

UNTERRICHTSVORHABEN THEMENÜBERBLICK EINFÜHRUNGSPHASE		
Inhaltsfeld	Themen	Umfang (Wochen- stunden)
Funktionen und Analysis	Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext <i>(Grundlegende Eigenschaften von Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen)</i>	15
	Funktionen und Änderungsraten <i>(Grundverständnis der Änderungsrate und des Ableitungsbegriffs)</i>	12
	Von den Potenzfunktionen zu den ganzrationalen Funktionen <i>(Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen)</i>	12
	Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen <i>(Untersuchung ganzrationaler Funktionen)</i>	12
Stochastik	Den Zufall im Griff – Modellierung von Zufallsprozessen <i>(Mehrstufige Zufallsexperimente)</i>	9
	Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten <i>(Bedingte Wahrscheinlichkeiten)</i>	9
Lineare Algebra / Analytische Geometrie	Unterwegs in 3D – Koordinatisierung des Raumes <i>(Räumliches Koordinatensystem)</i>	6
	Vektoren bringen Bewegung in den Raum <i>(Vektoren und Vektoroperationen)</i>	9
Summe der Wochenstunden:		84
Eingeführtes Lehrwerk: Mathematik Neue Wege, Schroedel Verlag		Stand: 17.8.2015

Anm.: Die Zahl der Wochenstunden ist als Richtwert zu verstehen. Die Lehrkraft kann ggf. Schwerpunkte setzen. Die Reihenfolge der Unterrichtsvorhaben ist nicht festgelegt. Die aufgeführten Unterrichtsvorhaben umfassen lediglich die obligatorischen Inhalte. Verbleibende Wochenstunden können durch fakultative Themen ergänzt werden.

INHALTSFELD	THEMA	Umfang (Wochenstunden)
Analysis	Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext	15

**INHALTLICHE SCHWERPUNKTE
(Inhaltsbezogene Kompetenzen)**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen,
- beschreiben Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen,
- wenden einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen) an und deuten die zugehörigen Parameter.

**KOMPETENZERWERB
(Prozessbezogene Kompetenzen)**

Modellieren	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (<i>Strukturieren</i>), • übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (<i>Mathematisieren</i>).
Werkzeuge nutzen	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und grafikfähige Taschenrechner, • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle, zum zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen.

Vorhabenbezogene ABSPRACHEN und EMPFEHLUNGEN

Algebraische Rechentechniken werden grundsätzlich parallel vermittelt und geübt. Dem oft erhöhten Angleichungs- und Förderbedarf von Schulformwechslern wird durch gezielte individuelle Angebote Rechnung getragen.

Hilfreich kann es sein, dabei die Kompetenzen der Mitschülerinnen und Mitschüler (z. B. durch Kurzvorträge) zu nutzen.

Ein besonderes Augenmerk muss in diesem Unterrichtsvorhaben auf die Einführung in die elementaren Bedienkompetenzen des GTR gerichtet werden.

Als Kontext für die Beschäftigung mit Wachstumsprozessen können zunächst Ansparmodelle (insbesondere lineare und exponentielle) betrachtet und verglichen werden. Für kontinuierliche Prozesse und den Übergang zu Exponentialfunktionen werden verschiedene Kontexte (z. B. Bakterienwachstum, Abkühlung) untersucht.

Der entdeckende Einstieg in Transformationen kann z.B. über die Sinusfunktion erfolgen¹.

Anknüpfend an die Erfahrungen aus der SI werden dann quadratische Funktionen (Scheitelpunktform) und Parabeln unter dem Transformationsaspekt betrachtet. Systematisches Erkunden mithilfe des GTR kann den Zugang zu Potenzfunktionen eröffnen.

GEGENSTÄNDE: (Literatur, Materialien, Medien)
Neue Wege 10, Kapitel 1.1 - 2, 1.5, 2.1 - 3, 3.1 - 2
bzw.
Neue Wege Einführungsphase NRW, Kap. 1 - 3
GTR

Orientierung an VORGABEN:
Kernlehrplan,
Zentrale Prüfung SII

¹ Online-Material verfügbar.

