Schulinterner Lehrplan
Gymnasium der Gemeinde Kreuzau
Jahrgangsstufe 10 – G9

Mathematik

(Fassung vom 07.02.2023)

10. Jahrgangsstufe Generell:

Planungsgrundlage: 120 U.-Std. (45 Minuten/Ustd., 3 Ustd. pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 90 Ustd. pro Schuljahr.

Im 70 Minuten-Modell. entsprechend 80 Ustd. pro Schuljahr (70 Minuten/Ustd., 2Ustd. pro Woche, 40 Wochen), **davon 75% entsprechen 60 Ustd. pro Schuljahr.**

Im Großen und Ganzen hält sich die Planung an die durch das Lehrwerk vorgegebene Reihenfolge der Inhalte. Eine Ausnahme bildet das Kapitel “Exponentialfunktionen”, welches in Absprache mit der Fachschaft Physik vorgezogen wird. Dort findet es dann im 2.Halbjahr im Themenfeld “Ionisierende Strahlung und Kernenergie” nochmals Anwendung.

Die Zentrale Prüfung am Ende der 10 setzt die Inhalte der gesamten Sek1 voraus. Es ist jeweils zu prüfen, wann der Termin der ZP10 liegt und ob in den Vorgaben des entsprechenden Jahrgangs einzelne Inhalte aus der Prüfung ausgeschlossen werden. Entsprechend der jeweiligen Vorgaben ist der Lehrplan in der Umsetzung anzupassen, die Inhalte ggf. zu raffen oder Raum für Wiederholungen, Vertiefungen und zusätzliche Vernetzungen gegeben.

Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwer-punkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.1 Kapitel I im LS: Daten und Wahrscheinlich-keiten *ca. 9 U.-Std.* *Dieses Vorhaben sollte in Klasse 9 behandelt wer-den, kann jedoch aus Planungs-gründen auch in Klasse 10 ge-macht werden. Die Inhalte wer-den in diesem Buch wiederholt.*	*Stochastik* • Statistische Daten: Erhebungen, Dia-gramm, Manipulati-on • Wahrscheinlichkei-ten und Zufallsexpe-rimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unab-hängigkeit, Vierfel-dertafel, Baumdia-gramme, Pfadregel	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Sto-1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8) (Sto-2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11) (Sto-3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälli-ger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4) (Sto-4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegun-gen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7) (Sto-5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagram-men und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8) (Sto-6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11) *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geomet-riesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multire-präsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algo-rithmen und Regeln (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentie-ren diese (Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentatio-nen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fach-sprachlichen Qualität (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig	*Zur Umsetzung* • Mit Diagrammen manipulieren: Einfluss von Skala, Fläche, Volumen, räumlicher Perspektive in Diagrammen, Stichprobengröße • Sammeln von verschiedenen Diagrammen (Zeitung, Schulbüchern, u.ä.) sowie einschätzen • Diagramme und Statistiken interpretieren und reflektieren • Die Vierfeldertafel zur Darstellung von Daten mit zwei Merkmalen, lesen und erstellen, Wahrscheinlichkeiten abschätzen • Bedingte Wahrscheinlichkeit: Berechnung mit Formel, der Vierfeldertafel und ablesen im Baumdiagramm • Wechsel zwischen Vierfeldertafel und Baumdiagramm • Stochastische Unabhängigkeit erkennen und untersuchen *Zur Vernetzung* • Diagramme erstellen (Jg 5) • Baumdiagramme zeichnen und zum Rechnen nutzen (Jg 8) *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Exkursion: Bedingte Wahrscheinlichkeiten-Lernen aus Erfahrung (LS, S.32) • Zusammenhänge (proportional, linear, quadratisch) vorgaukeln durch Skalierung von Diagrammen •

