knack' die Box Einfache Gleichungen lösen (16 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> lösen Gleichungen sowohl durch Probieren als auch algebraisch und nutzen die Probe als Rechenkontrolle. 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität. 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> Techniken der Äquivalenzumformungen zunächst auf einfachem Niveau
7.5 Winkel in Figuren erschließen Winkelsätze entdecken und anwenden Landschaften vermessen Kongruente Dreiecke konstruieren (24 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> erfassen und begründen Eigenschaften von ebenen Figuren (Winkelgrößen, Streckenlängen) mithilfe von Symmetrien und einfachen Winkelsätzen. zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen mithilfe der Kongruenzsätze. 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen eine Dynamische Geometriesoftware zum Erkunden von Winkelsätzen und Winkelsummensätzen. erläutern die Arbeitsschritte ihrer Konstruktionen mit geeigneten Fachbegriffen (Konstruktionsbeschreibung). 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> Verringerung des händischen Zeichnens durch Einsatz der DGS <i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> besondere Linien im Dreieck nicht thematisiert, insbesondere nicht Schnittpunkte dieser
7.6 Unbekannte Werte finden mit System Lineare Gleichungen und Gleichungssysteme lösen (12 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> lösen lineare Gleichungen sowie Gleichungssysteme mit zwei Variablen algebraisch und grafisch. interpretieren die Lösbarkeit beim Lösen von Gleichungen. 	<ul style="list-style-type: none"> übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle. nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung und reflektieren/bewerten diese. 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> Weglassen von Bewegungsaufgaben möglich mindestens ein Lösungsverfahren sicher beherrschen

Jahrgangsstufe 8

Kontext Thema Zeitbedarf	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise (Auswahl)
8.1 Mit der Mathe-Brille unterwegs Lineare Funktionen in Alltagssituationen entdecken (20 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • identifizieren und interpretieren lineare Zusammenhänge und wechseln zwischen den Darstellungen. • stellen Terme linearer Funktionen auf. • lösen lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme tabellarisch und grafisch. 	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle und überprüfen die Gültigkeit ihres Modells. 	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Physik: Zeit-Geschwindigkeits- und Zeit-Weg-Diagramme (vgl. → 7.4)
8.2 Mit Wahrscheinlichkeiten Vorhersagen machen Zufallsversuche durchführen und beschreiben (20 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • benutzen relative Häufigkeiten zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten. • verwenden ein- und zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen und veranschaulichen sie mit Baumdiagrammen. • bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Laplace-Regel und den Pfadregeln. 	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen eine gegebene Sachsituation in ein geeignetes stochastisches Grundmodell, um Wahrscheinlichkeiten bestimmen zu können und umgekehrt. 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> • nur ein- und zweistufige Zufallsexperimente • keine beurteilende Statistik (bedingte Wahrscheinlichkeiten, Vierfeldertafel → EF)
8.3 Auf dem Weg zu irrationalen Zahlen Bestimmen von Seitenlängen quadratischer Flächen (16 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • berechnen und überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf. • unterscheiden rationale und irrationale Zahlen. • wenden das Radizieren als Umkehren des Potenzierens an. 	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • verwenden die Speicherfunktion des Taschenrechners, um mit genauen Werten weiter zu rechnen. • wenden die Strategie des Rückwärtsrechnens an. 	<i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> • keine Näherungsverfahren (Intervallschachtelung, Heron-Verfahren) • Beschränken auf anschauliche Begründung der Zahlbereichserweiterung

Kontext Thema Zeitbedarf	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise (Auswahl)
8.4 Vermutungen durch Messen und Wiegen gewinnen bzw. validieren Berechnungen an Kreisen und Körpern (20 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • benennen und charakterisieren Prismen und Zylinder und identifizieren sie in ihrer Umwelt. • schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen und zusammengesetzten Figuren. • schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Prismen, Zylindern. 	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • verwenden Skizzen und nutzen Hilfslinien zur Berechnung von Oberflächen und Volumina. 	zur Entlastung <ul style="list-style-type: none"> • keine zusammengesetzten Körper
8.5 Modellieren mit Parabeln Quadratische Funktionen (19 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> • wechseln zwischen den Darstellungsformen (in Worten, Tabelle, Graph, Term) linearer und quadratischer Funktionen und benennen ihre Vor- und Nachteile. • Fakultativ: Verwenden der quadratischen Ergänzung zur Bestimmung eines Scheitelpunktes • deuten die Parameter der Termdarstellungen von linearen und quadratischen Funktionen in der grafischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen. 	<ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Realsituationen in Modelle. • finden zu einem Modell passende Realsituationen. • erläutern Grenzen des Modells. • wählen ein geeignetes Werkzeug (Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen es. 	zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für Transformationen von Funktionen (→ SII / EF) • Fach Physik: Bewegungen zur Entlastung <ul style="list-style-type: none"> • Stauchungen und Streckungen nur an einfachen Beispielen (Systematisierung → EF)
8.6 Zusammengesetzte Flächen Anwendung von binomischen Formeln (17 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen die binomischen Formeln als Rechenstrategie. 	<ul style="list-style-type: none"> • begründen mithilfe geometrischer und formalsymbolischer Darstellungen die Beschreibungsgleichheit von binomischen Termen. 	zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung der Inhaltsfelder Geometrie und Algebra zur Entlastung <ul style="list-style-type: none"> • nur die erste binomische Formel geometrisch veranschaulichen
Summe der Stunden: 112 (Schuljahr: 41 Wochen à 4 U.-Std. = 164 U.-Std.)			

Jahrgangsstufe 9

Kontext Thema Zeitbedarf	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die Schülerinnen und Schüler ...	Hinweise (Auswahl)
9.1 Entwickeln und Anwenden von Lösungsverfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen Quadratische Gleichungen lösen (12 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> lösen quadratische Gleichungen. 	<ul style="list-style-type: none"> reflektieren im Sachzusammenhang die Lösbarkeit bzw. Frage nach der Anzahl der Lösungen. vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie. 	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Quadratische Funktionen als wichtige Vertreter der ganzrationalen Funktionen (EF) <i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren (z. B. <i>pq</i>-Formel, Faktorisieren) unmittelbar anwendbar
9.2 Riesig groß und winzig klein – wie notieren wir das in Zahlen? Darstellen von Zahlen mit Potenzschreibweise (11 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> schreiben große (und kleine) Zahlen mit Zehnerpotenzen. verwenden und erklären Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten. wenden die Potenzgesetze an. <i>Fakultativ: Verwenden den Logarithmus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> vergleichen unterschiedliche Zahldarstellungen. 	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Fach Geschichte, Politik: Geldentwertung, Staatsverschuldung Fach Biologie, Physik: Kleinstlebewesen, Astronomie <i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> nur grundlegende Rechenregeln für Potenzen mit Blick auf Exponentialfunktionen (→ EF)
9.3 Wie sich Sparen lohnt Exponentielles Wachstum beschreiben (11 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> wenden exponentielle Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins an. vergleichen exponentielle und lineare Funktionen. 	<ul style="list-style-type: none"> übersetzen Realsituationen aus dem Bereich Zinsrechnung in Modelle. erläutern Grenzen des Modells. 	<i>zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Fach Biologie, Physik: Wachstums- und Zerfallsprozesse Fach Politik: Entwicklung der Staatsverschuldung <i>zur Entlastung</i> <ul style="list-style-type: none"> nur eine Anwendung

