

EF – UV01			
Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)	Inhaltlicher Schwerpunkt: Grundlegende Eigenschaften von Potenz- und Sinusfunktionen		
Thema: Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen und Sinusfunktionen (EF – A1)			
Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkt)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkt)	Absprachen / Methodisches Vorgehen / Standardaufgaben	Zeit
Funktionen und Analysis (A) <i>Schülerinnen & Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> (1) ...beschreiben und bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten (3) ...beschreiben Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Potenzfunktionen (4) ...wenden einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen) an und deuten die zugehörigen Parameter 	<p>Modellieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <p>Mod-(1) ...erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung</p> <p>Mod-(3) ...übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle</p> <p>Mod-(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Werkzeuge nutzen/Operieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <p>Ope-(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden</p> <p>Ope-(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem1 (MMS) zum ... zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen und dem Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Kom-(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungsweise und Verfahren</p> <p>Kom-(12) nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet Stellung</p>	<p>Wiederholung wichtiger Begriffe im Bereich Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionsvorschrift & Funktionsgleichung - Definitions- / Wertebereich (Intervallschreibweise) - Funktionen vs. Nicht-Funktionen <p>Potenzfunktionen (ganzzahlige Exponenten)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition Potenzfunktion - Spezialfälle: Wurzelfunktionen - Eigenschaften von Potenzfunktionen (Definitions- und Wertebereich; Symmetrie; Verhalten gegen $\pm\infty$) <p>Ganzrationale Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition ganzrationale Funktion - Spezialfälle: lineare und quadratische Funktionen <ul style="list-style-type: none"> o Funktionen aufstellen o Normalform & Scheitelpunktform - Punkt- & Achsensymmetrie - Nullstellen (Faktorisieren; Ablesen; Tabellenkalkulation) - Schnittpunkte zwischen Funktionsgraphen <p>Transformation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Streckung/Stauchung sowie Verschiebung von quadratischen Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion - Deutung von Parametern hinsichtlich Streckung/Stauchung sowie Verschiebung <p>Umsetzung des Medienkompetenzrahmen</p> <p>MKR 1.1: Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Ope-11: nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kon-</p>	



Einführungsphase: Funktionen und Analysis (A)

		<p>trollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-13: entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus.</p> <p>MKR 1.2: Digitale Werkzeuge: Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Kom-7: wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (grafisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus</p> <p>MKR 5.4: Selbstregulierte Mediennutzung: Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortliche regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Ope-13: entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>Ope-14: reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Mathematikwerkzeuge.</p>	
--	--	---	--

EF – UV02			
Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)	Inhaltlicher Schwerpunkt: Ganzrationale Funktionen		
Thema: Definition, Eigenschaften und Transformation von ganzrationale Funktionen (EF – A2)			
Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkt)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkt)	Absprachen / Methodisches Vorgehen / Standardaufgaben	Zeit
Funktionen und Analysis (A) <i>Schülerinnen & Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> (2) ...lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel (4) ...wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter (18) ...nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (19) ...lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen 	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p><i>Werkzeuge nutzen/ Operieren</i></p> <p>Ope- (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>Ope-(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden von ganzrationalen Funktionen</p> <p>Ope- (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem¹ (MMS) zum ... <ul style="list-style-type: none"> - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen </p> <p><i>Argumentieren</i></p> <p>Arg-(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Argumente</p>	<p>Definition ganzrationaler Funktionen Definition von ganzrationalen Funktionen als Verkettung von bereits kennengelernten Potenzfunktionen</p> <p>Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verlauf des Graphen, insbesondere auch für $x \rightarrow \pm\infty$ - Definitions- und Wertebereich von ganzrationalen Funktionen - Nullstellen/ Extremstellen als untersuchbare Punkte - Symmetrie <p>Transformation von ganzrationalen Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschiebungen sowie Stauchen und Strecken von ganzrationalen Funktionen in x-Richtung - Verschiebungen sowie Stauchen und Strecken von ganzrationalen Funktionen in y-Richtung - Auswirkungen der Transformationen auf die im vorherigen Unterrichtsvorhaben betrachteten Eigenschaften, sowie Nullstellen und Extremstellen <p>Vernetzungsmöglichkeiten</p>	

Einführungsphase: Funktionen und Analysis (A)

<p>lungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen</p>	<p>tische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p> <p>Arg-(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Arg-(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>Problemlösen</p> <p>Pro-(5) 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)</p> <p>Pro-(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rückbezug zum Lösen von quadratischen Gleichungen - Rückbezug zu den Eigenschaften von Potenzfunktionen - Vorbereitung der ausführlichen Betrachtung von Funktionsuntersuchungen (UV4) <p>Medienkompetenzrahmen</p> <p>MKR 1.1: Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Ope-11: nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-13: entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus.</p> <p>MKR 1.2: Digitale Werkzeuge: Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Kom-7: wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (grafisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus,</p> <p>Ope-11: nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-11: nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden.</p> <p>MKR 5.4: Selbstregulierte Mediennutzung: Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortliche regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Ope-13: entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>Ope-14: reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Mathematikwerkzeuge</p>	
--	---	--	--

EF – UV03

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)

Inhaltlicher Schwerpunkt: Ganzrationale Funktionen

Thema: Von der durchschnittlichen Änderungsrate zur lokalen Änderungsrate – vom Differenzenquotient zur Ableitung (EF – A3)

Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkt)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkt)	Absprachen / Methodisches Vorgehen / Standardaufgaben	Zeit
Funktionen und Analysis <i>Die Schülerinnen & Schüler...</i> <ul style="list-style-type: none"> (5) ...berechnen durchschnittliche und lokale Änderungsarten und interpretieren sie im Kontext (6) ...erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate (7) ...erläutern qualitativ auf Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispiel des Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und nutzen die Schreibweise $\lim_{x \rightarrow} f(x)$ (8) ...deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate / Tangentensteigung (9) ...beschreiben und interpretieren Änderungsarten funktional (Ableitungsfunktion) (11) ...leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen (13) ...nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten (14) wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen diese Ableitungsregeln 	Die Schülerinnen und Schüler Argumentieren <ul style="list-style-type: none"> Arg-(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente Arg-(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Modellieren <ul style="list-style-type: none"> Mod-(2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle Mod-(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-(7) reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen Werkzeuge nutzen/Operieren <ul style="list-style-type: none"> Ope-(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-(10) recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch Ope-(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden 	„Änderung“ – Erste Begriffsannahme Einstieg: Änderungen bestimmter Zustände / bestimmter Größe in Realsituationen an Beispielen besprechen und ggfs. Graphen zeichnen lassen, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> - Zunahme der Staatsverschuldung nimmt ab - Abnahme der Geburtenrate nimmt zu - Bevölkerungswachstum nimmt weiter ab - Anstieg der Arbeitslosigkeit leicht gesunken Mittlere Änderungsrate / Differenzenquotient Einstieg: Erarbeitung an verschiedenen Situationen, z.B. <ul style="list-style-type: none"> - Mittlere Geschwindigkeit (Biathlon) - Mittleres Bevölkerungswachstum (Bevölkerungsentwicklung BRD) - Mittlere Steigung (Fahrradtour) Verallgemeinerung des Differenzenquotient <ul style="list-style-type: none"> - Definition Differenzenquotient / mittlere Änderungsrate - Mittlere Änderungsrate als Steigung der Sekante (mittels Steigungsdreieck) - Gleichwertigkeit $\frac{f(x_1)-f(x_0)}{x_1-x_0}$ und $\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ Momentane Änderungsrate / Ableitung: Einstieg: Motivation der momentanen Änderungsrate mittels Kontextaufgabe: z.B. „Bungee – Sprung ins Wasser“ und/oder „Freier Fall“ <ul style="list-style-type: none"> - Momentane Änderungsrate (z.B. Momentangeschwindigkeit) näherungsweise durch Betrachtung immer kleiner werdender Zeitintervalle mit dem Differenzenquotienten berechnen - Veranschaulichung: Übergang von der Sekanten zur Tangenten - Problematik: <ul style="list-style-type: none"> o Momentane Änderungsrate als Steigung der Tangenten o Momentane Änderungsrate nur näherungsweise (rechnerisch mittels Differenzenquotienten; graphisch mittels Tangentensteigung) bestimbar o „Nenner gleich 0“ beim Differenzenquotient à Verweis: Problem rechnerisch lösbar erst ab UV03 <p>à Verallgemeinerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Momentane Änderungsrate als Steigung der Tangenten - Ableitungsbegriff: Momentane Änderungsrate der Funktion f an einer Stelle a 	

		<p>ist Ableitung von f an der Stelle a</p> <p>Graphisches Ableiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Graphisches Ableiten an einer Stelle mittels Tangentensteigung (mittels Steigungsdreieck) - Skizzieren einer Ableitungsfunktion durch das Betrachten der Ableitungen an markanten Stellen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Hochpunkt / Tiefpunkt 2. stärkster Anstieg / steilste Gefälle 3. steigender / fallender Graph 4. Spezialfälle: lineare Funktionen; Betragsfunktion <p>Ableitungsregeln (siehe UV04)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung und Vertiefung der Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten - Erweiterung der Ableitungsregeln um die Summen und Faktorregel - Beweis der Summen- und Faktorregel (Wahl freigestellt) - <p>Vernetzungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik: Weg-Zeit-Funktionen • Erdkunde: Höhenprofile <p>Medienkompetenzrahmen</p> <p>MKR 1.1: Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Ope-11: nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-13: entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus.</p> <p>MKR 1.2: Digitale Werkzeuge: Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Kom-7: wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (grafisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus,</p> <p>Ope-11: nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-12: verwenden im Unterricht ein modulares Mathematisches Modellsystem (MMS) z.B. zur Visualisierung des Übergangs von der durchschnittlichen zur momentanen Änderungsrate</p> <p>Ope-13: entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p>
--	--	---



Einführungsphase: Funktionen und Analysis (A)

		<p>MKR 5.4: Selbstregulierte Mediennutzung: Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortliche regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Ope-13: entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p>Ope-14: reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Mathematikwerkzeuge.</p>	
--	--	--	--

EF – UV04			
Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)	Inhaltlicher Schwerpunkt: Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Funktionsuntersuchung	Thema: Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Funktionsuntersuchung (EF – A4)	
Inhaltsbezogene Kompetenzen (Schwerpunkt)	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkt)	Absprachen / Methodisches Vorgehen / Standardaufgaben	Zeit
Funktionen und Analysis (A) <p><i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>(12) ...beschreiben Eigenschaften, wie das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung</p> <p>(15) ...unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich</p> <p>(16) ...verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten</p> <p>(17) ...beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung</p> <p>(18) ...nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten</p> <p>(19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen</p>	<p>Problemlösen <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>Pro- (5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Pro- (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein</p> <p>Pro- (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> <p>Argumentieren <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>Arg- (3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>Arg- (4) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen</p> <p>Arg- (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p> <p>Arg- (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Werkzeuge nutzen/Operieren <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i></p> <p>Ope- (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>Ope- (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten</p>	<p>Untersuchung von charakteristischen Punkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Ausgangsfunktion, Ableitungsfunktion und charakteristischen Punkten - Betrachtung der Monotonieintervalle und der Vorzeichen an den Nullstellen der Ableitung - Einführung hinreichender und notwendiger Bedingungen als Argumentationspunkt bei der Funktionsuntersuchung - Unterscheidung zwischen lokalen und globalen Extremstellen <p>Krümmungsverhalten und Wendestellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung höherer Ableitungen und deren Anwendungsmöglichkeiten - Untersuchungen zum Krümmungsverhalten - Einführung und Betrachtung von Wendestellen <p>Differentialrechnung in Sachzusammenhängen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übertragung der Kompetenzen auf innermathematische Zusammenhänge - (Newton–Verfahren als mögliche Vernetzung) - Vernetzung mit anwendungsbezogene Sachzusammenhängen <p>Vernetzungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Newton-Verfahren als innermathematische 	

	<p>Ope- (7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus</p> <p>Ope- (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematisches System¹ (MMS) zum ... - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen</p>	<p>Anwendung und Rückbezug auf die Untersuchung von Funktionen auf Nullstellen (UV2)</p> <p>Medienkompetenzrahmen</p> <p>MKR 1.1: Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Ope-11: nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-13: entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus.</p> <p>MKR 4.1: Medienproduktion und Präsentation: Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilen kennen und nutzen: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Kom-10: konzipieren, erstellen und präsentieren analoge und digitale Lernprodukte,</p> <p>Ope-11: nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden.</p> <p>MKR 4.2: Gestaltungsmittel: Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen. Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Kom-10: konzipieren, erstellen und präsentieren analoge und digitale Lernprodukte.</p>
--	--	---

EF – UV06			
Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und lineare Algebra		Inhaltlicher Schwerpunkt: Koordinatisierungen des Raumes	
Thema: Vektoren im dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystem (EF – G1)			
Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkt)	Absprachen / Methodisches Vorgehen / Standardaufgaben	Zeit
<p>Analytische Geometrie und lineare Algebra (G)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>(1) ...wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum</p> <p>(2) ...stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar</p> <p>(3) ...deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit</p> <p>(4) ...berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras</p> <p>(5) ...addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität</p> <p>(6) ...weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach</p> <p>(10) ...untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge</p>	<p>Modellieren</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <p>Mod - (1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung</p> <p>Mod - (2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>Mod - (3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle</p> <p>Mod - (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>Mod - (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Kommunizieren</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <p>Kom - (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren</p> <p>Kom - (12) nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung</p> <p>Werkzeuge nutzen</p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler</i></p> <p>Ope- (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>Ope- (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p>	<p>Möglicher Einstieg:</p> <p>Vergewisserung (z.B. in Form einer Mindmap) hinsichtlich bereits bekannter Koordinatisierungen (GPS, geographische Koordinaten, kartesische Koordinaten, Robotersteuerung).</p> <p>Punkte und Figuren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung und Verwendung einer adäquaten Symbolsprache zur Erweiterung von Punkten und Figuren in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem <p>Vektoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mithilfe von Vektoren werden Punkte und Strecken (z.B. Mittelpunkte, Schnittpunkte, Diagonalen, Streckenlängen) geometrischer Figuren in unterschiedlichen Darstellungsformen ermittelt - Eigenschaften geometrischer Figuren (Viereckstypen) und besonderer Punkte (z.B. Teilungsverhältnis) nachweisen <p>Rechnen mit Vektoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Addieren und Multiplizieren von Vektoren, sowie die Einführung des Skalarprodukts und Untersuchung von Kollinearität - Rechnerisches Nachweisen von Eigenschaften der Vektoren, sowie insbesondere die Berechnung der Länge mithilfe des Satzes des Pythagoras. <p>Vernetzungsmöglichkeiten</p> <p>Die Koordinatisierung des Raumes kann z.B. gewinnbringend im Kontext einer Spidercam-Steuerung entwickelt bzw. vertieft werden (vgl. Sinus-Transfer-Materialien zur Spidercam)</p>	

	<p>Ope- (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten</p> <p>Ope- (6) führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese</p> <p>Ope- (8) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven</p> <p>Ope- (9) verwenden grundlegende Eigenschaften mathematischer Objekte zur Bearbeitung von Problemstellungen</p> <p>Ope- (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden</p> <p>Ope- (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem¹ (MMS) zum ... - Darstellen von geometrischen Situationen im Raum</p>	<p>Physik: Addition von Kräften</p> <p>Medienkompetenzrahmen</p> <p>MKR 1.1: Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Ope-11: nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-13: entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus.</p>	
--	--	--	--

EF – UV07			
Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und lineare Algebra		Inhaltlicher Schwerpunkt: Vektoren und Vektoroperationen	
Thema: Geraden im Raum (EF – G2)			
Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkt)	Absprachen / Methodisches Vorgehen / Standardaufgaben	Zeit
<p><i>Schülerinnen & Schüler</i></p> <p>(1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum</p> <p>(2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinaten-system dar</p> <p>(3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit</p> <p>(5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität</p> <p>(7) stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar</p> <p>(8) interpretieren Parameter von Gera-dengleichungen im Sachkontext,</p> <p>(9) untersuchen Lagebeziehungen von Geraden</p> <p>(10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge</p> <p>(11) nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen</p>	<p>Modellieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i> Mod- (2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod- (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod- (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod- (8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit</p> <p>Problemlösen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i> Pro- (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein Pro- (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> <p>Argumentieren Arg- (3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg- (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente Arg- (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p>	<p>Möglicher Einstieg: Beschreibung von linearen Bewegungen durch die aus EF-G1 bekannten Eigenschaften und Begrifflichkeiten, welche durch weitere Beschreibungspunkte, wie Startpunkt und Zeitparameter ergänzt werden können</p> <p>Geraden im Raum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung von Geraden und deren Schreibweise als Kombination der in UV5 eingeführten Symbolsprache - Beschreibung einer Gerade durch zwei Punkte - Herausarbeitung, dass zwischen unterschiedlichen Parametrisierungen einer Geraden gewechselt werden kann. - Punktproben sowie Berechnungen auch ohne Hilfsmittel durchgeführt werden. - Lagebeziehungen von Geraden <p>Lineare Gleichungssysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen zwischen zwei Geraden - Systematisches Lösen von Gleichungssystemen <p>Modellierungen von Bewegungen durch Geraden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eventueller Rückbezug auf den Einstieg - Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen 	

Einführungsphase: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

<p>genen Problemstellungen</p> <p>(12) lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge</p>		<p>Medienkompetenzrahmen</p> <p>MKR 1.1: Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden: Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Ope-11: nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p>Ope-13: entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus.</p>	
--	--	--	--