

**Schulinterner Lehrplan
Sekundarstufe I und II**

Mathematik

Stand: März 2026

Inhaltsverzeichnis

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	2
1.1	Fachliche Bezüge zum Leitbild und zum Schulprogramm der Schule.....	2
1.2	Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds.....	2
1.3	Unterrichtliche Bedingungen	2
1.4	Exkursionen und Projekte	2
1.5	Fachliche Bezüge zum Medienkompetenzrahmen.....	3
1.6	Fachliche Bezüge zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung.....	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	3
2.1	Unterrichtsvorhaben	3
2.1.1	Jahrgangsstufe 5	4
2.1.2	Jahrgangsstufe 6	10
2.1.3	Jahrgangsstufe 7	16
2.1.4	Jahrgangsstufe 8	22
2.1.5	Jahrgangsstufe 9	29
2.1.6	Jahrgangsstufe 10	36
2.1.7	Jahrgangsstufe EF.....	42
2.1.8	Jahrgangsstufen Q1 und Q2	48
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit	59
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	59
2.3.1	Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“	59
2.3.2	Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“	61
2.4	Lehr- und Lernmittel	62
3	Entscheidungen zu fach- & unterrichtsübergreifenden Fragen	63
4	Qualitätssicherung und Evaluation	64

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Fachliche Bezüge zum Leitbild und zum Schulprogramm der Schule

Dem Leitbild unserer Schule folgend legen wir im Fachunterricht Mathematik großen Wert auf individuelles Lernen. Die Mathematikfachschaft setzt dies insb. durch individuelle Trainingsangebote und Vertiefungsmöglichkeiten um, z.B. in Form von Trainingsstunden, Übungs-, Vertiefungs-, und Interessenmodulen. Im Fachunterricht besteht darüber hinaus die Möglichkeit, individuelle Lernangebote, z.B. in Form von Übungsplänen oder Projektarbeiten, anzubieten. Insb. der Ansatz der Montessori-Pädagogik, der in den Jahrgangsstufen 5 und 6 auch im Rahmen der Freiarbeit realisiert wird, bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, selbstbestimmt und eigenständig an fachbezogenen Unterrichtsinhalten zu arbeiten.

1.2 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das Gymnasium Am Geroweier ist ein dreizügiges Gymnasium mit gebundenem Ganzttag, welches mit den Leitideen Maria Montessoris einen besonderen pädagogischen Schwerpunkt verfolgt.

Das Gymnasium, an dem zurzeit 595 Schülerinnen und Schüler von 60 Lehrpersonen unterrichtet werden, liegt in der Innenstadt von Mönchengladbach. Seit 2018 kooperiert das Gymnasium Am Geroweier im Rahmen des Schulverbandes Mönchengladbach Stadtmitte mit der Gemeinschaftshauptschule Heinrich-Lersch und der Realschule Volksgarten.

In der Qualifikationsphase ist das Zustandekommen mindestens eines Mathematikleistungskurses durch die Kooperation mit dem Stiftischen Humanistischen Gymnasium gewährleistet.

Unser Gymnasium wurde im Oktober 2019 bereits zum vierten Mal als *MINT-freundliche Schule* geehrt. Das Gymnasium Am Geroweier fördert die Schülerinnen und Schüler im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in besonderem Maße. Die Jury wurde im Rahmen der Auszeichnung 2019 überzeugt durch die Teilnahme an diversen Wettbewerben, u.a der *DigiYou* und *Jugend forscht* und dem „Neustart“ der *Forscherkids* (ehemals *JARA-Kids*).

1.3 Unterrichtliche Bedingungen

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. In der Regel nimmt auch ein Mitglied der Elternpflegschaft sowie der Schülervvertretung an den Sitzungen teil. Außerdem finden innerhalb der Fachgruppe zu bestimmten Aufgaben weitere Besprechungen statt. Innerhalb der Jahrgangsstufenteams stehen die unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen in regelmäßigem Austausch über die anstehenden Unterrichtsvorhaben.

In der Sekundarstufe I werden regelmäßig Übungsaufgaben gestellt, die in einem Zeitraum von mindestens einer Woche zu erledigen sind.

Im Nachmittagsunterricht erhalten Schülerinnen und Schüler im Rahmen von Projekten und Modulen erweiterte Bildungsangebote. Zusätzlich gibt es im Vormittagsbereich individuelle Förderangebote in den Jahrgangsstufen 5 und 6.

1.4 Exkursionen und Projekte

Die Schule nimmt regelmäßig diversen Wettbewerben teil, bspw. Känguru-Wettbewerb und Mathematik-Olympiade. Einzelne fachbezogene Projekte werden exemplarisch im Rahmen der jahrgangsstufenbezogenen Unterrichtsvorhaben ausgewiesen.

1.5 Fachliche Bezüge zum Medienkompetenzrahmen

Im Rahmen des ITG-Unterrichts werden wesentliche Grundkenntnisse hinsichtlich der informationstechnischen Grundbildung kumulativ beginnend ab der Jahrgangsstufe 5 erworben. Darunter fallen u.a. Kenntnisse in der Tabellenkalkulation und im Umgang mit Dynamischer Geometriesoftware, u.a. GeoGebra. Im Mathematikunterricht wird auf diese Kompetenzen nach deren Ausbildung in den verschiedenen Jahrgangsstufen und Unterrichtsvorhaben zielgerichtet zurückgegriffen und diese werden fachspezifisch genutzt und vertieft. Weitere Konkretisierungen sind in den einzelnen Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufen ausgewiesen.

1.6 Fachliche Bezüge zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung

Konkretisierungen werden in ausgewählten Unterrichtsvorhaben der einzelnen Jahrgangsstufen benannt.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden *Übersicht über die Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich dabei als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen der Schülerinnen und Schüler, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse, z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä., lässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

In der Sekundarstufe II sind neben dem schulinternen Lehrplan die für das entsprechende Schuljahr obligatorischen Vorgaben des Landes NRW bzgl. der Zentralen Klausur am Ende der Jahrgangsstufe EF sowie der obligatorischen Vorgaben des jeweiligen Abiturjahrgangs in der Qualifikationsphase zu beachten.

2.1.1 Jahrgangsstufe 5

Unterrichtsvorhaben I		5.1
Natürliche Zahlen und Größen		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Strichlisten, Häufigkeitstabellen, Säulen- und Balkendiagramme, • Natürliche Zahlen: Zahlenstrahl, Zifferndarstellung, Stellenwerttafel, Zahlworte, Zahlen vergleichen, ordnen und runden, Umgang mit großen Zahlen • Römische Zahlen • Größen: Schätzen, geeignete Einheiten, Umrechnung (Länge, Gewichte, Zeitdauern, Geld) in andere Maßeinheiten • Größen in gemischter und Dezimalschreibweise • Maßstäbliches Vergrößern und Verkleinern von Strecken 	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>(übergeordnete Kompetenzerwartungen)</i> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen • stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar und diskutieren Vor- und Nachteile der verschiedenen Darstellungen • erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen • bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten • runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an • schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um • beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen • rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an • schätzen Streckenlängen, bestimmen sie mithilfe von Maßstäben <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • führen Darstellungswechsel sicher aus • nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • erfassen reale Situationen, beschreiben sie mit Worten/Skizzen • stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse/Fertigkeiten beantwortet werden können • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen 	
Zeitbedarf: ca. 4 – 6 Wochen		
Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Bereits im ersten Unterrichtsvorhaben wird durch die Auswertung und grafische Darstellung von Umfrageergebnissen in der neuen Klassengemeinschaft das Zugehörigkeitsgefühl zur Klassen- und Schulgemeinschaft gestärkt.		

Unterrichtsvorhaben II		5.2
Grundbegriffe der Geometrie		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Grundbegriffe: Punkte, Strecken, Strahlen Geraden, senkrechte und parallele Geraden, Abstand paralleler Geraden • Umgang mit Geodreieck und ggf. Zirkel • Optional: Parallelverschiebung • Eigenschaften besonderer Vierecke (Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Drachenviereck, Trapez, Raute) und Haus der Vierecke • Achsensymmetrie und -spiegelung • Darstellung von Punkten und Vielecken im Koordinatensystem • Geometrische Grundkörper (Würfel, Quader, Zylinder, Kegel, Prismen, quadratische Pyramide, Kugel) • Körpernetze und Schrägbilder von Würfel und Quader 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander • erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln • charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke • erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen • stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar • identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt • stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen • zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck und ggf. dynamische Geometriesoftware <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck, Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober- und Unterbegriff) • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außer-mathematischen Anwendungssituationen • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache 	
<p>Zeitbedarf: ca. 4 – 6 Wochen</p>		

Unterrichtsvorhaben III		5.3
Rechnen mit natürlichen Zahlen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung und Vertiefung der vier Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) sowie Einübung der zugehörigen Fachbegriffe • Rechengesetze: Vorrangregeln (Klammern, Punkt vor Strich, von links nach rechts rechnen), Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz • Anwenden von Rechenvorteilen, Überschlagsrechnungen, Proben als Rechenkontrolle • Anwendung der Grundrechenarten in verschiedenen Sachkontexten, z.B. mit Dreisatz • Potenzieren • Teiler, Vielfache und Teilbarkeitsregeln (2, 3, 5, 9, 10) • Primzahlen und Primfaktorzerlegung, kleinstes gemeinsames Vielfaches (kgV) und größter gemeinsamer Teiler (ggT) • Zahlenfolgen 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar • kehren Rechenanweisungen um • begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese • nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen • setzen Zahlen für Variablen ein und berechnen Termwerte • verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen, übersetzen Rechenanweisungen/Sachsituationen im Rechterme • wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an • bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 9 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln • erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen • nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Problemlösung, führen Lösungspläne zielgerecht aus • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente • verknüpfen Argumente und Argumentationsketten • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) • verwenden in angemessenem Umfang fachgebundene Sprache, dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar, präsentieren sie 	
<p>Zeitbedarf: ca. 6 – 8 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Es besteht die Möglichkeit einer Informationsrecherche zu Carl Friedrich Gauß („Der kleine Gauß“ und Steckbrief des Mathematikers)</p>		

Unterrichtsvorhaben IV		5.4
Flächeninhalt und Umfang		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schätzen von Flächeninhalten, Flächen vergleichen • Berechnung von Flächeninhalt und Umfang bei Quadraten, Rechtecken sowie einfachen zusammengesetzten Vielecken (Optional: Flächeninhalt und Umfang von Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Drachenviereck, Raute) • Flächeneinheiten und deren Umrechnungen 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (<i>übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert • nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächenbestimmung • berechnen den Umfang von Vierecken und den Flächeninhalt von Rechtecken • beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen • bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen • führen Darstellungswechsel sicher aus • nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • erfassen reale Situationen, beschreiben diese mit Worten/Skizzen • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen 	
<p>Zeitbedarf: ca. 3 – 5 Wochen</p>		
<p>Fachspezifische Anmerkungen: Im Rahmen dieses Unterrichtsvorhabens besteht die Möglichkeit der projektartigen Arbeit mit Grundrissen, z.B. des Kinderzimmers der Schülerinnen und Schüler, des Klassenraums oder Schulhofs. Neben der Wiederholung der maßstabsgetreuen Skizze, werden konkret erfahrbare Flächeninhalte ermittelt.</p>		

Unterrichtsvorhaben V		5.5
Volumen und Oberflächeninhalt		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Körper vergleichen • Volumen- und Oberflächenberechnung bei Würfeln, Quadern und aus ersteren zusammengesetzten Körpern mittels Zerlegungs- und Ergänzungsmethode • Volumeneinheiten und deren Umrechnungen 	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>(übergeordnete Kompetenzerwartungen)</i> <u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Volumenbestimmung • beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen • berechnen den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern • setzen Zahlen für Variablen ein und berechnen Termwerte <u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen • führen Darstellungswechsel sicher aus • nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor 	
Zeitbedarf: ca. 3 – 5 Wochen		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: In diesem Unterrichtsvorhaben besteht die Möglichkeit der Thematisierung von „Mogelpackungen“ der Lebensmittelindustrie, indem Leervolumina von realen Verpackungen mit tatsächlich gefülltem Volumen verglichen werden. Daneben bietet sich bspw. auch der Vergleich verschiedener Verpackungen dahingehend an, welche Verpackung möglichst wenig Verpackungsmaterial benötigt, indem Oberflächeninhalte verglichen werden.		

