

Curriculum Mathematik für die EF

Marienschule Bielefeld, Mai 2014 : Buch: D. Brandt *et al.*, Lambacher Schweizer Mathematik, Einführungsphase NRW, Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart (2014).

Übersichtsraster

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Analysis 1 : Funktionen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellieren, Problemlösen• Argumentieren, Kommunizieren• Werkzeuge nutzen <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlegende Eigenschaften ganzrationaler Funktionen ohne Verwendung der Ableitung <p>Zeitbedarf: 10 Doppelstunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Analysis 2 : Potenzen in Termen und Funktionen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellieren, Problemlösen• Argumentieren, Kommunizieren• Werkzeuge nutzen <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Potenzen mit rationalen Exponenten• Exponentialfunktionen auch in Anwendungskontexten <p>Zeitbedarf: 6 Doppelstunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Analysis 3 : Ableiten von Funktionen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellieren, Problemlösen• Argumentieren, Kommunizieren• Werkzeuge nutzen <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ableiten graphisch, algebraisch und anwendend• Ableitung ganzrationaler Funktionen und der Sinus- und Cosinusfunktion <p>Zeitbedarf: 10 Doppelstunden</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Analysis 4 : Untersuchung von ganzrationalen Funktionen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellieren, Problemlösen• Argumentieren, Kommunizieren• Werkzeuge nutzen <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Extrempunkte und Monotonie auch in Sachkontexten <p>Zeitbedarf: 5 Doppelstunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Stochastik : Wahrscheinlichkeiten</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellieren, Problemlösen• Argumentieren, Kommunizieren• Werkzeuge nutzen <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Berechnen von Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert, bedingte Wahrscheinlichkeiten <p>Zeitbedarf: 6 Doppelstunden</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Vektorgeometrie : Vektoren</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellieren, Problemlösen• Argumentieren, Kommunizieren• Werkzeuge nutzen <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Punkte und Vektoren, Rechnen mit Vektoren Länge von Vektoren, Vektoren in Figuren <p>Zeitbedarf: 6 Doppelstunden</p>

Themenblöcke	Kap. Buch	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen / Vorhabenbezogene Absprachen
Analysis 1 Funktionen Zeit: 10 Doppelstunden plus Klausur	I	Die Schülerinnen und Schüler	Problemlösen <u>Lösen</u> Ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen sowie Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, <u>Reflektieren</u> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen
Funktionen	I.1	• beschreiben die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen,	Argumentieren <u>Vermuten</u> Vermutungen aufstellen und beispielgebunden unterstützen, <u>Begründen</u> vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären
Lineare und quadratische Funktionen	I.2		
Potenzfunktionen	I.3	• lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare und quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne digitale Hilfsmittel,	
Ganzrationale Funktionen	I.4		Kommunizieren <u>Rezipieren</u> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Fachbegriffe in theoretischen Zusammenhängen erläutern, <u>Produzieren</u> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, <u>Diskutieren</u> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen, ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität beurteilen, auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen Entscheidungen herbeiführen
Symmetrie	I.5		
Nullstellen	I.6		
Verschieben und Strecken von Graphen	I.7	• wenden einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen) an und deuten die zugehörigen Parameter,	
Analysis 2 Potenzen in Termen und Funktionen Zeit: 6 Doppelstunden plus Klausur	VI		Modellieren (VI.4) <u>Strukturieren</u> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <u>Mathematisieren</u> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen,
Potenzen mit rationalen Exponenten	VI.1		
Exponentialfunktionen	VI.2		

Exponentialgleichungen und Logarithmen	VI.3	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen, 	<p><u>Validieren</u> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern</p>
Lineare und exponentielle Wachstumsmodelle	VI.4		<p>Werkzeuge nutzen</p> <p>Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, Lösen von Gleichungen.</p>

Themenblöcke	Kap. Buch	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen / Vorhabenbezogene Absprachen
Analysis 3 Schlüsselkonzept: Ableitung Zeit: 10 Doppelstunden plus Klausur	II	Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"> • berechnen durchschnittliche und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Kontext, • erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate, 	Modellieren <u>Mathematisieren</u> : Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, <u>Reflektieren</u> : Die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, <u>Validieren</u> : Die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren, <u>Strukturieren</u> : Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen.
Mittlere Änderungsrate – Differenzenquotient	II.1		
Momentane Änderungsrate	II.2	<ul style="list-style-type: none"> • deuten die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten, 	
Die Ableitung an einer bestimmten Stelle berechnen	II.3	<ul style="list-style-type: none"> • deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate / Tangentensteigung, 	Problemlösen <u>Erkunden</u> Muster und Beziehungen erkennen, <u>Lösen</u> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen,
Die Ableitungsfunktion	II.4	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion), 	<u>Reflektieren</u> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung überprüfen, die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen.
Ableitungsregeln	II.5	<ul style="list-style-type: none"> • leiten Funktionen graphisch ab. • nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten, 	
Tangente	II.6	<ul style="list-style-type: none"> • wenden die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen an, 	
Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion.	II.7	<ul style="list-style-type: none"> • nennen die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion, 	Argumentieren <u>Vermuten</u> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <u>Beurteilen</u> Ergebnisse, Begriffe und Regeln auf Verallgemeinerbarkeit überprüfen, <u>Begründen</u> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen,

