

Schulinterner Lehrplan

**Einführungsphase
Mathematik**

(G9)



Potenziale entwickeln. **Vielfalt** schätzen.
Gemeinschaft gestalten.

Städtisches Gymnasium Gütersloh

Gültig ab Schuljahr 2023/24

Planungsgrundlage: 120 U.-Std. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 90% entsprechen 108 U.-Std. pro Schuljahr.

Unterrichtsvorhaben	Thema Inhaltsfeld / Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
ANA I	<p>Thema: <i>Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen einschl. Quadratwurzel- und Kubikwurzelfunktionen, ganzrationalen Funktionen, Sinusfunktionen • Nullstellenbestimmung durch Linearfaktorzerlegung (Ausklammern, pq-Formel, Substitution) ohne Hilfsmittel • Symmetrieeigenschaften • Verhalten gegen +/- Unendlich • Berechnung von Sekanten • Eigenschaften von Sinus- und Kosinusfunktionen <p>Zeitbedarf: 21 Std.</p>	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen sowie ganzrationalen Funktionen: Nullstellen, Extremwerte, Symmetrie, Verhalten gegen $+/- \infty$ • wenden einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktionen) an und deuten die zugehörigen Parameter • bestimmen Nullstellen ganzrationaler Funktionen hilfsmittelfrei durch Ausklammern, Substitution und die pq-Formel • können die oben genannten Eigenschaften und Methoden bei der Sinus- und Cosinusfunktion und einfachen Transformationen der trigonometrischen Funktionen (im Winkel- und Bogenmaß) angeben bzw. anwenden <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</p> <p>Modellieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (<i>Strukturieren</i>) <p>Kommunizieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <p>beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren, erläutern mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen (<i>Rezipieren</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • formulieren eigene Gedanken und beschreiben eigene Lösungswege (<i>Produzieren</i>) • nehmen begründet Stellung zu mathemathikhaltigen Aussagen und Darstellungen (<i>Diskutieren</i>) <p>Problemlösen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (<i>Lösen</i>)

Unterrichts vorhaben	Thema Inhaltsfeld / Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
		<ul style="list-style-type: none"> überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (<i>Reflektieren</i>) <p>Argumentieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> stellen Vermutungen auf und unterstützen sie beispielgebunden (<i>Vermuten</i>) erklären vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise (<i>Begründen</i>)
ANA II	<p>Thema: <i>Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Argumentieren Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundverständnis des Ableitungsbegriffs Bestimmung von Tangenten als Grenzlage einer Folge von Sekanten <p>Zeitbedarf: 8 Std.</p>	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate deuten die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten deuten die Ableitung an einer Stelle als momentane Änderungsrate/ Tangentensteigung beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) berechnen durchschnittliche und momentane Änderungsraten und interpretieren sie im Kontext <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte): Argumentieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> stellen Vermutungen auf (<i>Vermuten</i>) unterstützen Vermutungen beispielgebunden (<i>Vermuten</i>) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (<i>Vermuten</i>)
ANA III	<p><i>Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Problemlösen 	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> leiten Funktionen graphisch ab begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen

Unterrichts vorhaben	Thema Inhaltsfeld / Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen (Ableitungsregeln) • Graphisches Differenzieren • Nullstelle der 1. Ableitung als notwendiges Kriterium für lokale Extrema • Notwendiges Kriterium und Vorzeichenwechselkriterium als hinreichendes Kriterium zur Bestimmung von Extrempunkten • Vorzeichenwechselkriterium als hinreichendes Kriterium für Extrema <p>Zeitbedarf: 14 Std.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten • wenden die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen an • entwickeln durch graphisches Ableiten die Ableitungsregeln für die Sinus- und Cosinusfunktion • lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare und quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne digitale Hilfsmittel • verwenden das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium als hinreichendes Kriterium zur Bestimmung von Extrempunkten • unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich • verwenden am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</p> <p>Problemlösen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen Muster und Beziehungen (<i>Erkunden</i>) • nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (hier: Zurückführen auf Bekanntes) (<i>Lösen</i>) • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus (<i>Lösen</i>) <p>Argumentieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (<i>Vermuten</i>) • nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (<i>Begründen</i>) • berücksichtigen vermehrt logische Strukturen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen, etc.) (<i>Begründen</i>) • erkennen fehlerhafte Argumentationsketten und korrigieren sie (<i>Beurteilen</i>)