Unterrichtsvorhaben VI / Unterrichtsvorhaben I		5.6 / 6.1
Brüche und Dezimalzahlen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Bruchrechnung • Brüche als Anteile (z.B. von Größen), Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse deuten • Brüche erweitern und kürzen • Optional: Mischverhältnisse • Bruchanteile vergleichen, ordnen und am Zahlenstrahl darstellen • Echte, unechte Brüche und gemischte Zahlen sowie Umwandlungen zwischen verschiedenen Schreibweisen • Bruch-, Dezimal- und Prozent-schreibweise • Dezimalzahlen vergleichen und ordnen • Abbrechende und periodische Dezimalzahlen 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen • deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse • kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung • berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • führen Darstellungswechsel sicher aus • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen • stellen Zahlen auf unterschiedliche Weise dar, vergleichen sie und wechseln situationsgemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen 	
<p>Zeitbedarf: 6 Wochen (ca. hälftig Ende Klasse 5 / Anfang Klasse 6)</p>		
<p>Fachspezifische Anmerkungen: Unterrichtsvorhaben VI ist sowohl als letztes Vorhaben der Jahrgangsstufe 5 als auch als erstes Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 6 durchführbar und in beiden Lehrwerken der jeweiligen Jahrgangsstufen abgedruckt. Die Entscheidung über die Verortung in den Jahrgangsstufen wird dabei abhängig gemacht von der Lerngruppe und der tatsächlich zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit (Länge des Schuljahres, Entfallstunden) und von den in der Jahrgangsstufe 5 eingesetzten Kolleginnen und Kollegen im Konsens getroffen. Empfohlen wird, bereits in Jahrgangsstufe 5 mit Unterrichtsvorhaben VI zu beginnen.</p>		

2.1.2 Jahrgangsstufe 6

Unterrichtsvorhaben VI / Unterrichtsvorhaben I		5.6 / 6.1
Brüche und Dezimalzahlen (<i>Wiederholung aus Klasse 5, vgl. oben</i>)		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Bruchrechnung • Brüche als Anteile (z.B. von Größen), Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse deuten • Brüche erweitern und kürzen • Optional: Mischverhältnisse • Bruchanteile vergleichen, ordnen und am Zahlenstrahl darstellen • Echte, unechte Brüche und gemischte Zahlen sowie Umwandlungen zwischen verschiedenen Schreibweisen • Bruch-, Dezimal- und Prozent-schreibweise • Dezimalzahlen vergleichen und ordnen • Abbrechende und periodische Dezimalzahlen 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (<i>übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen • deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse • kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung • berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext • stellen Zahlen auf unterschiedliche Weise dar, vergleichen sie und wechseln situationsgemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • führen Darstellungswechsel sicher aus • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen 	
<p>Zeitbedarf: 6 Wochen (ca. hälftig Ende Klasse 5 / Anfang Klasse 6)</p>		
<p>Fachspezifische Anmerkungen: Unterrichtsvorhaben VI ist sowohl als letztes Vorhaben der Jahrgangsstufe 5 als auch als erstes Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 6 durchführbar und in beiden Lehrwerken der jeweiligen Jahrgangsstufen abgedruckt. Die Entscheidung über die Verortung in den Jahrgangsstufen wird dabei abhängig gemacht von der Lerngruppe und der tatsächlich zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit (Länge des Schuljahres, Entfallstunden) und von den in der Jahrgangsstufe 5 eingesetzten Kolleginnen und Kollegen im Konsens getroffen. Empfohlen wird, bereits in Jahrgangsstufe 5 mit Unterrichtsvorhaben VI zu beginnen.</p>		

Unterrichtsvorhaben II		6.2
Brüche und Dezimalzahlen addieren und subtrahieren		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren • Ungleichnamige Brüche addieren und subtrahieren • vorteilhaftes Rechnen (Rechengesetze) • Dezimalzahlen runden • Dezimalzahlen addieren und subtrahieren 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese • verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechterme • kehren Rechenanweisungen um • stellen Zahlen auf unterschiedliche Weise dar, vergleichen sie und wechseln situationsgemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen • runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategie an • führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind • ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese 	
<p>Zeitbedarf: ca. 3 – 5 Wochen</p>		

Unterrichtsvorhaben III		6.3
Kreis und Winkel		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreis zeichnen, Begriffe Radius und Durchmesser • Grundbegriffe: Schenkel, Scheitel, griechische Buchstaben als Winkelbezeichnung • Winkel messen, zeichnen und berechnen • Winkelarten unterscheiden • Punktsymmetrie • Optional: Drehsymmetrie • Symmetrie im Raum 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen • erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander • zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder ggf. dynamischer Geometriesoftware, auch im kartesischen Koordinatensystem • erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte • erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem • schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • nutzen schematische und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus • stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über Existenz und Art von Zusammenhängen auf • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außer-mathematischen Anwendungssituationen • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache 	
<p>Zeitbedarf: ca. 4 – 6 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Durch den Einsatz dynamischer Geometriesoftware (GeoGebra) wird IT als Werkzeug sinnvoll zur Unterrichtsgestaltung eingesetzt.</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Einsatz einer dynamischen Geometriesoftware (z.B. GeoGebra) zum Erzeugen von Kreisfiguren oder punkt- und achsensymmetrischen Figuren (Medienkompetenzrahmen 1.2); Informationsrecherche: Gesichtsfeld von Menschen und Tieren (Medienkompetenzrahmen 2.1)</p>		
<p>Fachspezifische Anmerkungen: Optional: Einführung von Winkeln mit Hilfe des Pippi-Langstrumpf-Materials der MUED</p>		

Unterrichtsvorhaben IV		6.4
Brüche und Dezimalzahlen multiplizieren und dividieren		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brüche mit natürlichen Zahlen multiplizieren • Brüche multiplizieren • Brüche durch natürliche Zahlen dividieren • Brüche dividieren, Kehrwertbegriff • Kommaverschiebung bei Dezimalzahlen • Dezimalzahlen multiplizieren • Dezimalzahlen dividieren • Rechnen mit allen Grundrechenarten mit Brüchen und Dezimalzahlen, Rechengesetze (Kommutativ- und Assoziativgesetz, Vorrangregeln) • Ausmultiplizieren und Ausklammern, Distributivgesetz • Optional: Doppelbrüche 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese • verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme • kehren Rechenanweisungen um • stellen Zahlen auf unterschiedliche Weise dar, vergleichen sie und wechseln situationsgemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen • deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse • führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar. <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • führen Darstellungswechsel sicher aus • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind • ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder • verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese 	
<p>Zeitbedarf: ca. 6 – 8 Wochen</p>		

Unterrichtsvorhaben V		6.5
Daten und Häufigkeiten		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Absolute und relative Häufigkeit • Diagramme lesen, erstellen und interpretieren (insb. Kreisdiagramm) • Klasseneinteilung • Arithmetisches Mittel, Spannweite und Median • Boxplots lesen, erstellen und interpretieren (Quartile, Whisker) • Optional: Tabellenkalkulation 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (<i>übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen • stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar, auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellekalkulation) • bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten von Kenngrößen statistischer Daten • lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen • diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Bücher, das Internet und eine Formelsammlung zur Informationsbeschaffung • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Geometriesoftware, Tabellekalkulation) • stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse/Fertigkeiten beantwortet werden können • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung • geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen • recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen • vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachlichen Qualität 	
<p>Zeitbedarf: ca. 4 – 6 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Es besteht die Möglichkeit der kritischen Untersuchung von Bewertungen bei Onlineportalen (Medienkompetenzrahmen 2.2, 4.2, 5.2); Optional: Tabellenkalkulation (Medienkompetenzrahmen 1.2, 1.3)</p>		
<p>Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Es besteht die Möglichkeit, Produktbewertungen bei Vergleichsportalen oder Onlinehändlern hinsichtlich der Aussagekräftigkeit verwendeter statistischer Kenngrößen (z.B. Median, arithmetisches Mittel) zu hinterfragen.</p>		

Unterrichtsvorhaben VI / Unterrichtsvorhaben I		6.6 / 7.1
Erweiterung des Zahlenbereichs		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ganze und Rationale Zahlen darstellen, vergleichen und ordnen, Begriff der Zahlengeraden • Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten • Zustandsänderungen • Rationale Zahlen addieren und subtrahieren • Rationale Zahlen multiplizieren und dividieren • Rechnen mit allen Grundrechenarten, Rechenvorteile und Rechengesetze • Ausmultiplizieren und Ausklammern • Optional: Rechenspiele 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse • berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext • kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung • stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen (auch: Zahlengerade) dar, vergleichen und ordnen sie nach Größe und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen • geben Gründe und Beispiele für Zahlenbereichserweiterung an • leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln • nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • führen Darstellungswechsel sicher aus • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen 	
Zeitbedarf: ca. 4 – 6 Wochen		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Informationsrecherche zu Eigenschaften von Planeten (Medienkompetenzrahmen 2.1)		
<p>Fachspezifische Anmerkungen: Unterrichtsvorhaben VI ist sowohl als letztes Vorhaben der Jahrgangsstufe 6 als auch als erstes Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 7 durchführbar und in beiden Lehrwerken der jeweiligen Jahrgangsstufen abgedruckt. Die Entscheidung über die Verortung in den Jahrgangsstufen wird dabei abhängig gemacht von der Lerngruppe und der tatsächlich zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit (Länge des Schuljahres, Entfallstunden) und von den in der Jahrgangsstufe 6 eingesetzten Kolleginnen und Kollegen im Konsens getroffen.</p> <p>Empfohlen wird, bereits in Jahrgangsstufe 6 mit Unterrichtsvorhaben VI zu beginnen und bis einschließlich der Multiplikation und Division von Rationalen Zahlen zu behandeln. Bestenfalls wird Unterrichtsvorhaben VI in Jahrgangsstufe 6 vor dem Hintergrund eventueller Fachlehrerwechsel beim Übergang in die Jahrgangsstufe 7 und der dort geringeren Anzahl an Wochenstunden gemäß Stundentafel bereits vollständig behandelt.</p>		

2.1.3 Jahrgangsstufe 7

Unterrichtsvorhaben VI / Unterrichtsvorhaben I		6.6 / 7.1
Erweiterung des Zahlenbereichs (<i>Wiederholung aus Klasse 6, vgl. oben</i>)		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ganze und Rationale Zahlen darstellen, vergleichen und ordnen, Begriff der Zahlengeraden • Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten • Zustandsänderungen • Rationale Zahlen addieren und subtrahieren • Rationale Zahlen multiplizieren und dividieren • Rechnen mit allen Grundrechenarten, Rechenvorteile und Rechengesetze • Ausmultiplizieren und Ausklammern • Optional: Rechenspiele 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (<i>übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse • berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext • kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung • stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen (auch: Zahlengerade) dar, vergleichen und ordnen sie nach Größe und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen • geben Gründe und Beispiele für Zahlenbereichserweiterung an • leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln • nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • führen Darstellungswechsel sicher aus • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen 	
Zeitbedarf: ca. 4 – 6 Wochen		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Informationsrecherche zu Eigenschaften von Planeten (Medienkompetenzrahmen 2.1)		
<p>Fachspezifische Anmerkungen: Unterrichtsvorhaben VI ist sowohl als letztes Vorhaben der Jahrgangsstufe 6 als auch als erstes Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 7 durchführbar und in beiden Lehrwerken der jeweiligen Jahrgangsstufen abgedruckt. Die Entscheidung über die Verortung in den Jahrgangsstufen wird dabei abhängig gemacht von der Lerngruppe und der tatsächlich zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit (Länge des Schuljahres, Entfallstunden) und von den in der Jahrgangsstufe 6 eingesetzten Kolleginnen und Kollegen im Konsens getroffen.</p> <p>Empfohlen wird, bereits in Jahrgangsstufe 6 mit Unterrichtsvorhaben VI zu beginnen und bis einschließlich der Multiplikation und Division von Rationalen Zahlen zu behandeln. Bestenfalls wird Unterrichtsvorhaben VI in Jahrgangsstufe 6 vor dem Hintergrund eventueller Fachlehrerwechsel beim Übergang in die Jahrgangsstufe 7 und der dort geringeren Anzahl an Wochenstunden gemäß Stundentafel bereits vollständig behandelt.</p>		

Unterrichtsvorhaben II		7.2
Zuordnungen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proportionale und antiproportionale Zuordnungen <ul style="list-style-type: none"> ○ in Sachzusammenhängen ○ als Graphen (Ursprungsgerade, Hyperbel) ○ Eigenschaften (Quotienten-, Produktgleichheit) • Dreisatzverfahren als Mittel zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen • Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p>Arithmetik/Algebra <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen • stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen [...] auf <p>Funktionen <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab • beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen, lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Funktionsplotter, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur • stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außer-mathematischen Anwendungssituationen • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen 	
<p>Zeitbedarf: ca. 4 – 6 Wochen</p>		