INHALTSFELD	THEMA	Umfang (Wochenstunden)
Analysis	Funktionen und Änderungsraten	12

**INHALTLICHE SCHWERPUNKTE
(Inhaltsbezogene Kompetenzen)**

Die Schülerinnen und Schüler

- 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,
- deuten die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten,
- deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/ Tangentensteigung,
- beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion),
- leiten Funktionen graphisch ab,
- begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen.

**KOMPETENZERWERB
(Prozessbezogene Kompetenzen)**

Argumentieren	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • stellen Vermutungen auf, • unterstützen Vermutungen beispielgebunden, • präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (<i>Vermuten</i>).
Werkzeuge nutzen	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle, zum grafischen Messen von Steigungen, • nutzen mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen.

Vorhabenbezogene ABSPRACHEN und EMPFEHLUNGEN

Für den Einstieg werden ein durchschnittliche Änderungsraten in unterschiedlichen Sachzusammenhängen betrachtet, die auch im weiteren Verlauf immer wieder auftauchen (z. B. Bewegungen, Zu- und Abflüsse, Höhenprofil, Temperaturmessung, Aktienkurse, Entwicklung regenerativer Energien, Sonntagsfrage, Wirk- oder Schadstoffkonzentration, Wachstum, Kosten- und Ertragsentwicklung).

Der Begriff der lokalen bzw. momentanen Änderungsrate wird im Sinne eines spiraligen Curriculums qualitativ und heuristisch verwendet.

Als Kontext für den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen bzw. momentanen Änderungsrate kann z.B. die vermeintliche Diskrepanz zwischen der Durchschnittsgeschwindigkeit bei einer längeren Fahrt und der durch ein Messgerät ermittelten Momentangeschwindigkeit genutzt werden².

Neben zeitabhängigen Vorgängen kann auch ein geometrischer Kontext betrachtet werden (z.B. Höhenprofil)³.

Digitale Werkzeuge (z.B. GTR, Tabellenkalkulation, Dynamische-Geometrie-Software) können zur numerischen und geometrischen Darstellung des Grenzprozesses beim Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate bzw. der Sekanten zur Tangenten (Zoomen) eingesetzt werden.

Im Zusammenhang mit dem graphischen Ableiten und dem Begründen der Eigenschaften eines Funktionsgraphen sollen die Schülerinnen und Schüler in besonderer Weise zum Vermuten, Begründen und Präzisieren ihrer Aussagen angehalten werden. Hier ist auch der Ort, den Begriff des Extrempunktes (lokal vs. global) zu präzisieren und dabei auch Sonderfälle, wie eine konstante Funktion, zu betrachten, während eine Untersuchung der Änderung von Änderungen erst zu einem späteren Zeitpunkt des Unterrichts (Q1) vorgesehen ist

GEGENSTÄNDE: (Literatur, Materialien, Medien)

Neue Wege 10, Kapitel 5.1 - 2

bzw.

Neue Wege Einführungsphase NRW, Kap. 4.1 - 2,
GTR bzw. Computer

Orientierung an VORGABEN:

Kernlehrplan,

Zentrale Prüfung SII

² Online-Material verfügbar.

³ Online-Material verfügbar.

INHALTSFELD	THEMA	Umfang (Wochenstunden)
Analysis	Mathematische Präzisierung der Änderungsrate und Eigenschaften ganzrationaler Funktionen	12

INHALTLICHE SCHWERPUNKTE (Inhaltsbezogene Kompetenzen)
<p>Die Schülerinnen und Schüler</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, • beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion), • leiten Funktionen graphisch ab, • begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen, • nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten, • wenden die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen an.

KOMPETENZERWERB (Prozessbezogene Kompetenzen)	
Problemlösen	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren und strukturieren die Problemsituation (<i>Erkunden</i>), • erkennen Muster und Beziehungen (<i>Erkunden</i>), • wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus (<i>Lösen</i>).
Argumentieren	<p>Die Schülerinnen und Schüler</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>), • überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (<i>Beurteilen</i>).
Werkzeuge nutzen	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden digitale Werkzeuge zum Lösen von Gleichungen, zum zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen.