Kontext Thema Zeitbedarf	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise (Auswahl)
9.4 Was macht ein Zoom? Berechnungen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (14 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und begründen Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen. • vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu. 	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • lösen Probleme mit „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“. 	zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Kunst: Perspektiven zur Entlastung <ul style="list-style-type: none"> • anschaulicher Ähnlichkeitsbegriff ersetzt Strahlensätze
9.5 Wie wichtig ist der rechte Winkel? Die Sätze von Pythagoras und Thales beweisen und anwenden (14 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> • berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras. • begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales. 	<ul style="list-style-type: none"> • finden und präsentieren Argumentationsketten. • lösen Probleme durch Zerlegen in Teilprobleme. 	zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Wurzel als Umkehrung des Potenzierens mit natürlichen Exponenten (\leftarrow 8.5, \rightarrow EF)
9.6 Wie wird die Welt vermessen? Einführung in Trigonometrie (9 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> • berechnen geometrische Größen (Längen und Winkel) und verwenden dazu die Definitionen von <i>sin</i>, <i>cos</i> und <i>tan</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • lösen Probleme durch Zerlegen in Teilprobleme. 	zur Entlastung <ul style="list-style-type: none"> • kein Kosinus-Satz, kein Sinus-Satz
9.7 Mogelpackungen und Design Oberfläche und Volumen berechnen (11 U.-Std.)	<ul style="list-style-type: none"> • schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina: Pyramide, Kegel, Kugel, sowie zusammengesetzter Figuren 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten. 	zur Entlastung <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen der Schrägbilder nur kurz, Interpretation von diesen notwendig

Kontext Thema Zeitbedarf	Inhaltliche Kompetenzen (Schwerpunkte)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte)	Hinweise (Auswahl)
9.8 Sinus-Funktion Darstellung periodischer Vorgänge (8 U.-Std.)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und Termen dar. • verwenden die Sinus-Funktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge. 	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • bewerten und interpretieren Modelle für eine Realsituation. • wählen ein geeignetes Werkzeug aus und nutzen es. 	zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Transformationen der Sinus-Funktion in der EF • Fach Biologie: Stoffkreisläufe zur Entlastung <ul style="list-style-type: none"> • beschränkt auf die Sinus-Funktion
Summe der Stunden: 90 (Schuljahr: 41 Wochen à 3 U.-Std. = 123 U.-Std.)			

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 5

5.1 Wir lernen uns kennen – Datenerhebung und Darstellung von Zahlen und Größen (15 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erheben Daten und fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen. • stellen Häufigkeitstabellen zusammen und veranschaulichen diese mit Hilfe von Säulendiagrammen. • lesen und interpretieren statistische Darstellungen. • stellen [...] Zahlen [hier: natürliche Zahlen und einfache Dezimalzahlen] auf verschiedene Weise dar (Zahlengerade, Zifferndarstellung, Stellenwerttafel, Wortform). • ordnen und vergleichen Zahlen und runden natürliche Zahlen und Dezimalzahlen. • stellen Größen [hier: Länge, Masse und Zeit] in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder. • nutzen [das] Lineal und Geodreieck [...] zum Messen und genauen Zeichnen. • präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen. • nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnose und Anknüpfung an die vorhandenen Kompetenzen aus der Grundschule • Visualisierung mit Hilfe des Zahlenstrahls zur Vorbereitung auf den Umgang mit rationalen Zahlen (→ 5.6) • Grundvorstellungen zu Dezimalzahlen als Vorbereitung auf das Rechnen mit Dezimalzahlen (→ 6.1, 6.2) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nur alltagsbezogene und einfache Umwandlung von Größen • lesen und interpretieren statistischer Darstellungen zunächst nur am Säulendiagramm <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umwandeln von Größen erst in der Stellenwerttafel und anschließend mit Umrechnungszahlen • Interpretation der Dezimalzahlvorstellung über die Vorstellung einer zunehmenden Genauigkeit • Verwendung alltagsbezogener Repräsentanten als Schätzhilfen und für Plausibilitätsüberprüfung • Vernetzung von Sprache mit Zahlen: Bedeutung der Vorsilben milli-, centi-, dezi-, kilo-, mega- • Grundlagen der Heftführung: Zeichnen mit Bleistift, Schreiben mit Füller <p>2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit</p>

5.2 Mathematik mit Papier und Spiegel – geom. Grundbegriffe an ebenen Figuren entdecken (16 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden die Grundbegriffe Punkt, Gerade, Strecke, [...] Abstand, [...], parallel, senkrecht, achsensymmetrisch, punktsymmetrisch zur Beschreibung ebener [...] Figuren. • benennen und charakterisieren Figuren (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Trapez, Dreieck, Drachen) und identifizieren sie in ihrer Umwelt. • zeichnen grundlegende ebene Figuren (parallele und senkrechte Geraden, [...] Rechtecke, Quadrate, [...]) und Muster auch im ebenen Koordinatensystem (optional: in allen vier Quadranten). <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung ([...] Quadrat und Rechteck; [...]). • nutzen elementare mathematische [...] Verfahren (Messen, [...]) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen. • nutzen Lineal, Geodreieck [...] zum Messen und genauen Zeichnen. • nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweitern der Kompetenzen aus der Grundschule unter Verwendung von Papier und Spiegel • Fach Erdkunde: Längen- und Breitengrade auf der Erde als Koordinatensystem <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Konstruktion „mit Zirkel und Lineal“ • Grundkörper in → 5.5 • keine zeichnerische Umsetzung der (Spiegelungen oder) Drehungen <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwerpunkt auf das Zeichnen von Vierecken • Gegenüberstellung der Begriffe parallel/senkrecht, achsen- und punktsymmetrisch am Beispiel von besonderen Vierecken • genaues und sauberes Zeichnen

5.3 Mit der Mathebrille unterwegs – Rechnen mit natürlichen Zahlen und Aufstellen von Zahlentermen (24 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) mit natürlichen Zahlen [...]. • stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar. • wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile [hier: Rechengesetze und Vorrangregeln], Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle. • erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme [...]). • überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation. • nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens [...]. • ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen nur vereinzelt • finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen. • erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. • geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweitern der Kompetenzen aus der Grundschule • Zahlenrätsel (→ 7.9) • Visualisierung der Grundrechenarten am Zahlenstrahl (→ 5.6) • Idee der Gleichung anregen als Suche nach unbekanntem Zahlen (keine Äquivalenzumformung): Strategien des Einsetzens und des Rückwärtsrechnens mithilfe von Pfeilbildern (→ 7.9) • systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung („Wie verändert sich das Ergebnis, wenn eine Größe verändert wird?“) (→ 7.3) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Subtraktion mit maximal zwei Subtrahenden, schriftliche Division mit maximal zweistelligen Divisoren <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretation und Aufstellen von Zahlentermen (auch Wortform des Terms) • induktives und kontextgebundenes Entdecken von Rechengesetzen und Vorrangregeln (Beschreibungsgleichheit von Termen). • Thematisierung der Bedeutung des Gleichheitszeichens (Aufforderung zum Aus- und Umrechnen)

5.4 Unsere Wohnung / Unser Klassenraum – Berechnung von Fläche & Umfang ebener Figuren (16 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken, Dreiecken, Parallelogrammen und daraus zusammengesetzten Figuren. • nutzen gängige Maßstabsverhältnisse. • stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. • geben außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen. • finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen. • ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Erdkunde: Absprache zum Maßstab • noch keine Winkel (→ 6) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Konstruktionen ausführen • Maßstab: nur so weit es für Wohnungen und Klassenräume und für das Fach Erdkunde erforderlich ist • nur Dreiecke und Vierecke, Kreise erst in → 6 • nur einfache Umwandlung von Größen <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien zur Flächenberechnung: „Zerlegen“ und „Ergänzen“

