



GYMNASIUM
WÜRSELEN der Stadt

Unterrichtsvorhaben

Mathematik

Einführungsphase (EF)

Stoffverteilungsplan Mathematik Einführungsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans vom 24.05.2023

Verwendetes Lehrwerk: Lambacher Schweitzer Einführungsphase Klettbuch 978-3-12-735471-3. Die angegebenen Seiten beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk

Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe Mathematik Einführungsphase

Überblick zu den Unterrichtsvorhaben

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u> Thema: <i>Eigenschaften von Funktionen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operieren • Argumentieren, Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften (D, W, Nullstellen, Symmetrie, Unendlichkeitsverhalten, Graph) von Funktionen am Beispiel von linearen und quadratische Funktionen, Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und Sinus-Funktionen • Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung <p>Zeitbedarf: ca. 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u> Thema: <i>Ganzrationale Funktionen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operieren • Argumentieren, Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften ganzrationaler Funktionen • Transformationen <p>Zeitbedarf: 14 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u> Thema: <i>Die Ableitung: Von der mittleren zur momentanen Änderungsrate</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operieren • Problemlösen, Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Ableitungsbegriffs: von der mittleren zur lokalen Änderungsrate, graphisches Ableiten, Sekante und Tangente, Normale • Potenz-, Summen- und Faktorregel <p>Zeitbedarf: ca. 20 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> Thema: <i>Funktionsuntersuchungen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operieren • Modellieren, Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monotonie, VZW-Kriterium bei Extremstellen, lokale und globale Extrema • Extremstellen und zweite Ableitung • Krümmungsverhalten, Wendepunkte <p>Zeitbedarf: ca. 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u> Thema: <i>Vektoren</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operieren • Modellieren, Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatisierung des Raumes: Punkte, Ortsvektoren, Vektoren • Vektoroperationen: Addition und skalare Multiplikation • Vektor-Eigenschaften: Länge, Kollinearität <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u> Thema: <i>Geraden im Raum</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operieren • Modellieren, Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geraden und Strecken: Parameterform • Lagebeziehungen von Geraden: identisch, parallel, windschief, sich schneidend • Modellieren von Bewegungen im Raum <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>

Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben

			Stand: 2024
Fach	Mathematik	Jahrgangsstufe	EF
Inhalte		3 Unterrichtsstunden pro Woche	
auf der Grundlage des Kernlehrplans Mathematik für das Gymnasium vom 24.05.2023			
Thema I: Funktionen S. 6 - 39 Kap I: Grundlegende Eigenschaften von Funktionen (Wiederholung, Symmetrie, Unendlichkeitsverhalten, Nullstellen, Transformationen)		Zeitraumen: ca. 20 U Std	
Inhaltsbezogene Kompetenzen Die SuS ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die SuS ...	<i>Konkretisierungen/Empfehlungen der Umsetzung</i>	
Kap. 1.1 /1.2: Wiederholung Funktionen <ul style="list-style-type: none"> wiederholen und vertiefen die am Ende der SI erarbeiteten grundlegenden Eigenschaften bekannter Funktionen (linear und quadratisch) (A1, A2) Kap. 1.3 /1.4: Potenzfunktionen <ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten (Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$) sowie von Wurzelfunktionen (A1, A2) 	Operieren <ul style="list-style-type: none"> verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11) verwenden im Unterricht ein MMS zum zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen und zum Erstellen von Graphen und Wertetabellen (Ope-12) 	Material „EF-A2 Nullstellenbestimmung M1“ und „EF-A3 Transformationen“ im Lehrplannavigator (Datum des letzten Zugriffs: 10.06.24) https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe-neue-klp/mathematik/hinweise-und-materialien/index.html Medienkompetenz: Bedienen und Anwenden: MMS (von Geogebra) (1.2 Dig Werk)	

<p>Kap. 1.5/1.6: Transformationen</p> <ul style="list-style-type: none"> erkunden, systematisieren und deuten den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion) (A3, A4) 	<p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (Pro-7) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (Pro-11) <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente (Arg-5) unterstützen Vermutungen durch geeignete Beispiele (Arg-2) fachsprachlich korrekt (Arg-3) überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (Arg-13) <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> formulieren eigene Ideen, erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Lösungswege (Kom-5) verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang (Kom-6) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) (Kom-7, Kom-8) 	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Thema II: Ganzrationale Funktionen S. 40 - 69		
Kap II: Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen (Definition/Zusammenbauen und Übertragung von Bekannten auf diese Funktionenklasse, Symmetrie, Unendlichkeitsverhalten, Nullstellen)		Zeitraumen: ca. 14 U Std
Inhaltsbezogene Kompetenzen Die SuS ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die SuS ...	<i>Konkretisierungen/Empfehlungen der Umsetzung</i>
<p>Kap. 2.1 bis 2.3: Definition, Unendlichkeitsverhalten und Symmetrie ganzrationaler Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> bestimmen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen (A1) <p>Kap. 2.4: Nullstellen-Bestimmung</p> <ul style="list-style-type: none"> lösen Polynomgleichungen durch Ablesen und Ausklammern (Satz vom Nullprodukt, Wurzelziehen, pq-Formel) auch ohne Hilfsmittel (A2). unterscheiden einfache und doppelte Nullstellen (Vielfachheit) 	<p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11) verwenden im Unterricht ein MMS zum Lösen von Gleichungen und zum Erstellen von Graphen und Wertetabellen (Ope-12) <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (Pro-7) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege (Pro-12) <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (Arg-13) 	<p><i>Material „EF-A1 Funktionsuntersuchung mit dem MMS, „EF-A2 Nullstellenbestimmung M1“ im Lehrplannavigator (Datum des letzten Zugriffs: 10.06.24)</i> https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe-neue-klp/mathematik/hinweise-und-materialien/index.html</p> <p>Medienkompetenz:</p> <p>Bedienen und Anwenden: MMS (von Geogebra) (1.2 Dig Werk)</p>