Unterrichtsvorhaben III		7.3
Prozent- und Zinsrechnung		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozentwert, Grundwert und Prozentsatz berechnen • Prozentuale Zunahme/Abnahme, Wachstumsfaktoren • Jahreszinsen, Kapitale und Zinssätze berechnen • Alltagsprobleme und Realsituationen • Optional: Zinseszinsen 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p>Arithmetik/Algebra <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren, ggf. auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen <p>Funktionen <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu ggf. anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen • beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse • stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse/Fertigkeiten beantwortet werden können • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • ordnen mathematischen Modellen passende Realsituationen zu • setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern 	
<p>Zeitbedarf: ca. 5 – 6 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Durch den Einsatz der Tabellenkalkulation wird IT als Werkzeug sinnvoll zur Unterrichtsgestaltung eingesetzt.</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional kann man bei der Zinsrechnung auf die Tabellenkalkulation zurückgreifen.</p>		
<p>Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Alltagsbeispiele aus dem Bereich Konsum und Finanzanlagen (z.B. Rabattaktionen oder Sparbuch) kritisch hinterfragen bzw. nutzen.</p>		

Unterrichtsvorhaben IV		7.4
Winkelbetrachtungen und geometrische Konstruktionen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Winkel an Geradenkreuzungen (Neben-, Scheitel-, Stufen-, Wechselwinkel) • Optional: mathematische Definitionen, Sätze und Beweise • Summe der Innenwinkel im Dreieck, Viereck, n-Eck • Gleichseitige und gleichschenklige Dreiecke • Dreieckskonstruktionen (Kongruenzsätze sss, sws, SsW, wsw) • Mittelsenkrechte, Seiten- & Winkelhalbierende, Höhe im Dreieck • Linien am Kreis (Tangente, Sekante, Passante) • Inkreis und Umkreis • Satz des Thales inkl. Beweisführung 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (<i>übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p>Geometrie</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung [...] • zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an • begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck • lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen • begründen die Beweisführung [...] zum Satz des Thales • führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen • formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben • zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren • nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme [...]) • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten 	
<p>Zeitbedarf: ca. 5 – 6 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional ist der Einsatz von dynamischer Geometriesoftware zur Lösung geometrischer Probleme.</p>		

Unterrichtsvorhaben V		7.5
Terme und Gleichungen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe Variable, Term, Termwert • Terme mit Variablen aufstellen, zusammenfassen, mit Faktoren multiplizieren; Termwerte ermitteln • Reale Sachverhalte durch Terme ausdrücken • Terme umformen und vereinfachen, Klammern auflösen • Rechengesetze • Lineare Gleichungen zu Realsituationen aufstellen • Lösen von linearen Gleichungen (systematisches Probieren, mittels Äquivalenzumformungen) • Lösungsmengen linearer Gleichungen und Sonderfälle (eine, keine, unendlich viele Lösungen) • Sachprobleme mithilfe linearer Gleichungen lösen (Modellierungskreislauf) • Bruchgleichungen und Ungleichungen lösen 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p>Arithmetik/Algebra <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Variablen als [...] Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen [...] • stellen Terme [...] zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf • stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf • formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen • ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und [...] von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen [...] • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen 	
<p>Zeitbedarf: ca. 6 – 8 Wochen</p>		

Unterrichtsvorhaben VI / Unterrichtsvorhaben I		7.6 / 8.1
Zufall und Wahrscheinlichkeit		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • einstufige Zufallsversuche beschreiben und erkennen • das empirische Gesetz der großen Zahl anwenden • Eigenschaften der Wahrscheinlichkeit (u.a. Wahrscheinlichkeiten für Ergebnisse, Summe der Wahrscheinlichkeiten aller möglichen Ergebnisse, Summenregel) • Differenzierung von Ergebnis und Ereignis • Laplace-Experimente, Laplace-Regel • Durchführen von Simulationen (Optional: mittels Tabellenkalkulation) • Schätzwerte für Wahrscheinlichkeiten angeben 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p>Arithmetik/Algebra <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab • bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln • grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab • simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung • setzen Muster/Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen Vermutungen über Zusammenhänge auf • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele und Spezialfälle, Analogiebetrachtungen, Schätzen [...], Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes [...]) • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur • begründen Lösungswege und nutzen dabei math. Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner-/ außermath. Anwendungssituationen 	
Zeitbedarf: ca. 3 – 4 Wochen		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional kann man bei der Durchführung von Simulationen auf die Tabellenkalkulation zurückgreifen.		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Kritische Hinterfragung von Glücksspiel, Hypothesenprüfung an Alltagsbeispielen.		
Fachspezifische Anmerkungen: Unterrichtsvorhaben VI ist sowohl als letztes Vorhaben der Jahrgangsstufe 7 als auch als erstes Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 8 durchführbar und in beiden Lehrwerken der jeweiligen Jahrgangsstufen abgedruckt. Die Entscheidung über die Verortung in den Jahrgangsstufen wird dabei abhängig gemacht von der Lerngruppe und der tatsächlich zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit (Länge des Schuljahres, Entfallstunden) und von den in der Jahrgangsstufe 7 eingesetzten Kolleginnen und Kollegen im Konsens getroffen.		

2.1.4 Jahrgangsstufe 8

Unterrichtsvorhaben VI / Unterrichtsvorhaben I		7.6 / 8.1
Zufall und Wahrscheinlichkeit (<i>Wiederholung aus Klasse 7, vgl. oben</i>)		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • einstufige Zufallsversuche beschreiben und erkennen • das empirische Gesetz der großen Zahl anwenden • Eigenschaften der Wahrscheinlichkeit (u.a. Wahrscheinlichkeiten für Ergebnisse, Summe der Wahrscheinlichkeiten aller möglichen Ergebnisse, Summenregel) • Differenzierung von Ergebnis und Ereignis • Laplace-Experimente, Laplace-Regel • Durchführen von Simulationen (Optional: mittels Tabellenkalkulation) • Schätzwerte für Wahrscheinlichkeiten angeben 	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>(übergeordnete Kompetenzerwartungen)</i> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p>Arithmetik/Algebra <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab • bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln • grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab • simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung • setzen Muster/Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen Vermutungen über Zusammenhänge auf • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele und Spezialfälle, Analogiebetrachtungen, Schätzen [...], Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes [...]) • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur • begründen Lösungswege und nutzen dabei math. Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente, erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner-/außermath. Anwendungssituationen 	
Zeitbedarf: ca. 3 – 4 Wochen		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional kann man bei der Durchführung von Simulationen auf die Tabellenkalkulation zurückgreifen.		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Kritische Hinterfragung von Glücksspiel, Hypothesenprüfung an Alltagsbeispielen.		
Fachspezifische Anmerkungen: Unterrichtsvorhaben VI ist sowohl als letztes Vorhaben der Jahrgangsstufe 7 als auch als erstes Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 8 durchführbar und in beiden Lehrwerken der jeweiligen Jahrgangsstufen abgedruckt. Die Entscheidung über die Verortung in den Jahrgangsstufen wird dabei abhängig gemacht von der Lerngruppe und der tatsächlich zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit (Länge des Schuljahres, Entfallstunden) und von den in der Jahrgangsstufe 7 eingesetzten Kolleginnen und Kollegen im Konsens getroffen.		

Unterrichtsvorhaben II		8.2
Terme		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme mit mehreren Variablen aufstellen • Terme zusammenfassen und vereinfachen • Rechnen mit Termen • Ausmultiplizieren einer Klammer • Ausklammern • Ausmultiplizieren von zwei Klammern • Die binomischen Formeln • Streifzug: Pascalsches Dreieck • Gleichungen 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • [...] nutzen Rechengesetze und Regeln • deuten Variablen als [...] Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen [...] • stellen Terme [...] zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf • stellen Gleichungen [...] zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf • formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen [...] • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • ordnen mathematischen Modellen passende Realsituationen zu • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus • analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen 	
<p>Zeitbedarf: ca. 6 – 7 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional kann man z.B. bei der Berechnung von Termwerten auf die Tabellenkalkulation zurückgreifen.</p>		

Unterrichtsvorhaben III		8.3
Flächen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächeninhalt eines Dreiecks • Flächeninhalt eines Parallelogramms • Flächeninhalt eines Trapezes • Umformen der Flächeninhaltsformeln nach allen Variablen • Streifzug: Flächeninhaltsberechnung zusammengesetzter Figuren und Flächeninhaltsabschätzung beliebiger Figuren 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erkunden geometrische Zusammenhänge ([...] Abhängigkeit des Flächeninhalts von den Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware • lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen • berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren • stellen Terme [...] zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, [...] • nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware [...]) • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus • nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, [...] Symmetrien verwenden, [...] Zurückführen auf Bekanntes [...]) • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus • vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz • entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese 	
<p>Zeitbedarf: ca. 3 – 4 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Nutzen digitaler Mathematikwerkzeuge (GeoGebra) zur Untersuchung der Abhängigkeit des Flächeninhalts einer ebenen Figur von ihren Seitenlängen</p>		

Unterrichtsvorhaben IV		8.4
Mehrstufige Zufallsexperimente		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Baumdiagramme • Wahrscheinlichkeiten bei Baumdiagrammen inklusive Pfadregeln sowie Ziehen mit und ohne Zurücklegen • Sinnvoller Umgang mit Baumdiagrammen 	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>(übergeordnete Kompetenzerwartungen)</i> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen • bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • ordnen mathematischen Modellen passende Realsituationen zu • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen [...], Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes [...]) • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente 	
Zeitbedarf: ca. 3 – 4 Wochen		
Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Durch den Einsatz der Tabellenkalkulation wird IT als Werkzeug sinnvoll zur Unterrichtsgestaltung eingesetzt.		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Simulation von Zufallsexperimenten mit Hilfe von Tabellenkalkulation		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Glücksspiele kritisch interpretieren und hinterfragen		

Unterrichtsvorhaben V		8.5
Lineare Funktionen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsbegriff • Proportionale Funktionen • Steigung und Steigungsdreieck • Lineare Funktionen • Streifzug: Funktionen mit einem Plotter zeichnen • Steigung einer Geraden durch zwei Punkte bestimmen • Funktionsterme linearer Funktionen aufstellen • Nullstellen • Schnittpunkte zweier linearer Funktionen (vgl. 8.6) 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen • stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen • beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen • interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen • lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von [...] Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus • stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außer-mathematischen Anwendungssituationen • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen 	
<p>Zeitbedarf: ca. 5 – 7 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Zeichnen und Untersuchen von Funktionen mit einem Funktionsplotter, Dynamischer Geometriesoftware (GeoGebra) und/oder Tabellenkalkulation</p>		

Unterrichtsvorhaben VI		8.6
Lineare Gleichungssysteme		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • lineare Gleichungen mit zwei Variablen • Lineare Gleichungssysteme aufstellen und grafisch lösen • Lineare Gleichungssysteme rechnerisch lösen (Gleichsetzungs-, Einsetzungs- und Additionsverfahren) • Sonderfälle beim rechnerischen Lösen • Streifzug: Lineare Gleichungssysteme mit drei Gleichungen und der Gauß-Algorithmus 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (<i>übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Variablen als [...] Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen • stellen Gleichungen [...] zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf • ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme [...] unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext • wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus • vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz 	
<p>Zeitbedarf: ca. 5 – 7 Wochen</p>		

Unterrichtsvorhaben VII / Unterrichtsvorhaben I		8.7 / 9.1
Ähnlichkeit		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Ähnlichkeit • Maßstäbliche Vergrößerung und Verkleinerung • Zentrische Streckung • Strahlensätze und deren Umkehrung • Problemlösen mit Strahlensätzen • Ähnlichkeitssätze für Dreiecke 	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung <i>(übergeordnete Kompetenzerwartungen)</i> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor • berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen [...] • ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente 	
Zeitbedarf: ca. 3 – 4 Wochen		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Nutzen einer Dynamischen Geometriesoftware, z.B. GeoGebra, zur Erstellung eines Pantografen		
Fachspezifische Anmerkungen: Unterrichtsvorhaben VII ist sowohl als letztes Vorhaben der Jahrgangsstufe 8 als auch als erstes Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 9 durchführbar und in beiden Lehrwerken der jeweiligen Jahrgangsstufen abgedruckt. Die Entscheidung über die Verortung in den Jahrgangsstufen wird dabei abhängig gemacht von der Lerngruppe und der tatsächlich zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit (Länge des Schuljahres, Entfallstunden) und von den in der Jahrgangsstufe 8 eingesetzten Kolleginnen und Kollegen im Konsens getroffen.		