5.5 Die optimale Verpackung – Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche von Quadern (20 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen und charakterisieren Grundkörper (Quader und Würfel) und identifizieren sie in ihrer Umwelt. • skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Würfeln und Quadern und stellen die Körper her. • schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Quadern. • stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team. • nutzen Lineal, Geodreieck zum Messen und genauen Zeichnen. • setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (Länge, Umfang, Fläche und Volumen). • nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten und Terme (← 5) • Fläche und Umfang (← 5) • Prisma und Zylinder (→ 8) • Pyramide, Kegel und Kugel (→ 9) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nur einfache Umformungen von Größen • Bestimmung von Oberfläche und Volumen: Beschränkung auf Quader (keine zusammengesetzten Körper) • keine Schrägbilder und Netze von zusammengesetzten Körpern <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Alltagsbezug durch die Verwendung realer Verpackungen

5.6 Veränderungen und Zustände beschreiben – Rechnen mit ganzen Zahlen (25 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen und vergleichen ganze Zahlen. • führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Verfahren) mit [...] ganzen Zahlen (nur Addition und Multiplikation) [...]. • stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar. • erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf. • erstellen ein Koordinatensystem mit 4 Quadranten <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder. • erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren [hier: die Addition und Multiplikation ganzer Zahlen] anschaulich mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbauend auf Darstellung, Ordnung, Vergleich natürlicher Zahlen und Koordinatensystem • Fach Physik (JG 6), Biologie, Erdkunde: Temperatur • Fach Erdkunde: Darstellung von Höhen (und Tiefen) in Karten und Diagrammen • Vorbereitung des Rechnens mit rationalen Zahlen (→ 7) • Idee der Gleichung anregen als Suche nach unbekanntem Zahlen (keine Äquivalenzumformung): Strategien des Einsetzens und des Rückwärtsrechnens mit Hilfe von Pfeilbildern (→ 7) • Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung (→ 6, 7) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nur Addition, Subtraktion und Multiplikation ganzer Zahlen • Multiplikation zweier negativer ganzer Zahlen zunächst nur über das Permanenzprinzip und nicht kontextbezogen <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontexte aus der Lebenswirklichkeit der Lernenden (Temperaturen, Höhen, Guthaben/Schulden) • Reflexion des Übergangs vom Zahlenstrahl zur Zahlengeraden (Pfeilspitze zeigt in aufsteigende Richtung) und Übertragen auf ein Koordinatensystem mit vier Quadranten • Visualisierung am Zahlenstrahl mit Hilfe des Schrittmodells • Unterscheidung von Rechen- und Vorzeichen anfangs durch Klammersetzung hervorheben und später bei positivem Vorzeichen weglassen

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen und wenden Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 10 an. • stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weise dar: handelnd, zeichnerisch an verschiedenen Objekten, durch Zahlensymbole und als Punkte auf der Zahlengerade; sie deuten sie als Größen, Operatoren und Verhältnisse und nutzen das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung. • ordnen und vergleichen Zahlen. • deuten Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsform für Brüche und stellen sie an der Zahlengerade dar; führen Umwandlungen zwischen Bruch, Dezimalzahl und Prozentzahl durch. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen; finden, erklären und korrigieren Fehler. • setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung ([...] natürliche Zahlen und Brüche). • nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Dezimalzahlen <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Teilbarkeitsregeln ohne Primfaktorzerlegung, ggT und kgV nicht eingeführt • Verhältnisse nur als Abgrenzung zu Anteilen <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruch als Teil eines Ganzen bzw. als Teil mehrerer Ganzer sowie als Anteil • Unterscheidung abbrechender und nichtabbrechender Dezimalzahlen inkl. Periodizität • mehrere Darstellungen von Brüchen aus dem Alltag der Schülerinnen und Schüler, verpflichtend auch Bruchstreifen • Einführung des Begriffs der Gleichwertigkeit von Brüchen im Zusammenhang mit dem Erweitern und Kürzen mithilfe von Bruchstreifen sowie in Sachzusammenhängen • Strategien beim Vergleich von Anteilen: Bruchstreifen/Zahlenstrahl, Vergleich mit $\frac{1}{2}$, Brüche mit gleichem Nenner bzw. Zähler, gleichnamig machen, evtl. Abschätzen • Einführung der Begriffe Anteil, Teil und Ganzes am Bruchstreifen und wechselseitige Bestimmung durch Hoch- und Runterrechnen • Sprachsensibilität, um ein abgrenzendes Verständnis aufzubauen: „1 von 4“, „1 zu 3“

6.2 Entwicklung und Reflexion von Problemlösestrategien – Addition und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen (20 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) mit [...] einfachen Brüchen [hier: Addition und Subtraktion]. • wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an [...]. • nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle. • stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar. • erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen. • finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen. • ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen. • nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren ([...] Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen. • wenden die Problemlösestrategien „Beispiele finden“, „Überprüfen durch Probieren“ an. • deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Dezimalzahlen • Bruchstreifen zur Visualisierung von Brüchen • Idee der Gleichung anregen • Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung der gemischten Schreibweise als Summe von ganzer Zahl und Bruch muss verankert werden. • Rechnen mit Zahlen in gemischter Schreibweise entfällt. <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualisierung der Addition und Subtraktion von Brüchen mit Hilfe von Bruchstreifen • Aufgabekultur: Kontextaufgaben (inkl. Größen) aus der Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler (Lebensmittel, usw.) • Aufgreifen bzw. Erweitern und Reflektieren von Problemlösestrategien durch einprägsame Anleitungen bzw. kurze Merksätze, z. B.: Beschreibe die Aufgabe in deinen eigenen Worten!, Stelle Zwischenfragen!, Finde eine Beispiel/mehrere Beispiele!, Mache eine Skizze und beschrifte sie!, Mache einen Überschlag!, Schätze das Ergebnis!, Überlege dir zuerst, was die Lösung sein könnte und suche deinen Weg rückwärts!, Schau im Merkhelfer nach!, Schreibe auf, welche Informationen du hast und was gesucht ist!, Überprüfe, ob dein Ergebnis stimmen kann!, Mache die Probe!, ... • Fakultativ: Problemlösestrategien im Regelheft festhalten

6.3 Kunst und Architektur – Winkel, Kreise und Muster zeichnen (20 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden die Grundbegriffe Punkt, Gerade, Strecke, Winkel, [...], Radius, parallel, senkrecht [...] zur Beschreibung ebener und räumlicher Figuren. • benennen und charakterisieren Figuren und Grundkörper ([...] Parallelogramm, Rauten, Trapeze, Kreis, Dreieck (rechtwinklige, gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke) [...]) und identifizieren sie in ihrer Umwelt. • zeichnen grundlegende ebene Figuren (parallele und senkrechte Geraden, Winkel [...] Kreise) und Muster schätzen und bestimmen [...] Winkel [...]. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • geben innermathematische [...] Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen. • sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler. • nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächenberechnung wird wiederholt • Fach Kunst: Gestaltung mit geometrischen Formen – Mondrian, Itten • Benennung und Charakterisierung der Grundkörper <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreisdiagramme erst später • keine Konstruktionen <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreise, Winkel und Dreiecke zeichnen • präzises und sauberes Zeichnen: z. B. von Mustern, bei denen Präzision bzw. Abweichungen offensichtlich sind • Schätzen und Bestimmen von Winkeln (spitze, stumpfe und rechte Winkel)