	<p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • formulieren eigene Ideen, erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Lösungswege (Kom-5) • verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang (Kom-6) • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich (Kom-7, Kom-8)) 	
<p>Thema III: Die Ableitung S. 70 - 101</p> <p>Kap III: Grundverständnis des Ableitungsbegriffs: Von der mittleren zur momentanen Änderungsrate</p>		<p>Zeitraumen: ca. 20 U Std</p>
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen Die SuS ...</p>	<p>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die SuS ...</p>	<p><i>Konkretisierungen/Empfehlungen der Umsetzung</i></p>
<p>Kap. 3.1: Mittlere Änderungsrate - Differenzenquotient</p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen durchschnittliche Änderungsraten und interpretieren diese im Sachkontext (z. B. als Durchschnittsgeschwindigkeit) (A5) <p>Kap. 3.2: Momentane Änderungsrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen Momentane/lokale Änderungsraten (h-Methode) und interpretieren diese im Sachkontext (A5) • erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen (A6) 	<p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4) • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11) • verwenden im Unterricht ein MMS zum Erstellen von Graphen, Wertetabellen und zum Ermitteln von Steigungen und eines Funktionsterms der Ableitungsfunktion (Ope-12) <p>Problemlösen</p>	<p><i>verschiedenen Anwendungskontexte (z.B. Bewegungen, Zu- und Abflüsse, Höhenprofil, ...), Deutung von quadratischen Funktionen als Weg-Zeit-Funktion bei Fall-, Wurf- und anderen gleichförmig beschleunigten Bewegungen</i></p> <p>MK:</p> <p>Bedienen und Anwenden: MMS (von Geogebra) (1.2 Dig Werk): Zoom/Lupe</p>

<ul style="list-style-type: none"> • erläutern den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate qualitativ und nutzen die limes-Schreibweise (A7) • deuten die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten und die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate und Tangentensteigung (A8) <p>Kap. 3.3: Ableitungsfunktion/ Graphisches Ableiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Änderungsraten funktional und interpretieren sie (Ableitungsfunktion) (A10) • leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen (A11) <p>Kap. 3.4: Ableitungsregeln</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden die Potenz-(A13), Summen- und Faktorregel (A14) an und beweisen eine (h-Methode) <p>Kap. 3.5: Tangente und Normale</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel (A9), auch im Anwendungskontext (z. B. Brückenbogen) 	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren und strukturieren eine Problemsituation (Pro-2) und wählen geeignete Hilfsmittel (Skizze, Tabelle, Exp) (Pro-3) • erkennen Beziehungen und stellen Vermutungen auf (Pro-4) • setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (Pro-7) • vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege (Pro-12) • erarbeiten Lösungen und überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (Strukturieren, Lösen, Reflektieren) <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen (Arg-3) und beachten die logische Struktur, erläutern Zusammenhänge (Arg-4) • begründen Lösungswege unter Ausnutzung der Ableitungsregeln und Sätzen (Arg-5) • überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (Arg-13) 	
<p>Thema IV: Funktionsuntersuchungen S. 102 - 137</p> <p>Kap IV: Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen</p>		<p>Zeitraumen: ca. 20 U Std</p>