2.1.5 Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben VII / Unterrichtsvorhaben I		8.7 / 9.1
Ähnlichkeit (<i>Wiederholung aus Klasse 8, vgl. oben</i>)		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ähnlichkeit • Maßstäbliche Vergrößerung und Verkleinerung • Zentrische Streckung • Strahlensätze und deren Umkehrung • Problemlösen mit Strahlensätzen • Ähnlichkeitssätze für Dreiecke 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (<i>übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor • berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen [...] • ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente 	
<p>Zeitbedarf: ca. 3 – 4 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Nutzen einer Dynamischen Geometriesoftware, z.B. GeoGebra, zur Erstellung eines Pantografen</p>		
<p>Fachspezifische Anmerkungen: Unterrichtsvorhaben VII ist sowohl als letztes Vorhaben der Jahrgangsstufe 8 als auch als erstes Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 9 durchführbar und in beiden Lehrwerken der jeweiligen Jahrgangsstufen abgedruckt. Die Entscheidung über die Verortung in den Jahrgangsstufen wird dabei abhängig gemacht von der Lerngruppe und der tatsächlich zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit (Länge des Schuljahres, Entfallstunden) und von den in der Jahrgangsstufe 8 eingesetzten Kolleginnen und Kollegen im Konsens getroffen.</p>		

Unterrichtsvorhaben II		9.2
Quadratwurzel und reelle Zahlen		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Quadrieren und Wurzelziehen als Umkehroperationen • Lösen quadratischer Gleichung der Form $x^2 = a$ • Zahlenbereichserweiterung: von den rationalen zu den irrationalen Zahlen • Reelle Zahlen • Streifzug: „Hilberts Hotel“, Cantors Diagonalverfahren. Widerspruchsweise • Annäherung irrationaler Zahlen mittels Intervallschachtelungen • Streifzug: Heron-Verfahren • Rechnen mit Quadratwurzeln 	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen) <u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an • nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen • berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge <u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge • erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außer-mathematischen Anwendungssituationen • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln • nutzen heuristische Strategien ([...] Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel [...]) 	
Zeitbedarf: ca. 4 – 6 Wochen		
Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Durch den Einsatz der Tabellenkalkulation wird IT als Werkzeug sinnvoll zur Unterrichtsgestaltung eingesetzt.		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Einsatz einer Tabellenkalkulation zur Annäherung irrationaler Zahlen mittels Heron-Verfahren		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Optional: Frontmetermaßstab und Quadratwurzelverfahren zur Ermittlung von bspw. Straßenreinigungsgebühren		

Unterrichtsvorhaben III		9.3
Die Satzgruppe des Pythagoras		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Satz des Pythagoras • Streifzug: Beweise rund um den Satz des Pythagoras • Problemlösen mit Hilfe des Satzes des Pythagoras • Die Umkehrung des Satzes des Pythagoras • Streifzug: Höhen- und Kathetensatz des Euklid (ggf. mit Beweis) 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beweisen den Satz des Pythagoras • berechnen Größen mithilfe von [...] geometrischen Sätzen • ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel direktes Schlussfolgern, Widerspruch) • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind • ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren 	
<p>Zeitbedarf: ca. 4 – 6 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Durch den Einsatz der Dynamischen Geometriesoftware wird IT als Werkzeug sinnvoll zur Unterrichtsgestaltung eingesetzt.</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Nutzung Dynamischer Geometriesoftware, z.B. GeoGebra, zur Hypothesenanbahnung hinsichtlich geometrischer Sätze, die im Nachgang allgemeingültig bewiesen werden.</p>		
<p>Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Optional: Berechnung realer Längen aus in Dreitafelprojektionen gegebenen geometrischen Objekten, insb. Gebäuden; auch eine Kooperation mit dem Unterrichtsfach Kunst ist in einer der Jahrgangsstufen 9 oder 10 denkbar: maßstäblich verkleinerte Dreitafelprojektion eines Traumhauses und Gestaltung eines Modells des Objekts aus Styrodur und/oder anderen Materialien (in Jahrgangsstufe 10 werden mit der Trigonometrie und weiteren Körperberechnungen (u.a. Pyramide) weitere Berechnungsmöglichkeiten vermittelt)</p>		

Unterrichtsvorhaben IV		9.4
Quadratische Funktionen und Gleichungen		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Die Normalparabel <ul style="list-style-type: none"> ○ Bestimmung von y- bzw. x-Werten ○ Punktproben • Graphische Darstellung von Parabeln • Wertetabellen • Transformation der Normalparabel <ul style="list-style-type: none"> ○ Streckung und Stauchung ○ Verschiebung in y-Richtung ○ Verschiebung in x-Richtung ○ Symmetrieeigenschaften • Nullstellen von (verschobenen) Parabeln ermitteln • Scheitelpunktform, allgemeine Form und Normalform, faktorisierte Form (Linearfaktorzerlegung) • Anwendungen zu Quadratischen Funktionen • Quadratische Gleichungen lösen: Satz vom Nullprodukt, Satz von Vieta, quadratische Ergänzung, pq-Formel • Herleitung der pq-Formel mit Hilfe der quadratischen Ergänzung • Schnittpunkte von Graphen bestimmen (linear/quadr., quadr./quadr.) • Streifzug: elementarmathematische Lösung von Optimierungsproblemen (<i>Spiralcurriculum: Wiederaufgriff in der Differentialrechnung der GoSt</i>) 	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen) <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen [quadratische] Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und verwenden daraus ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten math. Fragestellungen • bestimmen anhand des Graphen einer [quadratischen] Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen und deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen • formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig • berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen [...] • wenden [...] quadratische [...] Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an • wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel • wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen [...] zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen • erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, übersetzen selbige in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen • ordnen einem math. Modell passende reale Situationen zu • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen 	
Zeitbedarf: ca. 6 – 8 Wochen		
Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Durch den Einsatz der Dynamischen Geometriesoftware wird IT als Werkzeug sinnvoll zur Unterrichtsgestaltung eingesetzt.		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Die Schülerinnen und Schüler erkunden und systematisieren mithilfe Dynamischer Geometriesoftware, z.B. GeoGebra, oder eines Funktionenplotters den Einfluss der Parameter von quadratischen Funktionen		

Unterrichtsvorhaben V		9.5
Kreisberechnungen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Umfang eines Kreises • Der Flächeninhalt eines Kreises • Kreissektoren und Kreisbögen bei verschiedenen Öffnungswinkeln • Flächeninhalte von Kreisringen • Streifzug: Annäherung an die transzendente Zahl Pi anhand verschiedener historischer Methoden (Viète, Wallis, Leibniz, Euler) 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (<i>übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren • erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für den Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren • ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen [...] <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln 	
<p>Zeitbedarf: ca. 3 – 4 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Durch den Einsatz der Tabellenkalkulation bzw. der Dynamischen Geometriesoftware, z.B. GeoGebra, wird IT als Werkzeug sinnvoll zur Unterrichtsgestaltung eingesetzt.</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Optional: Nutzung der Monte-Carlo-Simulation innerhalb einer Tabellenkalkulation zur näherungsweise Bestimmung der Kreiszahl Pi Optional: Einsatz einer Dynamischen Geometriesoftware, z.B. GeoGebra, zur Lösung von Anwendungsproblemen bei Kreisberechnungen (eine Recherche von Sachinformationen kann der Modellierung vorangehen)</p>		

Unterrichtsvorhaben VI		9.6
Körperberechnungen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netz, Oberflächeninhalt und Volumen eines Prismas • Streifzug: Das Schrägbild eines Prismas • Das Prinzip von Cavalieri • Prismen mit zusammengesetzten Grundflächen • Netz, Oberflächeninhalt und Volumen eines Zylinders 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (<i>übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern • begründen die Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri • ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen • nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, [...], Zurückführen auf Bekanntes [...]) • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen 	
<p>Zeitbedarf: ca. 4 – 5 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Durch den Einsatz der Dynamischen Geometriesoftware, z.B. GeoGebra, wird IT als Werkzeug sinnvoll zur Unterrichtsgestaltung eingesetzt.</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Recherche von Dichten von Baustoffen und mit Hilfe derer Berechnung der Gewichte von Bauteilen in Form von Prismen zusammengesetzter Grundflächen und Beurteilung möglicher Problemstellungen aus dem Bereich der Statik (zugleich Beitrag zur Verbraucherbildung). Optional: Einsatz einer Dynamischen Geometriesoftware, z.B. GeoGebra, zur Ermittlung von Volumina und Oberflächeninhalten zusammengesetzter Körper</p>		
<p>Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: vgl. oben</p>		

Unterrichtsvorhaben VII / Unterrichtsvorhaben I		9.7 / 10.1
Potenzen		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Potenzen mit ganzzahligen Exponenten • Zehnerpotenzen und wissenschaftliche Notation • Potenzgesetze • n-te Wurzeln und Potenzen und rationalen Exponenten • Rechnen mit Potenzen und Wurzeln • Optional: Ausblick auf exponentielle Wachstumsprozesse 	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen) <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar • vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind • wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise • wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen • führen Darstellungswechsel sicher aus • nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche 	
Zeitbedarf: ca. 4 – 5 Wochen		
Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Der Einsatz der Zehnerpotenzschreibweise in wissenschaftlichen Anwendungen kann fächerübergreifend insb. mit den Unterrichtsfächern Chemie und Physik kennengelernt werden, z.B. 3. Keplersches Gesetz, Gewichte chemischer Elemente, Lichtgeschwindigkeit und Lichtjahr, ...		
Fachspezifische Anmerkungen: Unterrichtsvorhaben VII ist sowohl als letztes Vorhaben der Jahrgangsstufe 9 als auch als erstes Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 10 durchführbar und in beiden Lehrwerken der jeweiligen Jahrgangsstufen abgedruckt. Die Entscheidung über die Verortung in den Jahrgangsstufen wird dabei abhängig gemacht von der Lerngruppe und der tatsächlich zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit (Länge des Schuljahres, Entfallstunden) und von den in der Jahrgangsstufe 9 eingesetzten Kolleginnen und Kollegen im Konsens getroffen.		

2.1.6 Jahrgangsstufe 10

Hinweise zur Zentralen Abschlussprüfung der Jahrgangsstufe 10	ZP10
<ul style="list-style-type: none"> • In Jahrgangsstufe 10 werden die vier Klassenarbeiten folgendermaßen auf die beiden Halbjahre verteilt: zwei Klassenarbeiten im 1. Halbjahr und zwei Klassenarbeiten im zweiten Halbjahr • Die 4. Klassenarbeit der Jahrgangsstufe 10 wird im Format der ZP10 geschrieben • Der Umgang mit der Formelsammlung der Standardsicherung wird gezielt eingeübt 	

Unterrichtsvorhaben VII / Unterrichtsvorhaben I	9.7 / 10.1
Potenzen (<i>Wiederholung aus Klasse 9, vgl. oben</i>)	

<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenzen mit ganzzahligen Exponenten • Zehnerpotenzen und wissenschaftliche Notation • Potenzgesetze • n-te Wurzeln und Potenzen und rationalen Exponenten • Rechnen mit Potenzen und Wurzeln • Optional: Ausblick auf exponentielle Wachstumsprozesse 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar • vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind • wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise • wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen • führen Darstellungswechsel sicher aus • nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche
---	---

Zeitbedarf: ca. 4 – 5 Wochen

Konkreter Bezug zum Schulprogramm:

Der Einsatz der Zehnerpotenzschreibweise in wissenschaftlichen Anwendungen kann fächerübergreifend insb. mit den Unterrichtsfächern Chemie und Physik kennengelernt werden, z.B. 3. Keplersches Gesetz, Gewichte chemischer Elemente, Lichtgeschwindigkeit und Lichtjahr, ...

Fachspezifische Anmerkungen:

Unterrichtsvorhaben VII ist sowohl als letztes Vorhaben der Jahrgangsstufe 9 als auch als erstes Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 10 durchführbar und in beiden Lehrwerken der jeweiligen Jahrgangsstufen abgedruckt. Die Entscheidung über die Verortung in den Jahrgangsstufen wird dabei abhängig gemacht von der Lerngruppe und der tatsächlich zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit (Länge des Schuljahres, Entfallstunden) und von den in der Jahrgangsstufe 9 eingesetzten Kolleginnen und Kollegen im Konsens getroffen.

Unterrichtsvorhaben II		10.2
Körperberechnungen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netz, Mantel- und Oberflächeninhalt, Volumen einer Pyramide mit versch. Grundflächen (Dreieck, Quadrat, Rechteck, regelmäßiges Vieleck) • Streifzug: Der Satz von Cavalieri • Netz, Mantel- und Oberflächeninhalt, Volumen eines Kegels • Pyramiden- und Kegelstumpf • Optional: Ausblick auf Rotationsvolumina, Kegelschnitte • Volumen und Oberflächeninhalt einer Kugel • Optional: Ausblick auf Hohlkugel, Torus, Kugelabschnitte • Netze, Oberflächeninhalte und Volumina zusammengesetzter Körper 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern • begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri • berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen [...] • ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente • verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen • nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren • nutzen Informationen, Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche • nutzen heuristische Strategien (Beispiele finden, [...], Darstellungswechsel, Zerlegen, Ergänzen, Symmetrien verwenden, [...]) • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems, führen Lösungspläne zielgerichtet aus • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien, übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen 	
Zeitbedarf: ca. 5 – 6 Wochen		
Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Durch den Einsatz der Dynamischen Geometriesoftware, z.B. GeoGebra, kann IT als Werkzeug sinnvoll zur Unterrichtsgestaltung eingesetzt werden.		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: z.B. Recherche von Informationen zu Körpern in realen Sachsituationen und Durchführung von Berechnungen auf Grundlage der gewonnenen Datensätze.		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: z.B. Untersuchung von Verpackungen unter dem Optimierungsaspekt (Oberflächenminimierung) bzw. dem Aspekt der Mogelpackung zur Verbrauchertäuschung.		