Unterrichts vorhaben	Thema Inhaltsfeld / Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
ANA IV	<p><i>Wendestellen und Krümmung</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung und Bedeutung der 2. Ableitung • Funktionen als mathematische Modelle (Extremwertaufgaben und Wendestellenbestimmung) <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung • verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten • 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>Prozessbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (<i>Strukturieren</i>) • übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (<i>Mathematisieren</i>) • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (<i>Mathematisieren</i>) • beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (<i>Validieren</i>) • beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (<i>Validieren</i>)
LA I	<p>Thema: <i>Unterwegs in 3D – Koordinatisierungen des Raumes</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Kommunizieren 	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <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 <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte): Modellieren</p>

Unterrichts vorhaben	Thema Inhaltsfeld / Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
	<p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatisierungen des Raumes <p>Zeitbedarf: 4 Std.</p>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (<i>Strukturieren</i>) • erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (<i>Mathematisieren</i>) <p>Kommunizieren (Produzieren)</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen begründet eine geeignete Darstellungsform aus • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen
LA 2	<p>Thema: <i>Vektoren bringen Bewegung in den Raum</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektoren und Vektoroperationen <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen und kennzeichnen Punkte im Raum durch Ortsvektoren • stellen gerichtete Größen (z. B. Geschwindigkeit, Kraft) durch Vektoren dar • berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mit Hilfe des Satzes von Pythagoras • addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität • weisen Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nach <p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege (<i>Lösen</i>) • setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (<i>Lösen</i>) • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus (<i>Lösen</i>)
LA 3	<p>Thema: <i>Geraden und (Bewegungen und Schattenwurf)</i></p>	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Punkte im Koordinatensystem des Raumes

Unterrichts vorhaben	Thema Inhaltsfeld / Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
	<p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Verschiebungen durch Vektoren und Vektorketten • berechnen die Länge von Vektoren • stellen Geraden in Parameterform dar • interpretieren den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext <p>Prozessbezogene Kompetenzen: Modellieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Strukturieren), • treffen Annahmen treffen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (<i>Strukturieren</i>) • übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen (<i>Mathematisieren</i>) • erarbeiten mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells (<i>Mathematisieren</i>) • beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (<i>Mathematisieren</i>), • beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (<i>Validieren</i>) • verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (<i>Validieren</i>)
LA 4	<p>Thema: <i>Lagebeziehungen von Geraden im Raum</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Kommunizieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p>	<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen: <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Strecken in Parameterform dar und interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen • untersuchen Lagebeziehungen zwischen 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 lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge

Unterrichts vorhaben	Thema Inhaltsfeld / Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
	<p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung und Beschreibung von Lagebeziehungen • Lineare Gleichungssysteme und Interpretation im Kontext <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>	<p>Prozessbezogene Kompetenzen:</p> <p>Argumentieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (<i>Vermuten</i>) • stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (Ober- / Unterbegriff) (<i>Begründen</i>) • nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (<i>Begründen</i>) • berücksichtigen vermehrt logische Strukturen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen / Äquivalenz, Und- / Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) (<i>Begründen</i>) • überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (<i>Beurteilen</i>) <p>Kommunizieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen (<i>Rezipieren</i>) • verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang (<i>Produzieren</i>) • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (<i>Produzieren</i>) • erstellen Ausarbeitungen und präsentieren sie (<i>Produzieren</i>) • vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität (<i>Diskutieren</i>) <p>Werkzeuge nutzen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen den GTR zum Lösen von linearen Gleichungssystemen über die solve-Funktion und mit Hilfe der reduzierten Matrix (<i>Lösen</i>)