Inhaltsbezogene Kompetenzen Die SuS ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die SuS ...	<i>Konkretisierungen/Empfehlungen der Umsetzung</i>
<p>Kap. 4.1: Monotonie</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung (A12) <p>Extremstellen mit VZW-Kriterium (Kap.43.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien (mit VZW von f') zur Bestimmung von Extrempunkten (A12) • unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich (A15) <p>Kap. 4.4 und Kap. 4.3: Krümmungsverhalten und Extremstellen und zweite Ableitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung (A17) • verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterium (mit f'') zur Bestimmung von Extrempunkten (A12) <p>Kap. 4.5: Wendestellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterium zur Bestimmung von Wendepunkten und Sattelpunkten (A12) <p>Kap. 4.6: Funktionen im Sachzusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> • lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mit Hilfe von ganzrationalen Funktionen (A19) 	<p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen (Ope-4) • führen Darstellungswechsel sicher aus (Ope-5) • nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (Ope-7) • verwenden grundlegende Eigenschaften mathematischer Objekte zur Bearbeitung von Problemstellungen (Ope-9) • nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11) • verwenden im Unterricht ein MMS zum Erstellen von Graphen, Wertetabellen und zum Ermitteln von Steigungen und eines Funktionsterms der Ableitungsfunktion (Ope-12) <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • strukturieren, d. h. erfassen Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung • mathematisieren, d. h. übersetzen Sachsituationen in mathematische Modelle (Mod-3) und umgekehrt (Mod-4) und erarbeiten mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells (Mod-5) 	<p>MK:</p> <p>Bedienen und Anwenden:</p> <p>MMS (von Geogebra) (1.2 Dig Werk):</p>

<ul style="list-style-type: none"> • verwenden am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von außermathematischen Problemen (A18) 	<ul style="list-style-type: none"> • validieren, d.h. beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (Mod-6) • benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit (Mod-8) • verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung (Mod-9) <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen Beziehungen und stellen Vermutungen auf (Pro-4) • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Pro-6) • berücksichtigen einschränkende Bedingungen, (Pro-8) • entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Pro-9) • überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese (Pro-10) • vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege (Pro-12) 	
Thema V: Vektoren S. 138 - 167 Kap V: Unterwegs in 3D – Koordinatisierung des Raumes und Vektoroperationen		Zeitrahmen: ca. 10 U Std
Inhaltsbezogene Kompetenzen Die SuS ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die SuS ...	<i>Konkretisierungen/Empfehlungen der Umsetzung</i>

<p>Kap. 5.1: Punkte und Figuren im Raum</p> <ul style="list-style-type: none"> wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum (G1) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar (G2) <p>Kap. 5.2: Vektoren</p> <ul style="list-style-type: none"> deuten Vektoren (mit einer Richtung, Orientierung und einer Länge) geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit (G3) kennen Gegen- und Nullvektor berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras (G4) <p>Kap. 5.3: Rechnen mit Vektoren</p> <ul style="list-style-type: none"> addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität (G5) bestimmen Linearkombinationen und bilden Vektorketten weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach (G6), z. B. Mittelpunkt einer Strecke, Viereckstyp 	<p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven (Ope-8) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11) verwenden im Unterricht ein MMS Darstellen von geometrischen Situationen im Raum (Ope-12) <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> strukturieren, d. h. erfassen Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-2) <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern math. Begriffe in Sachzusammenhängen und Darstellungen (Kom-4), formulieren eigene Überlegungen und beschreiben eigene Lösungswege verwenden Fachsprache und fachspezifische Notation (Kom-6) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, verbal-sprachlich) aus (Kom-7) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (Kom-8) 	<p><i>Die Koordinatisierung des Raumes kann z.B. gewinnbringend im Kontext einer Spidercam-Steuerung entwickelt bzw. vertieft werden. (vgl. SINUS-Materialien zur Spidercam</i></p> <p>https://www.schulentwicklung.nrw.de/sinus/front_content.php?idart=1212&idcat=378&lang=9&client=12&matId=4356</p> <p><i>Vernetzung mit Physik: Kräfte und ihre Addition</i></p> <p>MK:</p> <p>Bedienen und Anwenden: MMS (von Geogebra) (1.2 Dig Werk):</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Thema VI: Geraden im Raum S. 168 - 197		
Kap VI: Bewegungen in den Raum		Zeitraumen: ca. 12 U Std
Inhaltsbezogene Kompetenzen Die SuS ...	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte) Die SuS ...	Konkretisierungen/Empfehlungen der Umsetzung
<p>Kap. 6.1 und 6.2: Geraden im Raum, mehrere Parametergleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar (G7) erkennen Stütz- und Richtungsvektor interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext (G8) führen eine Punktprobe durch <p>Kap. 6.3: Gegenseitige Lage von Geraden</p> <ul style="list-style-type: none"> untersuchen Lagebeziehungen von Geraden (G9) lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge (G12) <p>Kap. 6.4: Modellieren von Bewegungen durch Geraden</p> <ul style="list-style-type: none"> untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge (G10) nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen (G11) 	<p>Operieren</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven (Ope-8) <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> strukturieren, d. h. erfassen Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (Mod-2) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit (Mod-8) <p>Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen (Arg-4) 	<p><i>im Kontext von Flugbahnen (Kondensstreifen) mit Startpunkt, Zeitparameter und Geschwindigkeitsvektor; Modellierungsfragen</i></p> <p>MK:</p>

	<ul style="list-style-type: none">• begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5)• entwickeln tragfähige Argumentationsketten (Arg-6) und verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (Arg-7)• beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit (Arg-12)	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--