

Schulinternes Curriculum der Fachschaft Mathematik der Liebfrauenschule Köln

Einführungsphase

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase	
<p><u>Unterrichtsvorhaben 0:</u></p> <p>Thema: <i>Check-up der Kompetenzen aus der SI zum Inhaltsfeld Analysis (EF-A0)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Modellieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften von linearen Funktionen, quadratischen Funktionen und Sinusfunktion; Potenzgesetze, Terme und Gleichungen <p>Zeitbedarf: 2 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext (EF-A1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften von Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen (innermathematisch) <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Von den Potenzfunktionen zu den ganzrationalen Funktionen (EF-A2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Werkzeuge nutzen • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften von Potenz- und ganzrationalen Funktionen (auch in Sachzusammenhängen) • Einführung GTR <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate (EF-A3)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen • Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Ableitungsbegriffs • Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>

Einführungsphase Fortsetzung

<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen (EF-A4)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialrechnung ganzzahliger Funktionen • Extremalprobleme <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Check-up der Kompetenzen aus der SI zum Inhaltsfeld Stochastik (EF-S0)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrstufige Zufallsexperimente • Absolute und relative Häufigkeiten • Arithmetisches Mittel und Median • Boxplot • Diagramme interpretieren <p>Zeitbedarf: 1 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Den Zufall im Griff – Modellierung von Zufallsprozessen (EF-S1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrstufige Zufallsexperimente <p>Zeitbedarf: 6 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VII:</u></p> <p>Thema: <i>Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten (EF-S2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedingte Wahrscheinlichkeiten • Wie lügt man mit Statistik? (Paradoxien) <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>

Einführungsphase Fortsetzung

Unterrichtsvorhaben VIII:

Thema:

Unterwegs in 3D – Koordinatisierungen des Raumes und maßstabsgetreue Zeichnung von 3D-Körpern (EF-G1)

Zentrale Kompetenzen:

- Modellieren
- Kommunizieren

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Koordinatisierungen des Raumes (ggf. unterschiedliche)
- Darstellung von Körpern im kartesischen Koordinatensystem

Zeitbedarf: 6 Std.

Unterrichtsvorhaben IX:

Thema:

Elementare Vektoreigenschaften und ihre Nutzung im Raum (EF-G2)

Zentrale Kompetenzen:

- Problemlösen

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Vektoren und Vektoroperationen
- Besondere Eigenschaften von Dreiecken, Vierecken, Quadern und Würfeln

Zeitbedarf: 9 Std.

Summe Einführungsphase: 81 Stunden

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Einführungsphase

Inhaltsfeld Funktionen und Analysis (A)

Thema: Check-up der Kompetenzen aus der SI zum Inhaltsfeld Analysis (EF-A0)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- vereinfachen Terme und lösen lineare und quadratische Gleichungen
- wechseln situationsbedingt zwischen Tabellen, Graphen und Funktionstermen von linearen, quadratischen und Sinusfunktionen und können ihre Eigenschaften beschreiben und anwenden
- wenden die Potenzgesetze an

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- zerlegen Probleme in Teilprobleme und lösen diese

Thema: Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext (EF-A1)

Zu entwickelnde Kompetenzen

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

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Vermutungen auf und präzisieren diese mithilfe von Fachbegriffen (Vermuten)
- nutzen sachlogische Argumente (Begründen)
- überprüfen, inwiefern Ergebnisse verallgemeinert werden können (Beurteilen)

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum
 - ... Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle
 - ... zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen
- nutzen Formelsammlungen, Geodreiecke, Zirkel, geometrische Modelle, Funktionenplotter und Dynamische Geometrie Software

Thema: *Von den Potenzfunktionen zu den ganzrationalen Funktionen (EF-A2)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen als Erweiterung von Potenzfunktionen

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen und formulieren einfache mathematische Probleme (*Erkunden*)
- analysieren und strukturieren die Problemsituation (*Erkunden*)
- erkennen Muster und Beziehungen (*Erkunden*)
- wählen heuristische Hilfsmittel aus, um die Situation zu erfassen (*Erkunden*)
- wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus (*Lösen*)
- setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (*Lösen*)
- überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen (*Reflektieren*)

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

verwenden den GTR zum Lösen von Gleichungen, zum zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen und zum Plotten von Funktionen

Thema: Von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate (EF-A3)

Zu entwickelnde Kompetenzen

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
- nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten
- wenden die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen an

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (*Strukturieren*)
- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor (*Strukturieren*)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle und lösen diese (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Vermutungen auf (*Vermuten*)
- unterstützen Vermutungen beispielgebunden (*Vermuten*)
- präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (*Vermuten*)
- überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können (*Beurteilen*)