6.4 Anwendungen auf Flächen – Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen (20 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) mit <ul style="list-style-type: none"> ▪ endlichen Dezimalzahlen ▪ einfachen Brüchen. • wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an, nutzen Strategien für Rechenvorteile [...]. • stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar. • erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (Produkt und Fläche). • erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. • sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen zu Dezimalzahlen • Anknüpfung an Vorrangregeln, Rechengesetze und Grundvorstellungen zur Multiplikation und Division natürlicher Zahlen • Idee der Gleichung anregen • Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiplizieren von Anteilen mit Anteilen und Umwandlung in Fachsprache: „$\frac{1}{2}$ von $\frac{1}{3}$“ entspricht „$\frac{1}{2}$ mal $\frac{1}{3}$“ • Visualisierung der Multiplikation zweier Brüche über Flächen (Anteile von Anteilen) und Bruchstreifen • Weiterentwicklung der Vorstellung mit Hilfe von Permanenzreihen unterstützen: Wie wirken sich Multiplikation und Division mit Zahlen, die betragsmäßig kleiner als 1 sind, auf das Ergebnis aus? • Multiplikation von Dezimalzahlen auch als Fläche interpretieren • Division als Umkehrung der Multiplikation und Versprachlichung mit Hilfe der Vorstellungen „verteilt an“ und/oder „passen in“

6.5 Wir führen eine Befragung durch – Grundlagen der Stochastik erarbeiten (20 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erheben Daten und fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen. • stellen Häufigkeitstabellen zusammen und veranschaulichen diese mithilfe von Säulen- und Kreisdiagrammen. • bestimmen relative Häufigkeiten, arithmetisches Mittel und Median. • lesen und interpretieren statistische Darstellungen. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder. • arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team. • präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen. • deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung. • dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (z. B. im Lerntagebuch, Merkheft) und nutzen diese zum Nachschlagen. • nutzen Präsentationsmedien (z. B. Folie, Plakat, Tafel). 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Säulendiagramme sind bekannt • Fach Deutsch: Absprache zum Thema „Kurzreferat halten“ • Digitale Medienkompetenz: Grundlagen im Umgang mit Tabellenkalkulationen • Datenerhebungen planen und durchführen <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Diagrammen auch mit Tabellenkalkulation <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Befragung incl. Planung und Auswertung als Gruppenarbeit • Erstellen von Kreisdiagrammen • Vergleich von Zahlentabellen und grafischer Veranschaulichung (insbesondere Kreisdiagrammen) • Präsentation von Ergebnissen: Kurzreferat • Einführung und Nutzung einer Tabellenkalkulation

6.6 Zahlenmuster mit Termen beschreiben – Problemlösen und Muster erkunden (16 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen Anzahlen auf systematische Weise. • stellen Beziehungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen und Diagrammen dar. • lesen Informationen aus Tabellen und Diagrammen in einfachen Sachzusammenhängen ab. • erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme, Figuren, Diagramme). • überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation. • ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu (Term, Figur, Diagramm). • setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung [...]. • erläutern mathematische Sachverhalte [...] mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbauend auf den Variationen von Größen in Zahlentermen • Zahlenrätsel • Später erfolgt weiterer Zugang zur Variablen als Veränderlicher <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme entwickeln mit dem Fokus auf lineare Zusammenhänge <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Anzahlen in festen Mustern auf systematische Weise • Fortsetzung von Zahlen- und Punktfolgen • Entwicklung des Variablenbegriffs (generalisierte Zahl) durch Erkennen von Regelmäßigkeiten in Zahlentermen • Finden der Anfangszahl in „Bild 0“ mit Hilfe der Tabelle bereitet das Finden des absoluten Gliedes in linearen Zusammenhängen vor • Aufstellung von Zahlentermen zu Mustern und Zahlenfolgen unter Verwendung einer propädeutischen Variable als generalisierte Zahl (z. B. als Smiley „☺“ oder Stern „★“)

Jahrgangsstufe 7

7.1 Rund ums Geld: Günstig einkaufen und Geld anlegen – Prozente und Zinsen berechnen (24 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert in Realsituationen (auch Zinsrechnung). <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten (z. B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen. • nutzen den Taschenrechner. • nutzen eine [...] Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung. • nutzen mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation [...]) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • alle Fächer: Recherchen im Internet • Teil, Anteil und Ganzes über Prozentstreifen (← 6.4) • Zuordnungen (← 7.3) • Lineare Zuordnungen / Funktionen (→ 7.3) • Exponentialfunktionen (→ Oberstufe) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreisdiagramme nur mit Tabellenkalkulation (← 6.5, 7.5) <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schülernahe Beispiele bzw. Verbraucherbildung/„Alltagswissen“: Einkaufen, Sparen, Rabatt, Skonto, Mehrwertsteuer, Brutto, Netto, Tara etc. • Kreisdiagramme in Übungsphasen • Verständnisorientiertes Arbeiten im Vordergrund • Situationsangemessener Einsatz des Taschenrechners

7.2 Mit Wahrscheinlichkeiten Vorhersagen machen – Zufallsversuche durchführen und beschreiben (12U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • benutzen relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten. • verwenden ein- oder zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen. • veranschaulichen ein- und zweistufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen. • bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Laplace-Regel. • bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Pfadregeln. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle ([...] Zufallsversuche). • überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Angabe von Wahrscheinlichkeiten als Bruch, Prozentzahl oder Dezimalzahl (← 6.1) • Untersuchung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufbauend auf, aber auch abgrenzend von den Grundlagen zu Häufigkeitsverteilungen (← 6.5) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Kombinatorik • nur ein- und zweistufige Zufallsexperimente • keine beurteilende Statistik (bedingte Wahrscheinlichkeiten, Vierfeldertafel → EF) • Entwicklung „neuer“ eigener Spielideen zur Binnendifferenzierung (Vorgaben für die Lernenden treffen zur Vermeidung von Komplexität) <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Thema durch einfache Elemente bekannter Spiele • Beispiele für Zufallsgeneratoren bzw. Modelle: Würfel (regelmäßig und „gezinkt“), Karten aus einem Kartenspiel, Münzen, Kugeln in Gefäßen („Urnen“) • Aufbau stochastischer Grundmodelle • Unterscheiden zwischen „Ziehen mit Zurücklegen“ und „Ziehen ohne Zurücklegen“

7.3 In die Zukunft schauen, mit gegebenen Werten Voraussagen treffen – Rechnen in proportionalen und antiproportionalen Zusammenhängen (20 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Grafen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen. • interpretieren Grafen von Zuordnungen und Terme linearer funktionaler Zusammenhänge. • identifizieren proportionale, antiproportionale und lineare Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen. • wenden die Eigenschaften von proportionalen, antiproportionalen und linearen Zuordnungen sowie einfache Dreisatzverfahren zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen, lineare Funktionen [...]). • überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell. • ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graf, Gleichung) eine passende Realsituation zu. • ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graf), strukturieren und bewerten sie. • präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen. • geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an [...]. • setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung [...]. • nutzen den Taschenrechner. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster erkunden (← 6.6) • Prozentrechnung (→ 7.1) • Fach Physik: Zeit-Weg- und Zeit-Geschwindigkeitsdiagramme <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lineare Zuordnungen ergeben sich aus den proportionalen Zuordnungen und sind in dem Vorhaben eingebettet • quadratische und andere Zuordnungen zunächst nur grafisch, experimentell entdeckend, keine Terme <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindliche Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners • Einstieg über einfache Experimente (lineare, proportionale, antiproportionale, quadratische und andere Zusammenhänge) mit anschließender Ergebnispräsentation • Erkunden von Zuordnungen • Wechsel zwischen den Darstellungsarten • Prinzip der Quotienten- bzw. Produktgleichheit bei (anti-) proportionalen Zuordnungen • Reflexion von Möglichkeiten und Grenzen von Modellen • Grafische und tabellarische Lösung von Schnittpunktproblemen