Vorhabenbezogene ABSPRACHEN und EMPFEHLUNGEN
<p>Im Anschluss an das vorangegangene Unterrichtsvorhaben wird die Frage aufgeworfen, ob mehr als numerische und qualitative Untersuchungen in der Differentialrechnung möglich sind.</p>

Zumindest für quadratische Funktionen wird die Grenzwertbildung des Differenzenquotienten (z.B. h-Methode) exemplarisch durchgeführt.

Um die Ableitungsregel für höhere Potenzen zu vermuten, können die Schüler den GTR nutzen und die Möglichkeit, Werte der Ableitungsfunktionen näherungsweise zu tabellieren und zu plotten⁴. Eine Beweisidee kann optional erarbeitet werden. Der Unterricht erweitert besonders Kompetenzen aus dem Bereich des Vermutens.

Kontexte spielen in diesem Unterrichtsvorhaben eine untergeordnete Rolle. Quadratische Funktionen können aber stets als Weg-Zeit-Funktion bei Fall- und Wurf- und anderen gleichförmig beschleunigten Bewegungen gedeutet werden.

Ganzrationale Funktionen vom Grad 3 werden Gegenstand einer qualitativen Erkundung mit dem GTR, wobei Parameter gezielt variiert werden. Zusätzlich werden die Symmetrie zum Ursprung und das Globalverhalten untersucht. Die Vorteile einer Darstellung mithilfe von Linearfaktoren und die Bedeutung der Vielfachheit einer Nullstelle werden hier thematisiert.

Durch gleichzeitiges Visualisieren der Ableitungsfunktion erklären Lernende die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen 3. Grades durch die Eigenschaften der ihnen vertrauten quadratischen Funktionen. Zugleich entdecken sie die Zusammenhänge zwischen charakteristischen Punkten, woran später angeknüpft wird.

GEGENSTÄNDE: (Literatur, Materialien, Medien)

Neue Wege 10, Kapitel 5.3, 6.1

bzw.

Neue Wege Einführungsphase NRW, Kap. 4.3, 5.1

GTR

Orientierung an VORGABEN:

Kernlehrplan,

Zentrale Prüfung SII

⁴ GTR-Material von Bernd Reckelmann verfügbar.

INHALTSFELD	THEMA	Umfang (Wochenstunden)
Analysis	Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen	12

INHALTLICHE SCHWERPUNKTE (Inhaltsbezogene Kompetenzen)
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • leiten Funktionen graphisch ab, • nennen die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion, • begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen, • nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten, • wenden die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen an, • 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 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.

KOMPETENZERWERB (Prozessbezogene Kompetenzen)	
Problemlösen	<p>Die Schülerinnen und Schüler</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>).

Argumentieren	<p>Die Schülerinnen und Schüler</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 [...]) (<i>Begründen</i>), • erkennen fehlerhafte Argumentationsketten und korrigieren sie (<i>Beurteilen</i>).
----------------------	--

Vorhabenbezogene ABSPRACHEN und EMPFEHLUNGEN

Ein kurzes Wiederaufgreifen des graphischen Ableitens am Beispiel der Sinusfunktion führt zur Entdeckung, dass die Kosinusfunktion deren Ableitung ist.

Für ganzrationale Funktionen werden die Zusammenhänge zwischen den Extrempunkten der Ausgangsfunktion und ihrer Ableitung durch die Betrachtung von Monotonieintervallen und der vier möglichen Vorzeichenwechsel an den Nullstellen der Ableitung untersucht. Die Schülerinnen und Schüler üben damit, vorstellungsbezogen zu argumentieren. Die Untersuchungen auf Symmetrien und Globalverhalten werden fortgesetzt.

Bezüglich der Lösung von Gleichungen im Zusammenhang mit der Nullstellenbestimmung wird durch geeignete Aufgaben Gelegenheit zum Üben von Lösungsverfahren ohne Verwendung des GTR gegeben. Neben quadratischen Gleichungen werden hier insbesondere biquadratische Gleichungen und Gleichungen, die mithilfe des Satzes vom Nullprodukt lösbar sind, betrachtet.

Der logische Unterschied zwischen notwendigen und hinreichenden Kriterien sollte besonders vertieft werden.