Unterrichts-vorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		und fehlerfrei sind (Mod-4) übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen	
10.2 *Kapitel II im LS: Quadratische Funktionen und Gleichungen* *ca. 15 U.-Std.*	*Funktionen* • Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (Fkt-9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg4, Ope-11, Ope-13)	*Zur Umsetzung* • Anknüpfung an Quadratische Funktionen aus Jg.9, Wiederholung Zeichnen von Parabeln, Normalform und Scheitelpunktform • Ergänzung der faktorisierten Form mit Vorteil Nullstellen • Einführung Quadratischer Gleichungen anhand von kontextbezogenen Problemen (wie breit ist die Brücke, wo ist die Querstrebe befestigt, etc.) und zeichnerischen Lösen. Übergang zum graphischen Lösen von quadratischen Gleichungen (Parabel mit Gerade, Parabel-Parabel). • Rechnerisches Lösen - vom Einfachen zum Komplexen: Lösen einfacher quadratischer Gleichungen, Lösen mithilfe der Linearfaktorzerlegung, Herleitung der allgemeinen Lösungsformel • Anwendung der Lösungsformel • Systematisches Lösen von Problemen *Zur Vernetzung* • Wiederholung Nullstelle und Schnittpunkte von Geraden möglich, Lösen linearer Gleichungen • Scheitelpunktbestimmung Jg9 • Anwendungsbeispiele aus den Naturwissenschaften (z.B. Flugweite eines schrägen Wurfs)

Unterrichts-vorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwer-punkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(Ari-8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen be-gründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungs-menge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel (Pro-4, Pro-8, Ope-7) (Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen (…) zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4) *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfah-ren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungs-formen (Kom-9) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter (Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentati-onen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität (Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, infor-mative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehun-gen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorge-hensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne ziel-gerichtet aus (Arg-3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente	*Zur Erweiterung und Vertiefung* • Exkursion: Der Carlyle-Kreis zur Nullstellenbestimmung (LS, S.70) • Anwendung auf Kontexte mithilfe von Ausgleichsgeraden und Aus-gleichskurven, Regression • Ausblick: Einfache Potenzfunktionen der Form $f(x) = a\,x^n$, Untersu-chung n und a • Ausklammern von x, x^2 etc. zum Lösen von Gleichungen höheren Grades (z.B. $x^3+4x^2+x=0$)

Unterrichts-vorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwer-punkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen (Mod-9) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz (Arg-1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)	
10.3 ***Achtung: Abweichend von der Buchreihenfolge wegen Vernet-***	*Arithmetik/Algebra; Funktionen* • Lösungsverfahren für Exponentialgleichun-	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Ari-10) lösen Exponentialgleichungen b^x = c näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12) (Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über (…) Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Er-	*Zur Umsetzung* • Exponentialgleichungen und Logarithmen: Vom Probieren zum Logarithmus • Einstieg Funktionen: Kontext, Experiment oder Simulation, Zu- und Abnahme (z.B. Würfelexperiment zum Zerfall, Geldwachstum) • Eigenschaften exponentiellen Wachstums (prozentuale Zu- bzw. Ab-

Unterrichts-vorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwer-punkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
zung zum Fach Physik *Kapitel IV im LS: Exponentialfunk-tionen* *ca. 14 U.-Std.*	gen der Form $b^x = c$ (systematisches Pro-bieren, Logarithmie-ren) • exponentielle Funkti-onen: $f(x) = a \cdot q^x$, $a > 0$, $q > 0$, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangs-wert, Wachstumsfak-tor und -rate, Ver-dopplungs- bzw. Halbwertszeit, lang-fristige Entwicklung)	gebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4) (Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigen-schaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestel-lungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1) (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geomet-riesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwen-dungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (Fkt-10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells (Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11), (Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) (Fkt-12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5) *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen:* (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algo-	nahme statt konstante) • Eigenschaften Exponentialfunktionen, Zunahme vs. Abnahme, Bedeu-tung der Variablen • Modellieren und Anwenden *Zur Vernetzung* • Thema Radioaktivität und Halbwertszeit in der Physik (auch Unter-richtsthema im Fach Physik in 10.2) • Logarithmus und PH-Wert in der Chemie • Biologie: exponentielle Zunahme von Populationen • Lösen von Gleichungen (Wiederholung: Lineare Gleichungen, quadrati-sche Gleichungen) *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Exkursion: Die C-14-Methode zur Altersbestimmung (LS, S.128) • Verschobene Exponentialfunktionen • Schnittpunkte von Exponentialfunktionen mit anderen Funktionen (Geraden, Parabeln) zeichnerisch lösen • Logarithmusfunktion • Logarithmusgesetze

Unterrichts-vorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwer-punkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		rithmen und Regeln (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecher-che (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstel-lungen (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbei-spiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hin-sichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situatio-nen.	

Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwer-punkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.4 *Kapitel III im LS: Ähnlichkeit* *ca. 8 U.-Std.*	*Geometrie* • *Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit*	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (Ope-8, Ope-9) (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (…) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10) *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Ope-8) nutzen schematisiert und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren (Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgereichtet aus (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen	*Zur Umsetzung* • Vom Zeichnen zum Rechnen: Zentrische Streckung (Vergrößern & Verkleinern, auch negativer Streckfaktor), Ähnlichkeit (inklusive Streckzentrum und Streckfaktor) erkennen, Strahlensätze (Längen rechnerisch bestimmen) *Zu Vernetzung* • Kunstwerke vergrößern/verkleinern/verzerren • Fotos am Fotoautomaten ausdrucken: Maßstabsgetreues Vergrößern und Verkleinern • Perspektive: Maßstabsgenaues zeichnen • Wiederholung: Kongruente Dreiecke • Försterdreieck: Höhen messen (z.B. Schule) *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Exkursion: Der goldene Schnitt (LS, S.98) • Allgemeine Strahlensätze für komplexere Situationen aufstellen (z.B. vier parallele Geraden)

Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwer-punkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.5 *Kapitel V im LS: Trigonometrie* *ca. 11 U.-Std.*	*Geometrie* • Geometrische Sätze: Kosinussatz • Trigonometrie: Si-nus, Kosinus, Tan-gens	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Geo-7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (Pro-5, Arg-9, Kom-4) (Geo-8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras (Arg-4, Arg-8) (Geo-9) berechnen Größen mithilfe von (…) trigonometrischen Bezie-hungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10) *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* *(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)* (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsicht-lich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorge-hensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne ziel-gerichtet aus (Pro-10) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstel-lungen (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren	*Zur Umsetzung* • Erkundung: Bei gleichem Winkel ist das Verhältnis zweier Seiten im rechtwinkligen Dreieck unabhängig von deren Längen konstant (für nicht rechtwinklige Dreiecke nicht) • Einführung der Begriffe Sinus, Kosinus und Tangens als Umrechnungs-funktion für Winkel zum Seitenverhältnis • Anwenden im Kontext • Ausweitung des Satz des Pythagoras für allgemeine Dreiecke mithilfe des Kosinussatzes *Zur Vernetzung* • Wiederholung: Satz des Pythagoras *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Landvermessung; Exkursion Gelände vermessen • Exkursion: Sinussatz (LS, S.158) • Tangenssatz

Unterrichts-vorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwer-punkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecher-che (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situatio-nen	

Unterrichts-vorhaben	**Inhaltsfeld Inhaltliche Schwer-punkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** Die Schülerinnen und Schüler	**Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen**
10.6 *Kapitel VI im LS: Trigonometri-sche Funktionen* *ca. 12 U.-Std.*	*Funktionen* • Sinusfunktionen: f (x) = a· sin (b·x), Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form: f (x) = a· sin (t·2π/T) Amplitude a, Periode T	*Konkretisierte Kompetenzerwartungen* (Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1) (Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (Fkt-7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (Fkt-11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) (Fkt-13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8) (Fkt-14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5) *Prozessbezogene Kompetenzerwartungen* (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene	*Zur Umsetzung* • Einstieg z.B. über das Pendel, Bedeutung von a und b • Sinus-Funktion mithilfe des Einheitskreises zeichnen • Zusammenhang Sinus- und Kosinusfunktion über Verschiebung • Begriffe Amplitude und Periode • Beschreibung periodischer Vorgänge im Kontext *Zur Vernetzung* • Wiederholung von linearen, quadratischen und exponentiellen Funktionen inklusive Vergleich der Verschiebung und Streckung/Stauchung/Steigung/Amplitude) • *Zur Erweiterung und Vertiefung* • Exkursion: Sinusfunktionen in Natur und Technik (LS S.188) • Experimentelle Untersuchung von Pendeln (Feder- und Fadenpendel): Welche physikalischen Größen beeinflussen die Amplitude, welche die Periode

Unterrichts-vorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwer-punkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		Lösungswege (Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache (Kom-9) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter (Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität (Pro-1) geben Problemsituationen in (1) eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation (Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen	

Unterrichts-vorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwer-punkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		realer Situationen vor (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situa-tionen zu	