7.4.1 Berechnungen an Figuren auf unterschiedliche Weise durchführen – Terme umformen (16 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • fassen Terme zusammen, multiplizieren sie aus und faktorisieren sie mit einem einfachen Faktor [...]. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • untersuchen Muster und Beziehungen [hier: bei beschreibungsgleichen Termen] und stellen Vermutungen auf [hier: Regeln zur Termumformung]. • vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen. • überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege. • präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen. • erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren ([...] Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitend zum Umformen von Binomen (→ 8.1) • Verknüpfung der Inhaltsfelder Geometrie und Algebra <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschränkung auf einfache Umformungen, zunächst ohne Binome <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfang- und Flächenberechnungen von zusammengesetzten Figuren, deren Seiten mit Variablen gekennzeichnet sind, führen zu beschreibungsgleichen Termen • Entwicklung von Grundvorstellungen der Beschreibungs- und Einsetzungsgleichheit • Entdecken und Verstehen von Regeln zur Termumformung durch Vergleich und Interpretation beschreibungsgleicher Terme und die damit verbundenen Darstellungswechsel (Umformungsgleichheit) • Einsetzungsgleichheit durch systematisches Einsetzen überprüfen • Vorstellungen der Beschreibungs- und Einsetzungsgleichheit von Termen werden reflektiert und um Vorstellung der Umformungsgleichheit erweitert • Erläutern die Arbeitsschritte von Termumformungen

7.4.2 Knack' die Box – Einfache Gleichungen lösen (16 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lösen lineare Gleichungen [...] sowohl durch Probieren als auch algebraisch [...] und nutzen die Probe als Rechenkontrolle. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden die Problemlösestrategien [...]. • übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle ([...] Gleichungen [...]). • ordnen einem mathematischen Modell ([...] Gleichung) eine passende Realsituation zu. • erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren [...] mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. • nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anknüpfen an das Finden unbekannter Werte durch Rückwärtsrechnen mit Pfeilbildern (\leftarrow 5.2, 5.6, 6.2, 6.4) • Später: Erweiterung und Vertiefung der Techniken der Äquivalenzumformungen <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zunächst Techniken der Äquivalenzumformungen auf einfachem Niveau <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Noch keine Verwendung des Begriffs der Linearität. • Aufstellen und Gleichsetzen von Termen zu Zahlenrätseln, Waagebildern und/oder Streichholzboxaufgaben • Einführung des Begriffs und der Vorstellung („Für welches x stimmt das Gleichheitszeichen?“) einer Gleichung • Zahlenrätsel, bei denen die Strategie des Rückwärtsrechnens nicht mehr funktioniert (Variable auf beiden Gleichungsseiten), motiviert für neue Strategie • Strategien für das Lösen von Gleichungen: Probieren, Rückwärtsrechnen, erste – am Modell nachvollziehbare – Äquivalenzumformungen • Einführung des Dreischritts „Variable festlegen, Terme aufstellen, Gleichung aufstellen“ • Reflexion der Lösungsstrategien (Rückwärtsrechnen, schrittweises Vereinfachen mit der Waage-/Boxvorstellung) bzgl. Anwendbarkeit

7.5 Winkel in Figuren erschließen – Winkelsätze entdecken und anwenden -Landschaften vermessen – Kongruente Dreiecke konstruieren (16 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe von Symmetrie, einfachen Winkelsätzen [...]. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen [...]) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. • vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen. • nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen. • wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“ (Konstruktion von Hilfslinien [...]), „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“ an. • nutzen mathematische Werkzeuge ([...] Geometriesoftware [...]) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Dreiecke (← 6.3) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verringerung des händischen Zeichnens durch Einsatz der DGS <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beziehungen zwischen Scheitel-, Stufen-, Nebenwinkeln • Winkelsummen-Sätze für Dreiecke und Vierecke • Einführung und Nutzung einer DGS • Erkunden geometrischer Beziehungen • Versprachlichung mit Einbindung angemessener Fachsprache
<ul style="list-style-type: none"> • zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen. • erfassen und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe von Symmetrie, einfachen Winkelsätzen oder der Kongruenz. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen [...]) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. • nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen. • wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“ (Konstruktion von Hilfslinien, Zwischenrechnungen), „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“ an. • planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems. • überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Benutzung von Zirkel, Winkel messen und zeichnen: (← 6.3) • Winkelsummensatz <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • besondere Linien im Dreieck nicht thematisiert, insbesondere nicht deren Schnittpunkte • kein Umkreis, kein Inkreis • Höhe im Dreieck: (← 5.4) <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einteilung einer Konstruktion in mehrere Arbeitsschritte • exakte Konstruktionen und deren Beschreibung • Begründung der nicht eindeutigen Lösbarkeit eines Problems (SSW)

7.6 Unbekannte Werte finden mit System – Lineare Gleichungen und Gleichungssysteme lösen (24 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lösen lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen sowohl durch Probieren als auch algebraisch und grafisch und nutzen die Probe als Rechenkontrolle. • verwenden ihre Kenntnisse über rationale Zahlen, lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen. • übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle ([...] Gleichungen, Gleichungssysteme [...]). • erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren ([...] Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. • setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (z.B. Gleichungen und Grafen, Gleichungssysteme und Grafen). • nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität. • nutzen verschiedene Darstellungsformen (z. B. Tabellen, Skizzen, Gleichungen) zur Problemlösung. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zuordnungen • Terme umformen und Vertiefung der bereits erlernten Äquivalenzumformungstechniken • Grafische und tabellarische Lösung linearer Gleichungen und Gleichungssysteme bereits bei linearen Funktionen <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Weglassen von Bewegungsaufgaben möglich • Beschränkung auf Gleichungen / Gleichungssysteme mit maximal zwei Variablen • Reduktion auf ein algebraisches Lösungsverfahren möglich <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung algorithmischer Verfahren mit grafischer Lösung und Bedeutung im Sachzusammenhang (Lösungsmenge, Lösbarkeit, Anzahl der Lösungen) • Problemlösestrategien: Rückwärtsrechnen, systematisches Probieren, grafische Lösung, Äquivalenzumformung • Aufgabenkultur: „Knack die Box“-Aufgaben

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Grafen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen. • interpretieren Grafen von Zuordnungen und Terme linearer funktionaler Zusammenhänge. • identifizieren proportionale, antiproportionale und lineare Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen. • wenden die Eigenschaften von [...] linearen Zuordnungen [...] zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an. • lösen lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen [...] durch Probieren [...] und grafisch und nutzen die Probe als Rechenkontrolle. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen, lineare Funktionen [...]). • überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell. • nutzen mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation, [...] Funktionenplotter) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme. • ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graf), strukturieren und bewerten sie. • ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten (z. B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Muster erkunden (← 6.6) • Zuordnungen (← 7.4) • Quadratische Funktionen (→ 9.1) • direkt aufbauend auf lineare Zuordnungen (→ 7.4) und vorbereitend auf lineare Gleichungen und Gleichungssysteme (→ 8.4) • Fach Physik: Zeit-Geschwindigkeitsdiagramme und Zeit-Wegdiagramme ($t \mapsto s; t \mapsto v$) <p><i>Entlastung</i></p> <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung von Alltagssituationen • Eigenschaften linearer Funktionen • Abgrenzung des Zuordnungs- vom Funktionsbegriff • Darstellungswechsel • Schnittprobleme • Anschauliche Lösung linearer Gleichungen und Gleichungssysteme und Diskussion der Grenzen der graphischen Lösung als Motivation für die algebraische Lösung (→ 8.3)