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Darstellen von Funktionen, grafisch und als Wertetabelle, sowie zum grafischen

	<p>Messen von Steigungen nutzen mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden, Berechnen und Darstellen</p>
--	---

Thema: Entwicklung und Anwendung von Kriterien und Verfahren zur Untersuchung von Funktionen (EF-A4)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- leiten Funktionen graphisch ab
- nennen, leiten plausibel grafisch her und berechnen ggf. 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.
- lösen Polynomgleichungen exemplarisch mit digitalen Hilfsmitteln.
- 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
- begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen
- lösen Extremalprobleme

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Problemlösen

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen Muster und Beziehungen (*Erkunden*)
- entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege (*Lösen*)
- nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (hier: Zurückführen auf Bekanntes) (*Lösen*)
- wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus (*Lösen*)
- berücksichtigen einschränkende Bedingungen (*Lösen*)
- führen einen Lösungsplan zielgerichtet aus (*Lösen*)
- interpretieren Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung (*Reflektieren*)

Kommunizieren

Die Schüler und Schülerinnen

- erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematische Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen (*Rezipieren*)
- formulieren eigene Überlegungen und beschreiben eigene Lösungswege (*Produzieren*)
- verwenden die Fachsprache und fachspezifische Darstellungsformen und dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar (*Produzieren*)
- nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen/

	Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung (<i>Diskutieren</i>)
--	---

Stochastik (S)

Thema: <i>Check-up der Kompetenzen aus der SI zum Inhaltsfeld Stochastik (EF-S0)</i>	
Zu entwickelnde Kompetenzen	
Inhaltsbezogene Kompetenzen: (vergleiche Kernlehrplan SEK I S. 28 und 32) <i>Die Schülerinnen und Schüler</i> <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen ein- und zweistufige Zufallsexperimente mit Hilfe von Baumdiagrammen • nutzen Median, Spannweite und Quartile zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen als Boxplots • benutzen relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten • bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten mit Hilfe der Laplace-Regel 	Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte): Modellieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen mathematische Modelle in Realsituationen und umgekehrt Argumentieren <i>Die Schülerinnen und Schüler</i> ziehen Informationen aus authentischen Texten und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen diese Aussagen

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten mit Hilfe der Pfadregel• analysieren grafische statistische Diagramme kritisch | |
|---|--|

Thema: Den Zufall im Griff – Modellierung von Zufallsprozessen (EF-S1)

Zu entwickelnde Kompetenzen

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
- vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit (*Diskutieren*)

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)
- ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zu (*Mathematisieren*)
- treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen an realen Situationen vor (*Strukturieren*)

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Beobachtungen (*Rezipieren*)
- formulieren eigene Überlegungen und beschreiben eigene Lösungswege (*Produzieren*)
- greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter (*Diskutieren*)

Exkurssthema:

Sollte noch Zeit im Unterrichtsvorhaben zur Verfügung stehen, bestünde die Möglichkeit, die prozessbezogene Kompetenz „Werkzeuge nutzen“ zu integrieren. Etwa:

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum
 - ... Generieren von Zufallszahlen
 - ... Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilun-

	<p>gen</p> <ul style="list-style-type: none">... Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen... Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert)
--	--

Thema: Testergebnisse richtig interpretieren – Umgang mit bedingten Wahrscheinlichkeiten (EF-S2)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- deuten Alltagssituationen als Zufallsexperimente
- 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.

- nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen (*Begründen*)
- erkennen fehlerhafte Argumentationsketten und korrigieren sie (*Beurteilen*)

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (*Strukturieren*)
- übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle (*Mathematisieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation (*Validieren*)

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her (Ober- und Unterbegriff) (*Begründen*)

Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Thema: *Unterwegs in 3D – Koordinatisierungen des Raumes und maßstabsgetreue Zeichnung von 3D-Körpern (EF-G1)*

Zu entwickelnde Kompetenzen

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 und zeichne diese maßstabsgetreu
-

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen und strukturieren Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (*Strukturieren*)
- erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells (*Mathematisieren*)
- beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung (*Validieren*)

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler

- formulieren eigene Überlegungen (*Produzieren*)
- wählen begründet eine geeignete Darstellungsform aus (*Produzieren*)
- erstellen Ausarbeitungen und präsentieren sie (*Produzieren*)
- vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen (*Diskutieren*)

Thema: Elementare Vektoreigenschaften und ihre Nutzung im Raum (EF-G2)

Zu entwickelnde Kompetenzen

Inhaltsbezogene Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- 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

Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Problemlösen (Lösen)

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege
- setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein

wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus