

## Kompetenzerwartungen Einführungsphase

Zeit (3 h pro Woche)	<i>Inhaltliche Schwerpunkte</i> <b>Analysis I</b> Die Schülerinnen und Schüler	obliga- torisch am KGH	<i>prozessbezogene Schwerpunkte</i> Die Schülerinnen und Schüler
8 Wochen	beschreiben die Eigenschaften von <b>Potenzfunktionen</b> mit ganzzahligen Exponenten sowie von <b>quadratischen</b> und <b>kubischen Wurzelfunktionen</b> <hr/> beschreiben <b>Wachstumsprozesse</b> mithilfe <b>linearer</b> <b>Funktionen</b> und <b>Exponentialfunktionen</b> , <hr/> wenden einfache <b>Transformationen</b> (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen) an und deuten die zugehörigen Parameter, <hr/> <b>lösen Polynomgleichungen</b> , die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare und quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne digitale Hilfsmittel,	Polynom- division oder Horner- Schema	<b>Problemlösen</b> <i>Lösen</i> setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein, wählen Werkzeuge aus, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen <b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> stellen Vermutungen auf und unterstützen sie beispielgebunden <i>Begründen</i> erklären vorgegeben Argumentationen und mathematische Beweise <b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren, erläutern mathematische Fachbegriffe in theoretischen Zusammenhängen <i>Produzieren</i> formulieren eigene Überlegungen und beschreiben eigene Lösungswege <i>Diskutieren</i> nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung, beurteilen und vergleichen ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität, führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei <b>Werkzeuge nutzen</b> nutzen digitale Werkzeuge - zum Erkunden - zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), - zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, - Lösen von Gleichungen
	verwenden am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare <b>Eigenschaften als Argumente beim Lösen</b> von inner- und außermathematischen Problemen. (z.B. Symmetrie und Globalverhalten)		

Zeit (3 h pro Woche)	<i>Inhaltliche Schwerpunkte</i> <b>Analysis II</b>  Die Schülerinnen und Schüler	obligatorisch am KGH	<i>prozessbezogene Schwerpunkte</i>  Die Schülerinnen und Schüler
15 Wochen	berechnen <b>durchschnittliche und lokale Änderungsraten</b> und interpretieren sie im Kontext,		<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> erfassen und strukturieren Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung <i>Mathematisieren</i> übersetzen Sachsituationen in mathematische Modelle, erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells
	erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen <b>Grenzwertbegriffs</b> an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate,	mathe- matischer Grenzwertbegr	<i>Reflektieren</i> überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen
	deuten die <b>Tangente</b> als Grenzlage einer Folge von Sekanten,		<i>Validieren</i> beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation, beurteilen die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung
	deuten die <b>Ableitung</b> an einer Stelle als lokale Änderungsrate / Tangentensteigung,		<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> erkennen Muster und Beziehungen <i>Lösen</i> nutzen heuristische Strategien und Prinzipien, wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein wählen Werkzeuge aus, die den Lösungsweg unterstützen berücksichtigen einschränkende Bedingungen
	beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional ( <b>Ableitungsfunktion</b> ),	Verhalten für betragsgröße x	<i>Reflektieren</i> überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen interpretieren Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung vergleichen verschiedene Lösungswege
	<b>leiten Funktionen graphisch ab,</b>		<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> stellen Vermutungen auf und präzisieren sie mithilfe von Fachbegriffen <i>Begründen</i> nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze für Begründungen <i>Beurteilen</i> überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können
	begründen <b>Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte)</b> mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen,		<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren, erläutern mathematische Begriffe theoretisch und in Sachzusammenhängen
	nutzen die <b>Ableitungsregel</b> für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten,		<i>Produzieren</i> verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang, wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar
	nennen die <b>Kosinusfunktion als Ableitung</b> der Sinusfunktion,		<i>Diskutieren</i> nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung
	wenden die <b>Summen- und Faktorregel</b> auf ganzrationale Funktionen an,	bestimmen Extrema mit der 2. Abl. als hinr. Bed.	<b>Werkzeuge nutzen</b> nutzen digitale Werkzeuge zum - Erkunden und Berechnen - Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), - zielgerichteten Variieren von Parametern, - grafischen Messen von Steigungen, - Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle
verwenden das notwendige Kriterium und das <b>Vorzeichenwechselkriterium</b> zur Bestimmung von Extrempunkten,	und bestimmen		
unterscheiden <b>lokale und globale Extrema</b> im Definitionsbereich,	Wendepunkte		