Unterrichtsvorhaben III		10.3
Trigonometrie		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus, Kosinus und Tangens am rechtwinkligen Dreieck • Herleitung der Winkelsätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen (vgl. 8.7/9.1: Ähnlichkeit) • Trigonometrischer Pythagoras • Optional: Flächeninhaltsformel eines beliebigen Dreiecks bei Kenntnis zweier benachbarter Seiten und der durch sie eingeschlossenen Winkels • Sinus und Kosinus für Winkel zwischen zw. 90° und 180° • Optional: Flächeninhaltsformel beliebiger, regelmäßiger n-Ecke mit Seitenlänge a unter Nutzung des Tangens • Streifzug: Der Tangens als Steigungsmaß • Anwendungen von Sinus, Kosinus und Tangens • Optional: Ausblick auf Dreiecke auf der Kugeloberfläche • Sinussatz • Optional: Ausblick auf den Zentri-Peripheriewinkelsatz • Kosinussatz • Optional: Ausblick auf Additionstheoreme 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke • erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satzes des Pythagoras • berechnen Größe mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen • ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Relationen zw. Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) • erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur [...] • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind • geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen • nutzen Informationen, Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche • nutzen heuristische Strategien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, [...], Symmetrien verwenden, [...] Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, [...]) • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus • benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen 	
<p>Zeitbedarf: ca. 5 – 7 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Durch den Einsatz der Dynamischen Geometriesoftware, z.B. GeoGebra, kann IT als Werkzeug sinnvoll zur Unterrichtsgestaltung eingesetzt werden.</p>		

Unterrichtsvorhaben IV		10.4
Exponentialfunktionen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • exponentielles Wachstum und exponentieller Zerfall • Anfangsbestand und Wachstumsfaktor/-rate • Vergleich von exponentiellem und linearem Wachstum sowie von Exponential- und Potenzfunktion und die Frage nach der Güte verschiedener Wachstumsmodelle • Exponentialfunktionen und deren Transformation (Streckung, Stauchung, Spiegelung, Verschiebung in x- und y-Richtung) • Linearisierung von Exponentialfunktionen durch Skalierungsanpassung • Lösen von Exponentialgleichungen • Logarithmieren als Umkehrung des Potenzierens • Die Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion • Optional: Ausblick auf besondere Basen (Dekadischer und natürlicher Logarithmus, eulersche Zahl) • Halbwerts- und Verdopplungszeiten • Mathematische Methoden zur Bestimmung von Funktionswerten, Anfangswerten, Wachstumsfaktoren und Exponenten in Wachstumsmodellen • Anwendungen der Exponentialfunktion • Streifzug: Modellierung der Coronapandemie 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen [exponentielle] Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar • verwenden aus Graph, Wertetabelle, Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten math. Fragestellungen • charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab • bestimmen anhand des Graphen einer [exponentiellen] Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion • erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion • deuten Parameter, Funktionseigenschaften in Anwendungen • wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells • wenden [...] exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an • Lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache • wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • ordnen einem math. Modell passende reale Situationen zu • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung • Wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus ([...], Tabelle, experimentelle Verfahren) 	
<p>Zeitbedarf: ca. 6 – 8 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Zur Untersuchung von Funktionen und Parametern können digitale Werkzeuge wie Funktionenplotter, Dynamische Geometriesoftware (GeoGebra) und Tabellenkalkulation zum Einsatz kommen.</p>		
<p>Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Es bestehen vielfältige Bezüge, die untersucht werden können: Zinseszins, Abzinsungsprozesse bei Krediten, Ausbreitung von Krankheiten, Datierungsfragen (C-14-Methode), Populationsentwicklung uvm.</p>		

Unterrichtsvorhaben V		10.5
Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Empirisches Gesetz der großen Zahl und Wahrscheinlichkeitsbegriff • Laplace-Experimente und ihre Wahrscheinlichkeit • Mehrstufige Zufallsexperimente, Baumdiagramme und Pfadregeln (Pfadaddition, -multiplikation) • Optional: Ausblick „Ziegenproblem“ • Vierfeldertafeln mit absoluten und relativen Häufigkeiten • Optional: Ausblick auf Mehrfeldertafeln • Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Formel zur Berechnung derselben • Zusammenhang von bedingten Wahrscheinlichkeiten und Baumdiagrammen • Optional: Ausblick auf die Regel von Bayes • Streifzug: Datenerhebung und Datenmanipulation • Stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen • Korrelations- und Kausalitätsbegriff • Streifzug: Simpson-Paradoxon 	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen) <u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge • analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen • verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen • berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und deuten diese im Sachzusammenhang • interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten <u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind • dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar, präsentieren sie • vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität • führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln 	
Zeitbedarf: ca. 5 – 6 Wochen		
Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Durch den Einsatz der Tabellenkalkulation wird IT als Werkzeug sinnvoll zur Unterrichtsgestaltung eingesetzt.		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Es bestehen vielfältige Bezüge zu Glücksspielen, zu pharmazeutischen/medizinischen Untersuchungen, die für die Schülerinnen und Schüler Alltagsrelevanz besitzen.		

Unterrichtsvorhaben VI		10.6
Trigonometrische Funktionen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herleitung der Sinus- und Kosinusfunktion mittels Abwicklung des Einheitskreises • Periodizität, Symmetrie, Amplitude und Periodenlänge der Sinus- und Kosinusfunktion • Optional: Ausblick auf die Tangensfunktion • Winkel im Bogenmaß, Periodenlänge und Symmetrie der Sinus- und Kosinusfunktion im Bogenmaß • Eigenschaften der Sinus- und Kosinusfunktion: Nullstellen, Hoch- und Tiefpunkte • Transformation der Sinus- und Kosinusfunktion und der Einfluss von Parametern auf Amplitude und Periodenlänge: Streckung, Stauchung, Spiegelung, Verschiebung in x- und y-Richtung; die Kosinus- als phasenverschobene Sinusfunktion • Optional: Ausblick auf Zeitmaß und astronomisches Gradmaß (Bogenminuten und Bogensekunden) • Modellierung periodischer Vorgänge, z.B. Pendelbewegungen, Frequenzen, Wechselstrom 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen [trigonometrische] Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar • verwenden aus Graph, Wertetabelle, Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten math. Fragestellungen • charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab • bestimmen anhand des Graphen einer [Sinus-]Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion • erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion • deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen • erläutern Sinus-/Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus/Kosinus am Einheitskreis • beschreiben zeitl. periodische Vorgänge mit Sinusfunktionen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente • verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache • übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen • ordnen einem math. Modell passende reale Situationen zu • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellt Modelle mit Blick auf die Fragestellung • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus • entwickeln Ideen für mögl. Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Problemlösung, führen Lösungspläne zielgerichtet aus 	
Zeitbedarf: ca. 5 – 6 Wochen		
Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Es bestehen Möglichkeiten fächerübergreifenden und -verbindenden Lernens mit dem Unterrichtsfach Physik.		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Zur Untersuchung von Funktionen und Parametern können digitale Werkzeuge wie Funktionenplotter, Dynamische Geometriesoftware (GeoGebra) und Tabellenkalkulation zum Einsatz kommen.		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Es bestehen vielfältige Alltagsbezüge, z.B. durch Pendelbewegungen, Wechselstrom uvm.		

2.1.7 Jahrgangsstufe EF

Unterrichtsvorhaben I – Funktionen und Analysis		EF.1
Potenz- und ganzrationale Funktionen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten • Streifzug: Wurzelfunktionen • Streifzug: Funktionen mit negativen Exponenten (einfache gebrochenrationale Funktionen) • Ganzrationale Funktionen • Nullstellen ganzrationaler Funktionen: Ablesen, Ausklammern, pq-Formel, Substitution • Vielfachheit von Nullstellen • Linearfaktorzerlegung • Streifzug: Polynomdivision 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen • lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel • nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten • lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden • verwenden ggf. (vgl. fachspezifische Anmerkung) im Unterricht ein Modulares Mathematiksystem (MMS) • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente 	
<p>Zeitbedarf: ca. 5 – 6 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Durch den zielgerichteten Einsatz von digitalen Werkzeugen wie Funktionenplotter, Dynamische Geometriesoftware (GeoGebra) und Tabellenkalkulation können die Schülerinnen und Schüler beispielsweise das Monotonieverhalten von ganzrationalen Funktionen untersuchen und in Bezug zu den zugrundeliegenden Potenzfunktionen und deren Koeffizienten setzen.</p>		

Unterrichtsvorhaben II – Funktionen und Analysis		EF.2
Spezielle Eigenschaften von Funktionen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deutung am Graphen: Globalverhalten, Monotonie, Extrema, Kurvenverhalten und erste Rückschlüsse auf die Erkennungsmerkmale in Funktionsgleichungen • Symmetrie • Verschieben, Strecken und Spiegeln • Strecken und Verschieben kombinieren • Streifzug: Überlagerung von Schwingungen • Modellieren mit Schwerpunkt auf Mathematisieren und Interpretieren • Optional: Einfache Funktionsscharen und heuristische Beobachtungen zum Einfluss von Parametern auf den Funktionsverlauf 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen • erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion) • wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter • nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten • lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden • verwenden ggf. (vgl. fachspezifische Anmerkung) im Unterricht ein Modulares Mathematiksystem (MMS) • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien • entwickeln Ideen für mögl. Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems, führen diese zielgerichtet aus • stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf 	
<p>Zeitbedarf: ca. 5 – 6 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Schulprogramm: Es bestehen Möglichkeiten fächerübergreifenden und -verbindenden Lernens beispielsweise mit dem Unterrichtsfach Physik im Rahmen des Streifzugs zu Überlagerungen von Schwingungen.</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Zur Untersuchung von Funktionen und Parametern können digitale Werkzeuge wie Funktionenplotter, Dynamische Geometriesoftware (GeoGebra) und Tabellenkalkulation zum Einsatz kommen. Transformationen von Funktionsgleichungen können insb. durch den Einsatz dynamischer Geometriesoftware enaktiv erschlossen werden.</p>		

Unterrichtsvorhaben III – Funktionen und Analysis		EF.3
Steigung und Ableitung		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Änderungsraten und ihre graphische Deutung • Mittlere Änderungsrate • Lokale Änderungsrate und Ableitung mit der h-Methode als Grenzwertprozess • Graphisches Ableiten • Streifzug: Differenzierbarkeit • Ableitungsfunktion • Ableitung ganzzahliger Funktionen mit Ableitungsregeln • Vernetzung mit geometrischen Vorstellungen und Kontexten: Sekanten, Tangenten, Normalen und Steigungswinkel • Streifzug: Ableitungen mit einer Mathematik-Software untersuchen 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen • erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und nutzen die Schreibweise $\lim_{x \rightarrow \dots} f(x)$ • deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente an Graphen • bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel • beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) • leiten Funktionen graphisch ab, entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen • nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten • wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln • nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten • lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzzahligen Funktionen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden • verwenden im Unterricht ein Modulares Mathematiksystem (MMS) • begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus • entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten • erfassen und erläutern mathematische Darstellungen • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen • erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen • erklären vorgegebene Argumentationsketten, math. Beweise 	
Zeitbedarf: ca. 5 – 6 Wochen		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Zur Untersuchung der mittleren und lokalen Änderungsrate sowie von Tangenten und Sekanten können digitale Werkzeuge wie Dynamische Geometriesoftware (GeoGebra) und Tabellenkalkulation zum Einsatz kommen. So kann beispielsweise der Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate dynamisch als Grenzwertproblem verdeutlicht werden.</p>		