Analysis 4 Untersuchung von Funktionen Zeit: 5 Doppelstunden	III	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich, 	Kommunizieren <u>Rezipieren</u> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern,
Charakteristische Punkte eines Funktionsgraphen	III.1	<ul style="list-style-type: none"> • begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen, 	<u>Produzieren</u> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren,
Monotonie	III.2	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium zur Bestimmung von Extrempunkten, 	<u>Diskutieren</u> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen
Hoch- und Tiefpunkte	III.3	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen. 	Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und Berechnen und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren von Parametern, grafischen Messen
Mathematische Begriffe in Sachzusammenhängen	III.4		von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle

Themenblöcke	Kap. Buch	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen / Vorhabenbezogene Absprachen
Stochastik Zeitrahmen: 6 Doppelstunden Wahrscheinlichkeitsverteilung, Erwartungswert Mehrstufige Zufallsexperimente, Pfadregeln Vierfeldertafeln, Bedingte Wahrscheinlichkeiten Stochastische Unabhängigkeit	V V.1 V.1 V.2 V.2 V.3 V.3 V.4 V.3 V.4 V.4	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> simulieren Zufallsexperimente, stellen Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf und führen Erwartungswertbetrachtungen durch, beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente und ermitteln Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der Pfadregeln, verwenden Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen, modellieren Sachverhalte mit Hilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln, bestimmen bedingte Wahrscheinlichkeiten, bearbeiten Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten, deuten Alltagssituationen als Zufallsexperimente, prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit. 	Modellieren (V.3) <u>Strukturieren:</u> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen. <u>Mathematisieren:</u> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen. <u>Validieren:</u> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen. Problemlösen (V.1, V.2) <u>Erkunden:</u> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, die Situation analysieren und strukturieren. <u>Lösen:</u> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen. <u>Reflektieren:</u> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen. Argumentieren (V.2, V.4) <u>Vermutungen</u> aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren. <u>Begründen:</u> mathematische Regeln und Sätze für Begründungen nutzen. Kommunizieren (V.3) <u>Rezipieren:</u> Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen erfassen, strukturieren und formalisieren. Werkzeuge nutzen (V.1) GTR und Tabellenkalkulation zum Generieren von Zufallszahlen nutzen, Ermitteln von Kennzahlen statistischer Daten/Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Mittelwert/ Erwartungswert) und zum Erstellen von Histogrammen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen.

Themenblöcke	Kap. Buch	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen / Vorhabenbezogene Absprachen
Analytische Geometrie Zeitrahmen: 6 Doppelstunden	IV	Die Schülerinnen und Schüler	Modellieren <u>Strukturieren:</u> Erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung und treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor. <u>Mathematisieren:</u> Übersetzen komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle und erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells. <u>Validieren:</u> Beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation und beurteilen die Angemessenheit des ausgewählten Modells für die Fragestellung.
Punkte im Raum	IV.1	<ul style="list-style-type: none"> stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar, wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum, 	Kommunizieren <u>Produzieren:</u> Verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang, wählen begründet eine geeignete Darstellungsform aus, wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen. <u>Diskutieren:</u> Vergleichen und beurteilen Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität.
Vektoren	IV.2	<ul style="list-style-type: none"> deuten Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen und kennzeichnen Punkte im Raum durch Ortsvektoren, 	Werkzeuge nutzen <ul style="list-style-type: none"> nutzen Geodreiecke, grafikfähige Taschenrechner, Tabellenkalkulationen, Dynamische Geometrie-Software. verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum <ul style="list-style-type: none"> Durchführen von Operationen mit Vektoren grafischen Darstellen von Ortsvektoren und Vektorsummen Darstellen von Objekten im Raum.
Rechnen mit Vektoren	IV.3	<ul style="list-style-type: none"> addieren (und subtrahieren) Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität, 	

<p>Betrag eines Vektors, Länge einer Strecke</p>	<p>IV.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mit Hilfe des Satzes des Pythagoras, • stellen gerichtete Größen (z.B. Geschwindigkeit, Kraft) durch Vektoren dar, 	<p>Problemlösen</p> <p><u>Erkunden</u>: Finden und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation und analysieren und strukturieren die Problemsituation.</p> <p><u>Lösen</u>: Entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege und wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus.</p> <p><u>Reflektieren</u>: Vergleichen, beurteilen und optimieren Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz.</p>
<p>Figuren und Körper untersuchen</p>	<p>IV.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • weisen Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nach, • wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in Ebene und Raum. 	<p>Argumentieren</p> <p><u>Begründen</u>: Nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen und erklären vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise.</p> <p><u>Beurteilen</u>: Erkennen lückenhafte oder fehlerhafte Argumentationsketten und vervollständigen bzw. korrigieren sie.</p>