Zeit (3 h pro Woche)	<i>Inhaltliche Schwerpunkte</i> <b>Stochastik</b> Die Schülerinnen und Schüler	obligatorisch am KGH	<i>prozessbezogene Schwerpunkte</i>  Die Schülerinnen und Schüler
5 Wochen	<b>deuten</b> Alltagssituationen als <b>Zufallsexperimente</b> ,		<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung, treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor,
	<b>simulieren Zufallsexperimente</b> ,		<i>Mathematisieren</i> übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle, erarbeiten mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung ordnen einem mathematischen Modells verschiedene passende Sachsituationen zu,
	verwenden <b>Urnenmodelle</b> zur Beschreibung von Zufallsprozessen		<i>Validieren</i> beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation
	stellen <b>Wahrscheinlichkeitsverteilungen</b> auf und führen <b>Erwartungswertbetrachtungen</b> durch,		<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> finden und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation, analysieren und strukturieren die Problemsituation, <i>Lösen</i> setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein, wählen Werkzeuge aus, die den Lösungsweg unterstützen
	beschreiben <b>mehrstufige Zufallsexperimente</b> und ermitteln Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der <b>Pfadregeln</b> ,		<i>Reflektieren</i> überprüfen Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität, vergleichen verschiedene Lösungswege
	modellieren Sachverhalte mit Hilfe von Baumdiagrammen und <b>Vier- oder Mehrfeldertafeln</b> ,		<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> stellen Vermutungen auf präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen <i>Begründen</i> nutzen math. Regeln und Sätze für Begründungen
	bestimmen <b>bedingte Wahrscheinlichkeiten</b> ,		<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen
	prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf <b>stochastische Unabhängigkeit</b> ,		<b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum - Generieren von Zufallszahlen; - Ermitteln von Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert) - Erstellen von Histogrammen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen
	bearbeiten Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten.		

Zeit (3 h pro Woche)	<i>Inhaltliche Schwerpunkte</i> <b>Analysis III</b> Die Schülerinnen und Schüler	obligatorisch am KGH	<i>prozessbezogene Schwerpunkte</i>  Die Schülerinnen und Schüler
5 Wochen	beschreiben <b>Wachstumsprozesse</b> mithilfe linearer Funktionen und <b>Exponentialfunktionen</b> ,		<p><b>Modellieren</b></p> <p><i>Strukturieren</i> erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung, treffen Annahmen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,</p> <p><i>Mathematisieren</i> übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle erarbeiten mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells, ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zu,</p> <p><i>Validieren</i> beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation, reflektieren die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung, verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</p> <p><b>Problemlösen</b></p> <p><i>Lösen</i> setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein, wählen Werkzeuge aus, die den Lösungsweg unterstützen</p> <p><i>Reflektieren</i> überprüfen Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität, vergleichen verschiedene Lösungswege</p> <p><b>Argumentieren</b></p> <p><i>Vermuten</i> stellen Vermutungen auf und präzisieren diese mithilfe von Fachbegriffen</p> <p><i>Begründen</i> erklären vorgegebene Argumentationen und Beweise,</p> <p><b>Kommunizieren</b></p> <p><i>Diskutieren</i> nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen begründet Stellung</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum - Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), - zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, - Lösen von Gleichungen</p>
	wenden einfache <b>Transformationen</b> (Streckung, Verschiebung) auf <b>Exponentialfunktionen</b> an und deuten die zugehörigen Parameter,		

Zeit (3 h pro Woche)	<i>Inhaltliche Schwerpunkte</i> <b>Analytische Geometrie, Lineare Algebra</b> Die Schülerinnen und Schüler	obligatorisch am KGH	<i>prozessbezogene Schwerpunkte</i>  Die Schülerinnen und Schüler
3 Wochen	wählen geeignete <b>kartesische Koordinatisierungen</b> für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum,		<p><b>Modellieren</b></p> <p><i>Mathematisieren</i> übersetzen Sachsituationen in mathematische Modelle, erarbeiten mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells</p> <p><i>Validieren</i> beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation</p> <p><b>Problemlösen</b></p> <p><i>Erkunden</i> erkennen Muster und Beziehungen</p> <p><i>Lösen</i> wählen Werkzeuge aus, die den Lösungsweg unterstützen, wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus</p> <p><b>Argumentieren</b></p> <p><i>Vermuten</i> stellen Vermutungen auf und unterstützen diese beispielgebunden präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen,</p> <p><i>Begründen</i> stellen Zusammenhänge zwischen Ober- und Unterbegriffen her, nutzen math. Regeln und Sätze für Begründungen verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Schlussfolgerungen, Gegenbeispiele, indirekter Beweis)</p> <p><i>Beurteilen</i> erkennen lückenhafte und fehlerhafte Argumentationsketten und ergänzen bzw. korrigieren sie,</p> <p><b>Kommunizieren</b></p> <p><i>Rezipieren</i> erläutern math. Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen,</p> <p><i>Produzieren</i> formulieren eigene Überlegungen und eigene Lösungswege beschreiben, verwenden Fachsprache und fachspezifische Notation,</p> <p><i>Diskutieren</i> nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <p>Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Objekten im Raum; grafischen Darstellen von Ortsvektoren und Vektorsummen, Durchführen von Operationen mit Vektoren</p>
<b>stellen geometrische Objekte</b> in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem <b>dar</b> ,			
deuten <b>Vektoren</b> (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen und kennzeichnen Punkte im Raum durch Ortsvektoren,			
stellen <b>gerichtete Größen</b> (z.B. Geschwindigkeit, Kraft) durch Vektoren dar,			
berechnen <b>Längen von Vektoren und Abstände</b> zwischen Punkten mit Hilfe des Satzes des Pythagoras,			
<b>addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar</b> und unter-suchen Vektoren auf <b>Kollinearität</b> ,			
weisen Eigenschaften von <b>besonderen Dreiecken und Vierecken</b> mithilfe von Vektoren nach.			