Unterrichtsvorhaben IV – Funktionen und Analysis		EF.4
Funktionen mit Hilfe der Ableitung untersuchen		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monotoniekriterium • Analytische Bestimmung lokaler Extrem- und Sattelpunkte • Globale Extrema und Randwertdiskussion • Krümmung • Analytische Bestimmung von Wendepunkten und Deutung auch als Stellen maximaler Änderungsraten in Sachkontexten • Streifzug: Untersuchung von Funktionen einem Modularen Mathematiksystem (MMS) 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung • unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich • verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten • beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung • nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten • lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle • ordnen mathematischen Modellen passende reale Situationen zu • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung • verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus • vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz • erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen • nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung 	
<p>Zeitbedarf: ca. 5 – 6 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Zur Veranschaulichung der Zusammenhänge zwischen den Verläufen der Funktionsgraphen der Ableitungen verschiedener Ordnung bei der Betrachtung von Extrem- und Wendestellen können digitale Werkzeuge wie Funktionsplotter und Dynamische Geometriesoftware (GeoGebra) zum Einsatz kommen.</p>		
<p>Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Probleme und Fragen beispielsweise in den Bereichen Finanzen, Marktgeschehen oder Energie- und Ressourcenmanagement können durch Modellierungen mit ganzrationalen Funktionen und deren Extremwertuntersuchung als Optimierungsprozesse betrachtet werden.</p>		

Unterrichtsvorhaben V – Analytische Geometrie, Lineare Algebra		EF.5
Koordinatengeometrie im Raum		
<p>Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punkte im Raum • Vektoren als Orts- und Verschiebektoren im Raum • Addition und Subtraktion von Vektoren • Vielfache von Vektoren • Linearkombinationen von Vektoren, Vektorketten 	<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)</p> <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum • stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar • deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit • berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras • addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität • weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach • untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven • reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Mathematikwerkzeuge • analysieren und strukturieren die Problemsituation • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur • erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen 	
<p>Zeitbedarf: ca. 6 - 7 Wochen</p>		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Durch den Einsatz von dreidimensionaler Geometriesoftware oder Software mit Virtual-Reality-Komponenten können die Schülerinnen und Schüler ihr räumliches Vorstellungsvermögen gezielt fördern.</p>		

Unterrichtsvorhaben VI – Analytische Geometrie, Lineare Algebra		EF.6
Geraden und ihre Lagebeziehungen im Raum		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme mit zwei Unbekannten (LGS), auch mit MMS; optional: mit drei Unbekannten • Parametergleichung einer Gerade • Lagebeziehungen zwischen Geraden 	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen) <p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar • interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext • untersuchen Lagebeziehungen von Geraden • untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge • nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen • lösen LGS im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die Lösungsmenge <p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien • erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen • formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe eigene Lösungswege • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle 	
Zeitbedarf: ca. 5 – 6 Wochen		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Die Schülerinnen und Schüler können durch den zielgerichteten Einsatz von dreidimensionaler Geometriesoftware oder Software mit Virtual-Reality-Komponenten Probleme im dreidimensionalen Raum untersuchen und lösen.		

2.1.8 Jahrgangsstufen Q1 und Q2

Hinweise zur Kennzeichnung der Leistungskursinhalte	LK/GK
<ul style="list-style-type: none"> • Die Unterrichtsinhalte eines Unterrichtshabens, die ausschließlich im Leistungskurs-, nicht aber im Grundkurs Gegenstand sind, werden in roter Schriftfarbe kenntlich gemacht. • Gilt eine Angabe ausschließlich für einen Grundkurs, wird dies in oranger Schriftfarbe kenntlich gemacht • Sollte ein gesamtes Unterrichtsvorgaben als Ganzes lediglich im Leistungskurs vorgesehen sein, ist dies bereits in der Kopfzeile desselben ausgewiesen. 	

Unterrichtsvorhaben I – Funktionen und Analysis		Q1/Q2.1
Fortsetzung der Differentialrechnung		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte		
<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: ganzrationale Funktionen • Eigenschaften von Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Verlauf des Graphen ○ Definitionsbereich ○ Wertebereich ○ Nullstellen ○ Symmetrie ○ Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differentialrechnung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Extremwertprobleme ○ Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“) • Funktionsscharen 	
Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)		
<p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lösen biquadratische Gleichungen auch ohne Hilfsmittel • führen Extremwertprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese • nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen (...) sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen • bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben • interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext der Fragestellung und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionsscharen • bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von ganzrationalen Funktionen sowie mit rationalem Exponenten ($f(x) = x^{-1}$ und $f(x) = x^{\frac{1}{2}}$), sowie von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten • erläutern den Begriff der Umkehrfunktion am Beispiel der Wurzelfunktion unter Berücksichtigung des Graphen sowie des Definitions- und des Wertebereichs • untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen (...) im Kontext der Fragestellung • deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen • lösen innermathematische und anwendungsbezo- 	<p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden im Unterricht ein Modulares Mathematiksystem (MMS) zum <ul style="list-style-type: none"> ○ zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen ○ Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen ○ Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer 	

<p>gene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, (...)</p>	<p>Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit</p> <ul style="list-style-type: none"> • verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung • berücksichtigen einschränkende Bedingungen
<p>Zeitbedarf: ca. 6 Wochen im LK, ca. 8-9 Wochen im GK</p>	
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Mit einem MMS oder einer Tabellenkalkulation untersuchen die Schülerinnen und Schüler Funktionsscharen digital und vergleichen, wie sich Parameter auf Extremstellen auswirken.</p>	
<p>Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Ein passender Anwendungskontext ist die Optimierung von Kosten oder Verpackungsgrößen bei einem Produkt (z. B. Materialverbrauch, Preis pro Einheit, Mindestkosten).</p>	

Unterrichtsvorhaben II – Funktionen und Analysis		Q1/Q2.2
Integralrechnung		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte		
<ul style="list-style-type: none"> • Produktsumme • orientierte Fläche • Bestandsfunktion • Integralfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Stammfunktion • bestimmtes Integral • Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung 	
Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)		
<u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen und unbestimmten Integralen („Stammfunktionen“) im Kontext der Fragestellung • interpretieren Produktsummen im Sachkontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe • deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext der Fragestellung • skizzieren zum Graphen einer gegebenen Randfunktion den Graphen der zugehörigen Flächeninhaltsfunktion • erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs • begründen den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs und wenden den Hauptsatz an • erläutern geometrisch-anschaulich den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung und wenden ihn an • bestimmen ohne Hilfsmittel Stammfunktionen ganzzahliger Funktionen, nutzen vorgegebene Stammfunktionen (...) • nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen • ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion • ermitteln Flächeninhalte mithilfe von bestimmten Integralen und uneigentlichen Integralen sowie Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen 	<u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden im Unterricht ein Modulares Mathematiksystem (MMS) zum <ul style="list-style-type: none"> ○ zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen ○ Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen ○ Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit • verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung • berücksichtigen einschränkende Bedingungen 	
Zeitbedarf: ca. 7 Wochen im LK, ca. 8 Wochen im GK		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen und zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Die Lernenden modellieren aus gegebenen Änderungsraten den Gesamtverbrauch oder die Gesamtkosten über einen Zeitraum und visualisieren die Entwicklung digital mithilfe eines MMS. Geeignet sind Kontexte wie Stromverbrauch eines Haushalts im Tagesverlauf, Lade- bzw. Entladevorgänge oder kumulierte Fahrtkosten.		

Unterrichtsvorhaben III – Analytische Geometrie, Lineare Algebra		Q1/Q2.3
Vektoren, Geraden und Winkel		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte		
<ul style="list-style-type: none"> • Vektoroperation: Skalarprodukt • Schnittwinkel: Geraden 		
Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)		
<u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • deuten das Skalarprodukt geometrisch (Orthogonalität, Betrag, Winkel zwischen Vektoren) und berechnen es • berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten • untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse 	<u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten • führen Darstellungswechsel sicher aus • erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum Darstellen geometrischer Situationen im Raum • setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein 	
Zeitbedarf: ca. 3 Wochen im LK, ca. 5 Wochen im GK		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Mit einem MMS stellen die Schülerinnen und Schüler räumliche Situationen dar und dokumentieren Lösungswege als kurze Bildschirmaufzeichnung oder digitale Ergebnisfolie.		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Ein geeigneter Verbraucherbezug ist die Modellierung von Flug- oder Fahrtrouten und die Berechnung günstiger bzw. sicherer Richtungen und Winkel.		

Unterrichtsvorhaben IV – Analytische Geometrie, Lineare Algebra		Q1/Q2.4
Ebenen		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte		
<ul style="list-style-type: none"> • Ebenen: Parameterform, Koordinatenform, Normalenvektor • Schnittwinkel: <ul style="list-style-type: none"> ○ Geraden ○ Geraden und Ebenen ○ Ebenen 	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittpunkte: Geraden und Ebenen • Lineare Gleichungssysteme (LGS) 	
Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)		
<u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Ebenen, Parallelogramme und Dreiecke in Parameterform dar • stellen Ebenen in Normalenform sowie in Koordinatenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum • berechnen Schnittpunkte von Geraden mit Ebenen • erläutern ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme • wenden ein algorithmisches Lösungsverfahren ohne digitale Mathematikwerkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind • interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen • berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten • untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse • nutzen Symmetriebetrachtungen in geometrischen Objekten zur Lösung von Problemstellungen und spiegeln Punkte an Ebenen in einfachen Fällen 	<u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten • führen Darstellungswechsel sicher aus • erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum <ul style="list-style-type: none"> ○ Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern ○ Darstellen von geometrischen Situationen im Raum • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells. • setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein • berücksichtigen einschränkende Bedingungen • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus. 	
Zeitbedarf: ca. 5 bis 6 Wochen im LK, ca. 7 Wochen im GK		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Im Raumgeometrieprogramm untersuchen die Lernenden Lagebeziehungen von Flächen und Geraden und erstellen eine digitale Dokumentation der einzelnen Rechenschritte.		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Anwendungsnah sind Dachflächen, Solarpaneele oder Rampen: Neigungswinkel, Schnittlagen und geeignete Ausrichtungen lassen sich fachlich und lebensweltlich sinnvoll verbinden.		

Unterrichtsvorhaben V – Analytische Geometrie, Lineare Algebra		Q1/Q2.5
Lagebeziehungen und Abstandsberechnungen (nur Leistungskurs)		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte		
<ul style="list-style-type: none"> Lagebeziehungen und Abstände: Punkte, Geraden, Ebenen (alle Kombinationen) 		
Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)		
<u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> untersuchen Lagebeziehungen von Ebenen sowie von Geraden und Ebenen bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen führen Spiegelungen an Ebenen durch untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse 	<u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten führen Darstellungswechsel sicher aus erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum <ul style="list-style-type: none"> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern Darstellen von geometrischen Situationen im Raum wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe eigene Lösungswege verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent konzipieren, erstellen und präsentieren analoge und digitale Lernprodukte 	
Zeitbedarf: ca. 5 bis 6 Wochen im LK		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Die Schülerinnen und Schüler modellieren Sicherheitsabstände, Mindestabstände oder Sichtlinien in einem digitalen 3D-Modell und präsentieren verschiedene Lösungswege vergleichend.		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Geeignet sind lebensweltliche Kontexte wie Verkehrswege, Parkhäuser, Lagerflächen oder räumliche Planung in Gebäuden.		

Unterrichtsvorhaben VI – Funktionen und Analysis		Q1/Q2.6
Exponentialfunktionen		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte		
<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: Exponentialfunktionen • Eigenschaften von Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Verlauf des Graphen ○ Definitionsbereich ○ Wertebereich ○ Nullstellen ○ Symmetrie ○ Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differenzialrechnung: Funktionscharen 	
Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)		
<u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, (...), der natürlichen Logarithmusfunktion und von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten (bei Potenzfunktionen nur natürliche Exponenten sowie -1 und 0,5) sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen • bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von Exponentialfunktionen (von der natürlichen Exponentialfunktion), der natürlichen Logarithmusfunktion • beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen der Form a^x und erläutern die Besonderheit der natürlichen Exponentialfunktion ($f'=f$) • verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von begrenzten und unbegrenzten Wachstums- und Zerfallsvorgängen und beurteilen die Qualität der Modellierung • untersuchen ausgewählte Funktionen, insb. die natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion, auf Umkehrbarkeit und ermitteln in einfachen Fällen einen Funktionsterm der Umkehrfunktion unter Berücksichtigung von Definitions- und Wertebereich • erläutern den Zusammenhang zw. Funktionsgraphen und dem Graphen seiner Umkehrfunktion • lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen und daraus zusammengesetzten Funktionen • wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfkt. mit lin. Funktionen an 	<u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum <ul style="list-style-type: none"> ○ zielgerichteten Variieren von Fkt.-parametern ○ Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen ○ Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern • entscheiden situationsangemessen über den Einsatz math. Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Realsituationen mit Blick auf konkrete Fragen • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle • ordnen math. Modellen Realsituationen zu • erarbeiten mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des math. Modells • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen • benennen Grenzen aufgestellter math. Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit • verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung • erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen 	
Zeitbedarf: ca. 5 Wochen im LK, ca. 6 bis 7 Wochen im GK		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen: Das digitale Werkzeug des MMS wird genutzt, um Wachstumsparameter zu variieren und Modellgüte kritisch zu beurteilen.		
Konkreter Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Mögliche Kontexte sind Zinseszins, Ratenmodelle, Reichweiten- und Wachstumsprozesse in sozialen Medien oder der Abbau eines Wirkstoffs im Körper.		