8.2 Mit Wahrscheinlichkeiten Vorhersagen machen – Zufallsversuche durchführen und beschreiben (20 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • benutzen relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten. • verwenden ein- oder zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen. • veranschaulichen ein- und zweistufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen. • bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Laplace-Regel. • bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Pfadregeln. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle ([...] Zufallsversuche). • überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Angabe von Wahrscheinlichkeiten als Bruch, Prozentzahl oder Dezimalzahl (← 6.1) • Untersuchung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufbauend auf, aber auch abgrenzend von den Grundlagen zu Häufigkeitsverteilungen (← 6.5 und ← 7.7) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Kombinatorik • nur ein- und zweistufige Zufallsexperimente • keine beurteilende Statistik (bedingte Wahrscheinlichkeiten, Vierfeldertafel → EF) • Entwicklung „neuer“ eigener Spielideen zur Binnendifferenzierung (Vorgaben für die Lernenden treffen zur Vermeidung von Komplexität) <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Thema durch einfache Elemente bekannter Spiele • Beispiele für Zufallsgeneratoren bzw. Modelle: Würfel (regelmäßig und „gezinkt“), Karten aus einem Kartenspiel, Münzen, Kugeln in Gefäßen („Urnen“) • Aufbau stochastischer Grundmodelle • Unterscheiden zwischen „Ziehen mit Zurücklegen“ und „Ziehen ohne Zurücklegen“

8.3 Auf dem Weg zu irrationalen Zahlen – Bestimmen von Seitenlängen quadratischer Flächen (16 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden das Radizieren als Umkehren des Potenzierens an; sie berechnen und überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf. • unterscheiden rationale und irrationale Zahlen. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen den Taschenrechner. • geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an [...]. • wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an [Kompetenz aus Jahrgangsstufe 9]. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fläche und Umfang (← 5.4) • Multiplikation von rationalen Zahlen (← 6.4) • Lösen quadratischer Gleichungen (← 9.2) • Vernetzung: Algebra / Geometrie • Fach Physik: Freier Fall (Fallzeitbestimmung) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Näherungsverfahren (Intervallschachtelung, Heron-Verfahren) • Beschränkung auf anschauliche Begründung der Zahlbereichserweiterung • Wurzelterme nur mit dem Taschenrechner lösen <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einstieg z. B. mit Sokrates' Quadratproblem • Radizieren als Umkehroperation des Potenzierens • Taschenrechner: Wurzeln bestimmen, Verwendung der Speicherfunktion (auch Probe) • Exkursion/Vertiefung möglich: Beweistechniken

8.4 Vermutungen durch Messen und Wiegen gewinnen bzw. validieren – Berechnungen an Kreisen und Körpern (20 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen. • schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen und zusammengesetzten Figuren, sowie Oberflächen und Volumina von Prismen und Zylindern. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • untersuchen [...] Beziehungen bei [...] Figuren und stellen Vermutungen auf. • überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege. • überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit, •präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen. •nutzen den Taschenrechner. •nutzen eine Formelsammlung [...] und das Internet zur Informationsbeschaffung. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächenberechnung: (← 5.4) • Volumenberechnung: (← 5.5, → 9.8) • Irrationale Zahlen: (← 8.5) • Umgang mit einer Formelsammlung (→ 9.8) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • keine zusammengesetzten Körper <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zerlegung zusammengesetzter ebener Figuren in berechenbare Teilfiguren • Formulierung von Vermutungen und Verallgemeinerungen durch experimentelle Herangehensweise zur Erarbeitung von Oberflächen/Volumina von Prismen und Zylindern mit anschließender Bewertung der Verfahren mit Blick auf Problemlösung • Nutzung von Skizzen und Hilfslinien zur Berechnung von Oberflächen und Volumina • Verallgemeinerungen der Vermutungen und Vergleich mit Formeln aus Formelsammlungen

8.5 Modellieren mit Parabeln – Quadratische Funktionen (14 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen lineare und quadratische Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und in Termen dar, wechseln zwischen diesen Darstellungen und benennen ihre Vor- und Nachteile. • deuten die Parameter der Termdarstellungen von linearen und quadratischen Funktionen in der grafischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen. • wenden lineare und quadratische Funktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme). • vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation. • finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen. • zerlegen Probleme in Teilprobleme. • wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an. • vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie. • wählen ein geeignetes Werkzeug aus ([...] Taschenrechner, [...] Funktionenplotter) und nutzen es. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Zuordnungen (← 8.2) • Quadratische Gleichungen (→ 9.2) • Exponentielles Wachstum (→ 9.4) • Transformation von Funktionen (→ EF) • Fach Physik: Bewegungen <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • noch keine Transformation (→ EF) <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungswechsel und Zuordnung der unterschiedlichen Darstellungsformen (in Worten, Funktionsterm, Wertetabelle, Graph) zueinander • Verknüpfung von Parametern der Funktionsgleichung mit Eigenschaften des Graphen (Scheitelpunkt, Streckungsfaktor, y-Achsenabschnitt, Nullstellen) • Grafische und tabellarische Bestimmung von Nullstellen und besonderen Punkten • Fakultativ: Quadratische Ergänzung • Modellierung von Problemstellungen in dynamischen (Wurfbewegung, freier Fall,...), statischen (Brücken, Bögen, ...) und weiteren Kontexten, Bewertung der Modelle (Betrachtung von Definitions- und Wertebereichen, Modellgrenzen, Abgrenzung zur bisherigen Vorstellung „Je mehr desto mehr“ bzw. „Je mehr desto weniger“)

8.6 Zusammengesetzte Flächen – Anwendung von binomischen Formeln (12 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • fassen Terme zusammen, multiplizieren sie aus und faktorisieren sie mit einem einfachen Faktor; sie nutzen binomische Formeln als Rechenstrategie. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ziehen Informationen aus mathemathhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graf), strukturieren und bewerten sie. • erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen, Rechenverfahren, Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. • setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung [...]. • nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächen (← 5.4) • Variablensterme (← 7.3) • Grundvorstellungen der Beschreibungs-, Einsetzungs- und Umformungsgleichheit von Termen (← 7.8) • Verknüpfung der Inhaltsfelder Geometrie und Algebra <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nur erste binomische Formel geometrisch veranschaulichen <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Forschend-entdeckender Einstieg mit zusammengesetzten Flächen • Grundvorstellungen der Beschreibungs-, Einsetzungs- und Umformungsgleichheit von Termen auf quadratische Terme übertragen • Beschreibungsgleichheit von binomischen Termen mithilfe geometrischer und formalsymbolischer Darstellungen begründen • Nutzung binomische Formeln als Rechenstrategie Anwendung in geometrischen und innermathematischen Sachzusammenhängen • Erweiterung des Distributivgesetzes (Ausmultiplizieren und Faktorisieren von Summen)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lösen einfache quadratische Gleichungen, d. h. quadratische Gleichungen, auf die ein Lösungsverfahren (z. B. Faktorisieren, pq-Formel) unmittelbar angewendet werden kann. • verwenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie [hier auch: grafisches Verfahren]. • erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen. • überprüfen und bewerten Problembearbeitungen. • nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten. • übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme). • wählen ein geeignetes Werkzeug aus („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) und nutzen es. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • grafische und tabellarische Lösung linearer Gleichungen bereits bei quadratischen Funktionen (\leftarrow 9.1) • Anknüpfung an das Lösen linearer Gleichungen mit Hilfe von Äquivalenzumformungen aber auch grafisch und tabellarisch, Begriff der Lösungsmenge, Lösbarkeit (\leftarrow 7.9, 8.3) • Quadratische Funktionen als wichtiger Vertreter der ganzrationalen Funktionen (\rightarrow EF) <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösbarkeit, Anzahl der Lösungen (keine, eine, zwei, unendlich viele) im Sachkontext und später auch innermathematisch • Verknüpfung des algorithmischen Verfahrens mit der grafischen Lösungsmöglichkeit (Schnitt von Parabel und Gerade, Schnitt von zwei Parabeln) und der Bedeutung im Sachzusammenhang (Gleichheit) • Unterstützung des bewussten Anwendens verschiedener Verfahren durch schüleraktivierendes Strukturieren • Verwendung, Reflexion und Bewertung verschiedener Darstellungsformen zur Problemlösung (Rückwärtsrechnen, systematisches Probieren, grafische Lösung, Äquivalenzumformung).