Neben den Fällen, in denen das Vorzeichenwechselkriterium angewendet wird, werden die Lernenden auch mit Situationen konfrontiert, in denen sie mit den Eigenschaften des Graphen oder Terms argumentieren. So erzwingt z. B. Achsensymmetrie die Existenz eines Extrempunktes auf der Symmetrieachse.

<p>GEGENSTÄNDE: (Literatur, Materialien, Medien) Neue Wege 10, Kapitel 6.2 - 3 bzw. Neue Wege Einführungsphase NRW, Kap. 5.2 - 3.</p>	<p>Orientierung an VORGABEN: Kernlehrplan, Zentrale Prüfung SII</p>
--	--

INHALTSFELD	THEMA	Umfang (Wochenstunden)
Stochastik	Den Zufall im Griff – Modellierung von Zufallsprozessen	9

**INHALTLICHE SCHWERPUNKTE
(Inhaltsbezogene Kompetenzen)**

Die Schülerinnen und Schüler

- deuten Alltagssituationen als Zufallsexperimente,
- simulieren Zufallsexperimente,
- verwenden Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen,
- stellen Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf und führen Erwartungswertbetrachtungen durch,
- beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente und ermitteln Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der Pfadregeln.

**KOMPETENZERWERB
(Prozessbezogene Kompetenzen)**

Modellieren	<p>Die Schülerinnen und Schüler</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>).
Werkzeuge nutzen	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum <ul style="list-style-type: none"> ▪ Generieren von Zufallszahlen, ▪ Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, ▪ Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, ▪ Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert).

Vorhabenbezogene ABSPRACHEN und EMPFEHLUNGEN

Beim Einstieg ist eine Beschränkung auf Beispiele aus dem Bereich Glücksspiele zu vermeiden. Einen geeigneten Kontext bietet die Methode der Zufallsantworten bei sensitiven Umfragen⁵. Zur Modellierung von Wirklichkeit werden Simulationen – auch unter Verwendung von digitalen Werkzeugen (GTR, Tabellenkalkulation) – geplant und durchgeführt (Zufallsgenerator).

Das Urnenmodell wird auch verwendet, um grundlegende Zählprinzipien wie das Ziehen mit/ohne Zurücklegen mit/ohne Berücksichtigung der Reihenfolge zu thematisieren.

Neben den digitalen Werkzeugen sollen auch reale Modelle (z.B. Würfel, Urnen) eingesetzt werden.

Die zentralen Begriffe Wahrscheinlichkeitsverteilung und Erwartungswert werden z.B. im Kontext von Glücksspielen erarbeitet und durch zunehmende Komplexität der Spielsituationen vertieft.

Digitale Werkzeuge werden zur Visualisierung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Histogramme) und zur Entlastung von händischem Rechnen verwendet.

GEGENSTÄNDE: (Literatur, Materialien, Medien)
Neue Wege Stochastik, Kapitel 1.1 - 2 , 2.3, 4.1
bzw.
Neue Wege Einführungsphase NRW, Kap. 7.1 - 2,
GTR bzw. Computer, Würfel, reale Urnenmodelle

Orientierung an VORGABEN:
Kernlehrplan,
Zentrale Prüfung SII

INHALTSFELD	THEMA	Umfang (Wochenstunden)
Stochastik	Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten	9

**INHALTLICHE SCHWERPUNKTE
(Inhaltsbezogene Kompetenzen)**

Die Schülerinnen und Schüler

- modellieren Sachverhalte mit Hilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln,
- bestimmen bedingte Wahrscheinlichkeiten,
- prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit,
- bearbeiten Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten.

**KOMPETENZERWERB
(Prozessbezogene Kompetenzen)**

Modellieren	Die Schülerinnen und Schüler <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>), • beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (<i>Validieren</i>).
Kommunizieren	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathemathikhaltigen Texten [...] (<i>Rezipieren</i>) • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (<i>Produzieren</i>).

Vorhabenbezogene ABSPRACHEN und EMPFEHLUNGEN

Als Einstiegskontext zur Erarbeitung des fachlichen Inhaltes könnte die Betrachtung eines Diagnosetests zu einer häufiger auftretenden Erkrankung dienen. Um die Übertragbarkeit des Verfahrens zu sichern, sollen insgesamt mindestens zwei Beispiele aus unterschiedlichen Kontexten betrachtet werden.