Unterrichtsvorhaben VII – Funktionen und Analysis		Q1/Q2.7
Weitere Funktionen		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte		
<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen: ganzrationale Funktionen, Exponentialfunktionen • Eigenschaften von Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Verlauf des Graphen ○ Definitionsbereich ○ Wertebereich ○ Nullstellen ○ Symmetrie ○ Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differenzialrechnung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Produktregel ○ Extremwertprobleme ○ Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“) • Funktionen: Sinusfunktionen der Form $f(x) = a \sin(bx + c) + d$ und entsprechende Kosinusfunktion • Fortführung der Differenzialrechnung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Kettenregel ○ Funktionsscharen 	
Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)		
<p><u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, Sinusfunktionen, Kosinusfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion und von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen • bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von Sinus- und Kosinusfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion sowie von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten und wenden die Produkt- und Kettenregel an • nutzen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge • lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen und daraus zusammengesetzten Funktionen sowie mithilfe von Sinus- und Kosinusfunktionen 	<p><u>Prozessbezogene Kompetenzen</u></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen • übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) 	
Zeitbedarf: ca. 5 Wochen im LK, ca. 7 Wochen im GK		
<p>Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen und zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Die Schülerinnen und Schüler modellieren periodische Vorgänge digital mit Hilfe eines MMS, zum Beispiel Tageslichtdauer, Temperaturschwankungen, saisonale Nachfrage oder Pendlerströme. Die Ergebnisse werden in einer adressatengerechten Darstellung präsentiert und hinsichtlich Modellgrenzen reflektiert.</p>		

Unterrichtsvorhaben VIII – Stochastik		Q1/Q2.8
Statistik und Wahrscheinlichkeit		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte		
<ul style="list-style-type: none"> • Mehrstufige Zufallsexperimente <ul style="list-style-type: none"> ○ Urnenmodelle ○ Baumdiagramme ○ Vierfeldertafeln ○ bedingte Wahrscheinlichkeiten ○ Pfadregeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Erwartungswert ○ Varianz, Standardabweichung • Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen 	
Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)		
<u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • planen und beurteilen statistische Erhebungen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge • untersuchen und beurteilen Stichproben mithilfe von Lage- und Streumaßen, und verwenden das Summenzeichen • verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge (MMS) • verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten • bestimmen das Gegenereignis, verknüpfen Ereignisse durch die Operationen $A \setminus B$, $A \cap B$ und $A \cup B$ und bestimmen die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten • beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten • prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente mithilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen auf stochastische Unabhängigkeit • lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten • erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen und bestimmen Wahrscheinlichkeitsverteilungen diskreter Zufallsgrößen • bestimmen und deuten den Erwartungswert, die Varianz und die Standardabweichung von diskreten Zufallsgrößen 	<u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an • übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt • führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten • führen Darstellungswechsel sicher aus • recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten und von Wahrscheinlichkeitsverteilungen • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit 	
Zeitbedarf: ca. 6 Wochen im LK, ca. 10 Wochen im GK		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen und zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Lernende planen kleine Erhebungen, prüfen Datensätze aus Online-Quellen und bewerten deren Aussagekraft. Verbrauchernahe Beispiele sind Umfragen zu Kaufentscheidungen, Preisvergleichen, Nutzungsdaten digitaler Dienste oder Werbeaussagen, die auf Statistiken beruhen.		

Unterrichtsvorhaben IX – Stochastik		Q1/Q2.9
Binomialverteilung		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte		
<ul style="list-style-type: none"> • Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen • Binomialverteilung: Kenngrößen, Histogramme • Binomialverteilung: Binomialkoeffizient 		
Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)		
<u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die kombinatorische Bedeutung des Binomialkoeffizienten und berechnen diesen in einfachen Fällen auch ohne Hilfsmittel • begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können • erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngrößen und die graphische Darstellung • nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen • interpretieren die bei einer Stichprobe erhobene relative Häufigkeit als Schätzung einer zugrundeliegenden unbekanntem Wahrscheinlichkeit 		<u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum <ul style="list-style-type: none"> ○ Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten und von Wahrscheinlichkeitsverteilungen ○ Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen ○ Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung • treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor • ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu • erarbeiten mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des math. Modells • beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung • reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen • benennen Grenzen aufgestellter math. Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit • begründen Lösungswege und nutzen dabei math. Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente • entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten, • nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), • verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen
Zeitbedarf: ca. 5 Wochen im LK, ca. 7 Wochen im GK		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen und zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Mögliche Kontexte sind Qualitätskontrollen bei Produkten, Fehlerquoten, Rücksendequoten im Onlinehandel oder Trefferwahrscheinlichkeiten in Gewinnspielen. Die Lernenden vergleichen reale und simulierte Daten und reflektieren, wie Wahrscheinlichkeitsaussagen in Werbung oder Medien verkürzt dargestellt werden.		

Unterrichtsvorhaben X – Stochastik		Q1/Q2.10
Prognoseintervalle, Konfidenzintervalle, Normalverteilung (nur Leistungskurs)		
Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte		
<ul style="list-style-type: none"> Binomialverteilung: σ-Regeln Beurteilende Statistik: Prognoseintervall, Konfidenzintervall, Stichprobenumfang 	<ul style="list-style-type: none"> Normalverteilung: Dichtefunktion („Gauß'sche Glockenkurve“), Parameter μ und σ, Graph der Verteilungsfunktion 	
Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung (übergeordnete Kompetenzerwartungen)		
<u>Inhaltsbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> ermitteln mithilfe der σ-Regeln Prognoseintervalle für die absoluten und relativen Häufigkeiten in einer Stichprobe und interpretieren diese im Sachkontext ermitteln auf Grundlage einer relativen Häufigkeit ein Konfidenzintervall für den Parameter p einer binomialverteilten Zufallsgröße und interpretieren das Ergebnis im Sachkontext (Schluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit) schätzen den für ein Konfidenzintervall vorgegebener Länge erforderlichen Stichprobenumfang ab unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion („Gauß'sche Glockenkurve“) 	<u>Prozessbezogene Kompetenzen</u> <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum <ul style="list-style-type: none"> Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen Berechnen von Konfidenzintervallgrenzen stellen Fragen zu zunehmend komplexen Problemsituationen analysieren und strukturieren die Problemsituation überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathemathikhaltigen analogen und digitalen Quellen sowie aus mathematischen Fachtexten und Unterrichtsbeiträgen beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungs-bezogenen Zusammenhängen erfassen und erläutern mathematische Darstellungen, auch wenn diese nicht vertraut sind greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung vergleichen und beurteilen mathemathikhaltige Informationen und Darstellungen in Alltagsmedien unter mathematischen Gesichtspunkten, führen Diskussionsbeiträge zu einem Fazit zusammen 	
Zeitbedarf: ca. 5 Wochen im LK		
Konkreter Bezug zum Medienkompetenzrahmen und zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung: Die Schülerinnen und Schüler überprüfen Aussagen aus Online-Bewertungen, Meinungsumfragen oder Produkttests mithilfe von Konfidenzintervallen und reflektieren die Unsicherheit von Schätzungen. So wird sichtbar, dass datenbasierte Aussagen in Medien nicht automatisch verlässlich oder repräsentativ sind.		

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Die Reihenfolge der genannten Unterrichtsreihen wird jeweils innerhalb des Teams der in den Jahrgangsstufen unterrichtenden Lehrkräfte abgesprochen. Angestrebt ist, dass die Reihenfolge der Themen in den Klassen parallel liegt, damit klassenübergreifende Fördermaßnahmen oder ggf. anfallender Vertretungsunterricht leichter zu organisieren sind.

Weil in den Lehrwerken der Sekundarstufe I das letzte ausgewiesene Unterrichtsvorhaben einer Jahrgangsstufe als erstes Unterrichtsvorhaben im Lehrwerk der folgenden Jahrgangsstufe erneut abgedruckt ist, empfiehlt sich, dieser Setzung des eingeführten Lehrwerks zu folgen.

Zu Beginn der Jahrgangsstufe 5 werden grundlegende mathematische Kompetenzen diagnostiziert, um davon ausgehend individuelles Lernen besser zu ermöglichen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

2.3.1 Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“

Für die Leistungsbewertung finden SchulG NRW §48, APO-SI §§6 und die Vorgaben aus dem Kernlehrplan Mathematik des Landes NRW Anwendung. In letztgenanntem findet sich die im Folgenden zitierte Vorgabe:

„Schriftliche Arbeiten dienen der schriftlichen Überprüfung von Kompetenzen. Sie sind so anzulegen, dass die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen sowie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten nachweisen können. Sie bedürfen angemessener Vorbereitung und verlangen klar verständliche Aufgabenstellungen. In ihrer Gesamtheit sollen die Aufgabenstellungen die Vielfalt der im Unterricht erworbenen Kompetenzen und Arbeitsweisen widerspiegeln. Überprüfungsformen, die für schriftliche Arbeiten eingesetzt werden, müssen bei verschiedenen Gelegenheiten hinreichend und rechtzeitig angewandt werden, sodass Schülerinnen und Schüler mit ihnen vertraut sind. [...] Zur Schaffung einer angemessenen Transparenz erfolgt die Bewertung der schriftlichen Arbeiten kriteriengeleitet. Einmal im Schuljahr kann gem. APO SI eine schriftliche Arbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Leistungsüberprüfung ersetzt werden. [...]“¹

Im Mathematikunterricht werden Problemstellungen bewusst mit bzw. bewusst ohne Hilfsmittel bearbeitet. In den schriftlichen Arbeiten wird dies ab Jgst. 7 mit Einsatz des wissenschaftlichen Taschenrechners, ab Jgst. EF mit Einsatz eines Modulares Mathematiksystems (MMS) berücksichtigt. Konkretisierungen sind den einzelnen Unterrichtsvorgaben zu entnehmen.

Mindestens die Hälfte der Klassenarbeiten eines Schuljahres wird in der Sekundarstufe I nach Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners in Jahrgangsstufe 7 mit einem hilfsmittelfreien Prüfungsteil konzipiert, in dem der wissenschaftliche Taschenrechner nicht verwendet werden darf. In den Klausuren der Sekundarstufe II orientieren sich alle Klausuren an den Abiturvorgaben, gemäß derer ein hilfsmittelfreier Prüfungsteil und ein Prüfungsteil mit Hilfsmitteln vorgesehen ist und im Rahmen dessen ein im Unterricht eingeführtes Modulares Mathematiksystem genutzt werden darf. Der Umgang mit einem Modulares Mathematiksystem (MMS) wird bereits ab der Jgst. 7 angebahnt, indem im Mathematikunterricht und in der Informationstechnischen Grundbildung (ITG) dessen Einsatz erprobt und reflektiert wird. Insb. ab der Anschaffung der Schüler-iPads zum 2. Halbjahr der Jgst. 8 ist der Einsatz flexibel im Fachunterricht möglich.

In zunehmendem Maße wird in den Klassenarbeiten auf eine formal und fachsprachlich korrekte Darstellungsweise geachtet, die in der Sekundarstufe II als bekannt vorausgesetzt wird.

¹ Kernlehrplan. Sekundarstufe I. Gymnasium. Mathematik. Hrsg. v. Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. 1. Auflage. Düsseldorf 2019. S. 37.

Für die Sekundarstufe II gilt überdies:

- Die erste Klausur des zweiten Halbjahres der Jahrgangsstufe Q1 kann durch eine Facharbeit ersetzt werden.
- In den Jahrgangsstufen EF und Q1 ist das Fach Mathematik verpflichtend ein schriftliches Fach. In der Jahrgangsstufe Q2 im 1. Halbjahr ebenso. Im zweiten Halbjahr der Jahrgangsstufe Q2 wird die Vorabiturklausur nur von Schülerinnen und Schülern des Leistungskurses und des Grundkurses, wenn Mathematik als drittes Abiturfach belegt wurde, geschrieben.
- Die Vorabiturklausur orientiert sich an den Vorgaben des Zentralabiturs und wird unter Abiturbedingungen abgehalten
- Klausuren können aufgrund gravierender sprachlicher Mängel in der Bewertung um bis zu zwei Notenpunkte gemäß § 13 Abs. 2 APO-GOSt herabgesetzt werden

Die im Folgenden ausgewiesenen Anzahlen von Klassenarbeiten (Sekundarstufe I) und Klausuren (Sekundarstufe II) und deren Zeitdauer dienen der Orientierung. Die in einer Jahrgangsstufe unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen treffen Absprachen bzgl. der Klassenarbeiten und Klausuren hinsichtlich abgeprüfter Inhalte und Kompetenzen, Umfang, Dauer und Terminen, sofern für die jeweilige Jgst. vorgesehen und umsetzbar.