9.2 Riesig groß und winzig klein – wie notieren wir das in Zahlen? – Darstellen von Zahlen mit Potenzschreibweise (11 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lesen und schreiben Zahlen in Zehnerpotenz-Schreibweise und erläutern die Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle [...] [hier: Zahlenterme]. • nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Geschichte, Politik: Geldentwertung, Staatsverschuldung • Fach Biologie, Physik: Kleinstlebewesen, Astronomie <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nur grundlegende Rechenregeln für Potenzen mit Blick auf Exponentialfunktionen (→ EF) <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • große (und kleine) Zahlen als Zehnerpotenzen • Verknüpfung mit naturwissenschaftlich genutzten Vorsilben (milli, micro, nano, kilo, mega, ...) • Darstellung von Größen in Sachsituationen in geeigneten Einheiten • Vergleich unterschiedlicher Zahldarstellungen • Fakultativ: Potenzgesetze • Fakultativ: Logarithmus

9.3 Wie sich Sparen lohnt – Exponentielles Wachstum beschreiben (9 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden exponentielle Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins an. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme). • vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation. • finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen. • wählen ein geeignetes Werkzeug ([...] Tabellenkalkulation, Funktionenplotter) aus und nutzen es. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lineare und quadratische Funktionen (← 9.1) • Sinusfunktion (→ 9.9) • Fach Biologie / Physik: Wachstums- und Zerfallsprozesse • Fach Politik: Entwicklung der Staatsverschuldung <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nur ein Anwendungskontext als Vereinfachung (Kapital) • keine innermathematischen Problemstellungen <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • grafische Darstellung mit Funktionenplotter • Grenzen eines Modells • Vergleich mit linearem und quadratischem Wachstum

9.4 Was macht ein Zoom? – Berechnungen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (9 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu. • beschreiben und begründen Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an. • überprüfen und bewerten Problembearbeitungen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fach Kunst: Absprache zum Thema „Perspektive“ • Trigonometrie in ähnlichen Dreiecken (→ 9.7) <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung des Ähnlichkeitsbegriffs an einfachen Figuren • Anwendung in außermathematischen Problemen – Variation der Kontexte: z. B. Zoom beim Handy und Kopierer • Fakultativ: Strahlensätze

9.5 Wie wichtig ist der rechte Winkel? – Die Sätze von Pythagoras und Thales beweisen und anwenden (14 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras [...] und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten. • zerlegen Probleme in Teilprobleme. • erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wurzel als Umkehrung des Potenzierens mit natürlichen Exponenten (← 8.5, → EF) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeichnen der Beispiele mit DGS <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächenzerlegung • selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten (in Gruppenarbeit) • Präsentation unterschiedlicher Beweise (z. B. als Gruppenpuzzle) • Anwendung in inner- und außermathematischen Problemstellungen bei ebenen und räumlichen Figuren

9.6 Wie wird die Welt vermessen? – Einführung in Trigonometrie (9 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras und die Definitionen von Sinus, Kosinus und Tangens [...]. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zerlegen Probleme in Teilprobleme. • übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme). • finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ähnliche Dreiecke (← 9.5) • trigonometrische Funktionen (→ 9.9) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nur rechtwinklige Dreiecke • kein Kosinus-Satz, kein Sinus-Satz <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung über Längenverhältnisse bei ähnlichen rechtwinkligen Dreiecken • Anwendung in außermathematischen Problemstellungen

9.7 Mogelpackungen und Design – Oberfläche und Volumen berechnen (9 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen und charakterisieren Körper (Pyramiden, Kegel, Kugel) und identifizieren sie in ihrer Umwelt. • skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Zylindern, Pyramiden und Kegeln und stellen die Körper her. • schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Pyramiden, Kegeln und Kugeln. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten. • nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung. • vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie. • wählen geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation aus. • wenden die Problemlösestrategie „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an. • wählen ein geeignetes Werkzeug aus („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware [...]) und nutzen es. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückgriff auf „gerade“ Körper (← 8.6) • Umgang mit einer Formelsammlung (← 8.6) <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen der Schrägbilder nur kurz, Interpretation von diesen notwendig • Herstellen der Körper in arbeitsteiliger Gruppenarbeit • nur wenige Anwendungsaufgaben <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichung von Volumenformeln durch Umschüttversuche • Selbstständigkeit bei der Erkundung • Umkehrung und Öffnung von Aufgaben • Grundvorstellung von Volumen und Größen • Merkhefter als Formelsammlung • Fakultativ: zusammengesetzte Figuren

9.8 Sinus-Funktion – Darstellung periodischer Vorgänge (6 U.-Std.)

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Hinweise und Absprachen
<p><i>Inhaltsbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und in Termen dar. • verwenden die Sinusfunktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge. <p><i>Prozessbezogene Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme). • vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation. • finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen. • wählen ein geeignetes Werkzeug ([...] Taschenrechner, Funktionenplotter) aus und nutzen es. 	<p><i>Lernvoraussetzungen/Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare und quadratische Funktionen (← 9.1) • Exponentielles Wachstum (← 9.4) • Trigonometrie (← 9.7) • Transformation der Sinus-Funktion und andere trigonometrische Funktionen (→ EF) • Fach Biologie: Stoffkreisläufe • Fach Physik, Musik: mechanische Schwingungen und Akustik <p><i>Entlastung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Kosinus- und Tangensfunktion • keine Transformationen (Amplitude, Periode, Phase) <p><i>Schwerpunktsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Herleitung am Einheitskreis • Modellierung periodischer Vorgänge (auch mit Funktionenplotter)

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz des Fürstenberg Gymnasiums hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht beschlossen, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. 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. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren (Kriterium 2.6.1).