Zur Förderung des Verständnisses der Wahrscheinlichkeitsaussagen werden parallel Darstellungen mit absoluten Häufigkeiten verwendet⁶.

Die Schülerinnen und Schüler sollen zwischen verschiedenen Darstellungsformen (Baumdiagramm, Mehrfeldertafel, Formeln) wechseln können und diese zur Berechnung bedingter Wahrscheinlichkeiten beim Vertauschen von Merkmal und Bedingung und zum Rückschluss auf unbekannte Astwahrscheinlichkeiten nutzen können.

Bei der Erfassung stochastischer Zusammenhänge ist die Unterscheidung von Wahrscheinlichkeiten für das gleichzeitige Auftreten zweier Ereignisse von bedingten Wahrscheinlichkeiten – auch sprachlich – von besonderer Bedeutung.

GEGENSTÄNDE: (Literatur, Materialien, Medien)
Neue Wege Stochastik, Kapitel 2.1, 2.4
bzw.
Neue Wege Einführungsphase NRW, Kap. 7.3

Orientierung an VORGABEN:
Kernlehrplan,
Zentrale Prüfung SII

INHALTSFELD	THEMA	Umfang (Wochenstunden)
Analytische Geometrie	Unterwegs in 3D – Koordinatisierungen des Raumes	6

**INHALTLICHE SCHWERPUNKTE
(Inhaltsbezogene Kompetenzen)**

Die Schülerinnen und Schüler

- 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.

**KOMPETENZERWERB
(Prozessbezogene Kompetenzen)**

Modellieren	Die Schülerinnen und Schüler <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>).
Kommunizieren	Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • wählen begründet eine geeignete Darstellungsform aus, • wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen.

Vorhabenbezogene ABSPRACHEN und EMPFEHLUNGEN

An geeigneten, geometrischen Modellen (z. B. „unvollständigen“ Quadern) lernen die Schülerinnen und Schüler, ohne Verwendung einer DGS zwischen (verschiedenen) Schrägbildern einerseits und der Kombination aus Grund-, Auf- und Seitenriss andererseits zu wechseln, um ihr räumliches Vorstellungsvermögen zu entwickeln. Mithilfe des dreidimensionalen Modells eines kartesischen Koordinatensystems werden geometrische Objekte im Raum eingeführt und die verschiedenen Darstellungsformen (Schrägbild, Koordinatendarstellung) veranschaulicht.

GEGENSTÄNDE: (Literatur, Materialien, Medien)
Neue Wege Lin. Algebra/Analytische Geometrie,
Kapitel 1.1,
Geometrie-Materialien,
Modell des dreidimensionalen Koordinatensystems

Orientierung an VORGABEN:
Kernlehrplan,
Zentrale Prüfung SII

INHALTSFELD	THEMA	Umfang (Wochenstunden)
Analytische Geometrie	Vektoren bringen Bewegung in den Raum	9

INHALTLICHE SCHWERPUNKTE (Inhaltsbezogene Kompetenzen)
<p>Die Schülerinnen und Schüler</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.

KOMPETENZERWERB (Prozessbezogene Kompetenzen)	
Problemlösen	<p>Die Schülerinnen und Schüler</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>).

Vorhabenbezogene ABSPRACHEN und EMPFEHLUNGEN
<p>Durch Operieren mit Verschiebungspfeilen werden einfache geometrische Problemstellungen gelöst: Beschreibung von Diagonalen (insbesondere zur Charakterisierung von Viereckstypen), Auffinden von Mittelpunkten (ggf. auch Schwerpunkten), Untersuchung auf Parallelität.</p>

<p>GEGENSTÄNDE: (Literatur, Materialien, Medien) Neue Wege Lin. Alg./Analyt, Geom., Kapitel 1.1 - 2 bzw. Neue Wege Einführungsphase NRW, Kap. 6</p>	<p>Orientierung an VORGABEN: Kernlehrplan, Zentrale Prüfung SII</p>
--	--