Jahrgang	Anzahl und Dauer gem. APO-SI §6.1.1 Tabelle 3		Anmerkungen			
Stufe 5	6	45 Min.	3 Klassenarbeiten pro Halbjahr			
Stufe 6	6	45 Min.	3 Klassenarbeiten pro Halbjahr			
Stufe 7	5	45 Min.	2 Klassenarbeiten im ersten Halbjahr 3 Klassenarbeiten im zweiten Halbjahr			
Stufe 8	4	45 – 90 Min.	2 Klassenarbeiten pro Halbjahr Lernstandserhebung im zweiten Halbjahr			
Stufe 9	4	45 – 90 Min.	2 Klassenarbeiten pro Halbjahr			
Stufe 10	3	90 Min. ZP10: 130 Min.	2 Klassenarbeiten im ersten Halbjahr 1 Klassenarbeit im Format der ZP10 im zweiten Halbjahr ZP10 im zweiten Halbjahr <i>(30 Min. PT1 zzgl. 10 Min. Bonuszeit; 90 Min. PT2, insg. 120 Min. zzgl. 10 Min. = 130 Min. Gesamtarbeitszeit)</i>			
Stufe EF	4	90 Min. Zentrale Klausur: 100 Min.	2 Klausuren im ersten Halbjahr 2 Klausuren im zweiten Halbjahr (2. Klausur: zentrale Klausur) Zentrale Klausur im zweiten Halbjahr <i>Die zweite Klausur des zweiten Halbjahres ist eine terminlich und thematisch zentrale Klausur des Landes NRW im zeitlichen Umfang von 100 Min. und fließt hälftig in den Beurteilungsbereich der schriftlichen Leistungen des zweiten Halbjahres ein.</i>			
Stufe Q1	4 bzw. 3	LK 1. Halbjahr 155 Min.	LK 2. Halbjahr 180 Min.	GK 1. Halbjahr 120 Min.	GK 2. Halbjahr 135 Min.	
Stufe Q2	3 bzw. 2	LK 1. Halbjahr 225 min.	LK 2. Halbjahr Vorabitur 300 Min. inkl. Auswahlzeit	GK 1. Halbjahr 155 Min. (1.), 180 Min. (2.)	GK 2. Halbjahr Vorabitur (nur 3. Fach) 225 Min. inkl. Auswahlzeit	

Grundsätzlich können in allen Klassenarbeiten und Klausuren Basiskompetenzen, die bis zu diesem Zeitpunkt erworben wurden, abgeprüft werden.

Die Fachschaft Mathematik hat festgelegt, dass in den Jahrgangsstufen 7 bis 9 Basiskompetenzen im Umgang mit den Werkzeugen Tabellenkalkulation und Dynamischer Geometriesoftware in jedem der Schuljahre in mindestens einer Klassenarbeit geprüft werden.

Die Fachschaft Mathematik hat festgelegt, dass die dritte Klassenarbeit der Jahrgangsstufe 10 im Format der ZP10 geschrieben wird, um die Schülerinnen und Schüler auf dieses Prüfungsformat vorzubereiten.

Die Fachschaften Deutsch, Englisch und Mathematik haben sich im Februar 2020 für die Sekundarstufe I für eine Orientierung an der nachfolgend aufgeführten Verteilung der Notenstufen auf die prozentual erreichten Punkte verständigt.

In der Regel wird in der Sekundarstufe I die 50%-Grenze für das Erreichen der Notenstufe *ausreichend (ohne Tendenz)*, die 45%-Grenze für die Notenstufe *ausreichend (minus)* sowie die 20%-Grenze zwischen den Notenstufen *mangelhaft (minus)* und *ungenügend* gesetzt.

Sehr gut			gut			befriedigend			ausreichend			mangelhaft			ungenügend
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+	o.T.	-	+	o.T.	-	+	o.T.	-	+	o.T.	-	+	o.T.	-	o.T.
									50%						
100 % – 87 %			86 % – 73 %			72 % – 59 %			58 % – 45 %			44 % – 20 %			19 % – 0 %

o.T. = ohne Tendenz

Für die Sekundarstufe II wird zur Bewertung die prozentuale Verteilung der Notenstufen analog zu den Vorgaben im Zentralabitur verwendet. Dabei ist zu beachten, dass die Note *schwach ausreichend* anders als in der Sekundarstufe I nun eine Minderleistung ist. Dem wird bei der Ansetzung der Prozentstufen Rechnung getragen.

Sehr gut			gut			befriedigend			ausreichend			mangelhaft			ungenügend
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+	o.T.	-	+	o.T.	-	+	o.T.	-	+	o.T.	-	+	o.T.	-	o.T.
									45%						
95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%	45%	40%	33%	27%	20%	bis 19 %
100 % – 85 %			84 % – 70 %			69 % – 55 %			54 % – 40 %			39 % – 20 %			19 % – 0 %

o.T. = ohne Tendenz

Gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit (Rechtschreibung, Zeichensetzung und Grammatik) führen in der Sekundarstufe I zur Absenkung der Note im Umfang von bis zu einer vollen Notenstufe, in der Sekundarstufe II gemäß § 13 Abs. 2 APO-GOST um bis zu zwei Notenpunkten.

2.3.2 Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“

Der Beurteilungsbereich ‚Sonstige Leistungen im Unterricht‘ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und praktische Beiträge erkennbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Bei der Bewertung berücksichtigt werden die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der Beiträge. Die Kompetenzentwicklung im Beurteilungsbereich ‚Sonstige Leistungen im Unterricht‘ wird sowohl durch kontinuierliche Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt. Bei der Bewertung von Leistungen, die die Schülerinnen und Schüler im Rahmen von Partner- oder Gruppenarbeiten erbringen, kann der individuelle Beitrag zum Ergebnis der Partner- bzw. Gruppenarbeit einbezogen werden.

Im Fach Mathematik ist besonders darauf zu achten, dass fehlerhafte Unterrichtsbeiträge in Erarbeitungs- und Übungsphasen nicht zum Anlass punktueller Abwertung genommen, sondern produktiv für den individuellen und generellen Lernfortschritt genutzt werden.

Zum Beurteilungsbereich ‚Sonstige Leistungen im Unterricht‘ – ggf. auch auf der Grundlage der außerschulischen Vor- und Nachbereitung von Unterricht – zählen u.a.:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch,
- sachgerechter und reflektierter Einsatz analoger und digitaler Werkzeuge,
- kooperative Leistungen im Rahmen von Gruppenarbeit,
- im Unterricht eingeforderte Leistungsnachweise sowie
- kurze schriftliche Übungen.“²

In der Sekundarstufe II sind der Beurteilungsbereich schriftliche und sonstige Leistungen gleichgewichtig zu bewerten.

2.4 Lehr- und Lernmittel

In der Sekundarstufe I sowie der Jgst. EF wird das Unterrichtswerk „*Fundamente der Mathematik*“ für die jeweilige Jahrgangsstufe verwendet. Das in den Jgst. 5 bis EF benötigte Schulbuch wird von der Schule gestellt.

In der Qualifikationsphase ist das Unterrichtswerk „*Lambacher Schweizer*“ durch die Schülerinnen und Schüler über den Eigenanteil anzuschaffen. Vor Beginn eines neuen Schuljahres werden die Schülerinnen und Schüler der Jgst. EF diesbezüglich informiert und schaffen das Unterrichtswerk eigenständig oder durch eine Sammelbestellung des Fördervereins der Schule an.

Darüber hinaus können den Schülerinnen und Schüler seitens ihrer Fachlehrerinnen und Fachlehrer Arbeitshefte empfohlen werden, deren Anschaffung stets auf freiwilliger Basis erfolgt.

Die Schülerinnen und Schüler sind verpflichtet, neben Geodreieck und Zirkel in der Jgst. 7 sowie den Jgst. 7 bzw. Jgst. EF einen wissenschaftlichen Taschenrechner bzw. ein Modulares Mathematiksystem (MMS) anzuschaffen (Modellbezeichnungen vgl. nachfolgende Tabelle). Für die Anschaffung des Taschenrechners bietet die Fachschaft die Möglichkeit der Teilnahme an einer Sammelbestellung an. Das MMS GeoGebra wird schulseitig auf den Schüler-iPads installiert und steht den Schülerinnen und Schülern auf ihren Geräten ab der Jgst. 8 kostenfrei zur Verfügung.

Die Wahl der Lehrwerks in der Sekundarstufe II sowie des digitalen Hilfsmittels wurde mit den Kooperationschulen, dem Stiftisch Humanistischen Gymnasium Mönchengladbach und dem Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Gymnasium Mönchengladbach abgestimmt und vereinheitlicht, so dass durch die Einrichtung den Kooperationskursen den Schülerinnen und Schülern der drei Schulen keine Nachteile entstehen.

² Kernlehrplan. Sekundarstufe I. Gymnasium. Mathematik. Hrsg. v. Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. 1. Auflage. Düsseldorf 2019. S. 37f.

Jahrgang	Eingeführte Lehr- und Lernmittel	Ab Schuljahr
Stufe 5	Fundamente der Mathematik. Kl. 5. NRW G, Cornelsen (978-3-06-040267-0) Geodreieck, Zirkel	2020/2021
Stufe 6	Fundamente der Mathematik. Kl. 6. NRW G9, Cornelsen (978-3-06-040268-7) Geodreieck, Zirkel	2021/2022
Stufe 7	Fundamente der Mathematik. Kl. 7. NRW G9, Cornelsen (978-3-06-040177-2) Geodreieck, Zirkel wissenschaftlicher Taschenrechner, z. Zt. CASIO fx-82DE PLUS (Sammelbestellung)	2021/2022
Stufe 8	Fundamente der Mathematik. Kl. 8. NRW G9, Cornelsen (978-3-06-040185-7) Geodreieck, Zirkel, wissenschaftlicher Taschenrechner (Einführung in Klasse 7)	2021/2022
Stufe 9	Fundamente der Mathematik. Kl. 9. NRW G9, Cornelsen Geodreieck, Zirkel, wissenschaftlicher Taschenrechner (Einführung in Klasse 7) Optional: Normalparabelschablone, Formelsammlung der Standardsicherung	2022/2023
Stufe 10	Fundamente der Mathematik. Kl. 10. NRW G9, Cornelsen (978-3-06-04392-9) Geodreieck, Zirkel, wissenschaftlicher Taschenrechner (Einführung in Klasse 7), Formelsammlung der Standardsicherung Optional: Normalparabelschablone	2023/2024
Stufe EF	Fundamente der Mathematik NRW EF G9, Cornelsen (978-3-06-041937-1) Geodreieck, Zirkel, Formelsammlung gemäß IQB-Vorgaben Computeralgebrasystem (CAS), z. Zt. CASIO Classpad (fx-CP400) [letztmalig im Abiturjahrgang 2027] bzw. Modulares Mathematiksystem (MMS), z. Zt. GeoGebra [erstmalig ab Abiturjahr- gang 2028]	2024/2025
Stufen Q1 und Q2	LK: Lambacher Schweizer LK/GK Qualifikationsphase, Klett (978-3-12-735481-2) GK: Lambacher Schweizer GK Qualifikationsphase, Klett (978-3-12-735491-1) Geodreieck, Zirkel, Formelsammlung gemäß IQB-Vorgaben Computeralgebrasystem (CAS), z. Zt. CASIO Classpad (fx-CP400) [letztmalig im Abiturjahrgang 2027] bzw. Modulares Mathematiksystem (MMS), z. Zt. GeoGebra [erstmalig ab Abiturjahr- gang 2028]	2025/2026

3 Entscheidungen zu fach- & unterrichtsübergreifenden Fragen

Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen werden mit den anderen Fachschaften abgesprochen und verbindlich vereinbart und können je nach Jahrgangsteam und kooperierenden Fachschaften variieren, werden hier entsprechend nicht dezidiert ausgewiesen, so dass die eingesetzten Fachkollegen eines Jahrgangsteams pädagogische Spielräume nutzen können.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Es bieten sich in der Sekundarstufe I und Jahrgangsstufe EF Parallelarbeiten und parallele Klassenarbeiten und Klausuren zur Qualitätssicherung und Evaluation an.

Die jährlichen Ergebnisse der Lernstandserhebung der Jahrgangsstufe 8 werden von den Fachkolleginnen und Fachkollegen ausgewertet und für die Fortentwicklung des Unterrichts genutzt.

Aktuell befindet sich das schulinterne Curriculum in einer Erprobungsphase, so dass nach einer Evaluation evtl. Änderungen der für die einzelnen Jahrgangsstufen als verbindlich ausgewiesenen Inhalte und Kompetenzen erforderlich werden.