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 (weitere Regelung, siehe unten).
- 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) 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.
 - 11) 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.
 - 12) 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.
 - 13) Materialien zum individualisierten Lernen (z. B. Arbeitsblätter, Lernvideos, Online-Kurse) unterstützen den Lernenden beim Kompetenzerwerb im Unterricht im Rahmen von Lernzeiten.
 - 14) Zu jedem Thema werden Diagnosebögen/Checklisten zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt, um die Lernenden zu einer Selbsteinschätzung ihrer erworbenen Fähigkeiten anzuhalten, und um den Lernenden gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten bei individuellen Schwächen durch die Lehrkraft anbieten zu können. Diese Bögen können auch gezielt im Förderunterricht eingesetzt werden.
 - 15) Die Lernenden führen über alle Jahrgänge hinweg einen thematisch sortierbaren Merkhefter, in dem im Unterricht erarbeitete Inhalte, aber auch Werkzeugnutzung und heuristische Methoden festgehalten werden.
Die Unterrichtenden orientieren sich bei gemeinsam formulierten Inhalten an den in den Diagnosebögen formulierten Kompetenzerwartungen.
 - 16) 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

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

Verbindliche Absprachen:

- Prozessbezogene Kompetenzen (Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Modellieren) werden in Klassenarbeiten in angemessenem Umfang eingefordert.
- In Anlehnung an die Klausurbedingungen der Oberstufe bzw. im Zentralabitur enthalten Klassenarbeiten auch hilfsmittelfreie Teile. Diese Teile sollen ab Jahrgangstufe 8 25 % der Klassenarbeit nicht überschreiten.
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, finden auch in der SI zunehmend operationalisierte Aufgabenstellungen Verwendung.
- Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien (vgl. „Konkretisierte Kriterien“, S. 51) orientiert.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte, an Kompetenzen orientierte Rückmeldung, die auch als diagnostische Grundlage in Beratungsgesprächen und zur individuellen Förderung dient.
- Schülerinnen und Schülern wird in allen Klassen zunehmend Gelegenheit gegeben, mathematische Sachverhalte zusammenhängend selbstständig vorzutragen (z. B. eine Hausaufgabe, ein Referat ...). Diese gehen im Rahmen der sonstigen Leistung in die Bewertung mit ein.

Verbindliche Instrumente

Überprüfung der schriftlichen Leistung

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

Hinsichtlich der Anzahl und Dauer von Klassenarbeiten hat die Fachkonferenz folgende Festlegungen getroffen:

Klasse	Anzahl	Dauer in Minuten	Anzahl der Arbeiten, mit einem hilfsmittelfreien Teil
5	6	30	---
6	6	40	---
7	6	45	1
8	5 + (LSE)	45 - 60	mind. 2
9	4	45 – 90	mind. 2

Überprüfung der sonstigen Leistung

In die Bewertung der sonstigen Leistung fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern am Anfang des Schuljahres bekannt zu geben sind:

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

Übergeordnete Kriterien:

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen den Schülerinnen und Schülern transparent und klar sein. Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die Überprüfung der schriftlichen als auch der sonstigen Leistung:

Leistungsbewertung bezieht sich stets auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen. Dabei dienen die fachbezogenen Kompetenzen, die sich aus den inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen zusammensetzen, als Grundlage, an denen sich die Leistungsmessung orientiert. Die durchschnittlich erwartete Leistung sollte sich hierbei schwerpunktmäßig sowohl am Anforderungsbereich II als auch an dem mittleren Anspruchsniveau orientieren.

Leistungsbewertung bezieht sich grundsätzlich auf die Erreichung der im Kernlehrplan und im schulinternen Lehrplan festgelegten Kompetenzen (kriterienorientierte Bezugsnorm). Leistungsbewertung bezieht sich im gewissen Rahmen auch auf in einer Klasse erbrachte Leistungen der Lernenden (soziale Bezugsnorm). Die Tatsache, dass erfolgreiches Lernen kumulativ ist, wird im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“ bei der Leistungsbewertung angemessen berücksichtigt (individuelle Bezugsnorm).

Konkretisierte Kriterien:

Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

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

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

Die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen orientiert sich an dem Notenschema der SI. Die Note ausreichend (4) soll bei Erreichen von ca. 50 % der Hilfspunkte erteilt werden.

Die Notenstufen sehr gut (1) bis ausreichend (4) sollen annähernd linear auf den Bereich zwischen 50 % und 100 % verteilt werden. Die Note mangelhaft (5) soll ab etwa 20 % der maximalen Hilfspunktesumme gegeben werden. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen.

Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

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

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

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung.	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen.
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge.	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen.
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch.	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil.
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein.	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht.
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig.	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf.
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen.	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach.
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig.	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft.
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.

Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer.	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht.
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.
Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein.	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben.
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist kleinere Verständnislücken auf.
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema, formuliert altersangemessen sprachlich korrekt und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet, formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt, hat keine klare Struktur für das Referat verwendet.
schriftliche Übungen	ca. 75 % der erreichbaren Punkte	ca. 50 % der erreichbaren Punkte

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.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Einführung des Lehrwerks Lambacher Schweizer entschieden. 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. Zum individualisierten und zunehmend eigenverantwortlichen Lernen erhalten die Schülerinnen und Schüler Diagnosebögen zur Selbsteinschätzung grundlegender Kompetenzen. Mit diesen sind passende Übungsanregungen verbunden.

Als Formelsammlung dient in der Sekundarstufe I zunächst der durchgehend geführte Merkhefter. Laut Fachkonferenzbeschluss wird in der Einführungsphase die auch für die Abiturprüfung vorgesehene Formelsammlung <<Name>> in Absprache mit den naturwissenschaftlichen Fachgruppen angeschafft und genutzt.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 6 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 Taschenrechners <<Modellname>> vor. Funktionale Zusammenhänge werden ab der Jahrgangsstufe 8 außerdem mit dem softwarebasierten Funktionenplotter dargestellt. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

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

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Insbesondere erfolgt eine Kooperation mit den naturwissenschaftlichen Fächern 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.

Außerschulische Lernorte

Der Mathematikunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Dabei können außerschulische Lernorte, z. B. die symmetrischen Kirchenfenster oder Hinweistafeln für Hydranten, der Supermarkt, bereits in den unteren Jahrgangsstufen in der näheren Umgebung genutzt werden. An geeigneten Stellen können zunehmend komplexere Realsituationen untersucht werden z. B. eine konkrete Vermessung einer Landschaft. Eine Absprache zwischen parallelen Klassen/Kursen und auch mit den Kolleginnen und Kollegen anderer Fächer ist für das kommende Schuljahr vorgesehen.

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.

Bei Recherchearbeiten baut die Fachgruppe auf dem Methodenkonzept auf und gibt insbesondere Hinweise auf geeignete Internetauftritte und Suchmaschinen für mathematisch relevante Inhalte.

Wettbewerbe

In der Sekundarstufe 1 nehmen die SuS in den Klassen 5 und 6 an der Mathematik Olympiade und in den Klassen 6 und 8 am Känguru-Wettbewerb teil. Die Teilnahme an den Wettbewerben wird den Schülerinnen und Schülern in Absprache mit dem jeweiligen Mathematikkollegen/in ermöglicht und gefördert.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Ein hohes Maß an Qualität wird am Fürstenberg Gymnasium durch eine zunehmende Parallelisierung des Unterrichts und einer aufbauenden Feedbackkultur gesichert. In den achtwöchig stattfindenden gemeinsamen Dienstbesprechungen der parallel unterrichtenden Lehrkräfte wird Raum geschaffen für den fachlichen und fachdidaktischen Austausch und für konkrete Absprachen über zu erreichende Ziele. Freiwillige kollegiale Hospitationen im Unterricht können zudem Anlass geben, den eigenen Unterricht mit anderen Augen zu betrachten. Aus den Dienstbesprechungen wird einmal pro Halbjahr in der Fachkonferenz berichtet.

Die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (LSE 8) werden in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt. Weitergehende Diagnosen, 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.

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt. Von der Fachgruppe Mathematik erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden der Fortbildungskoordinatorin oder dem Fortbildungskoordinator benannt und eine Umsetzung beantragt.

Die Fachschaft Mathematik versteht sich als eine professionelle Lerngemeinschaft (PLG) mit dem Ziel, den Unterricht am Fürstenberg Gymnasium zu verbessern und weiterzuentwickeln. Um langfristig tragfähige und zielorientierte Strukturen der Zusammenarbeit in der Fachgruppe zu etablieren findet ein regelmäßiger Austausch zwischen den Kollegen/innen statt.

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