

## 2.4.2 Leistungskurs

### Inhaltsfeld Funktionen und Analysis (A)

#### Inhaltliche Schwerpunkte

Funktionen als mathematische Modelle  
Fortführung der Differentialrechnung  
Grundverständnis des Integralbegriffs  
Integralrechnung

#### KOMPETENZERWARTUNGEN

Die Schülerinnen und Schüler

- führen Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese,
- verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten,
- beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung,
- interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen,
- bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben („Steckbriefaufgaben“),
- bilden die Ableitungen weiterer Funktionen:
  - Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten,
  - natürliche Exponentialfunktion,
  - Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis,
  - natürliche Logarithmusfunktion,
- deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen,
- führen Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurück,
- wenden die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen an,
- beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen und begründen die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion,

- nutzen die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion,
- verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen und vergleichen die Qualität der Modellierung exemplarisch mit einem begrenzten Wachstum,
- interpretieren Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe,
- deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext,
- skizzieren zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion,
- erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs,
- erläutern den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion,
- bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen,
- nutzen die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion  $x \rightarrow \frac{1}{x}$ ,
- nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen,
- begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs,
- bestimmen Integrale numerisch und mithilfe von gegebenen oder Nachschlagewerken entnommenen Stammfunktionen,
- ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion,
- bestimmen Flächeninhalte und Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen.

### Inhaltsfeld Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

#### Inhaltliche Schwerpunkte

Lineare Gleichungssysteme

Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte

Lagebeziehungen und Abstände

Skalarprodukt

## **KOMPETENZERWARTUNGEN**

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise dar,
- beschreiben den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme,
- wenden den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind,
- interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen,
- stellen Geraden in Parameterform dar,
- interpretieren den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext,
- stellen Ebenen in Koordinaten- und in Parameterform dar,
- stellen geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform dar,
- untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden und zwischen Geraden und Ebenen,
- berechnen Schnittpunkte von Geraden sowie Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen und deuten sie im Sachkontext,
- deuten das Skalarprodukt geometrisch und berechnen es,
- untersuchen mithilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung),
- stellen Ebenen in Normalenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum,
- bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen.

## **Inhaltsfeld Stochastik (S)**

### **Inhaltliche Schwerpunkte**

Kenngößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Binomialverteilung und Normalverteilung

Testen von Hypothesen

Stochastische Prozesse

## **KOMPETENZERWARTUNGEN**

Die Schülerinnen und Schüler

- untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben,

- erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen,
- bestimmen den Erwartungswert  $\mu$  und die Standardabweichung  $\sigma$  von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen,
- verwenden Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente,
- erklären die Binomialverteilung einschließlich der kombinatorischen Bedeutung der Binomialkoeffizienten und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten,
- beschreiben den Einfluss der Parameter  $n$  und  $p$  auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung,
- nutzen die  $\sigma$ -Regeln für prognostische Aussagen,
- nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen,
- interpretieren Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse,
- beschreiben und beurteilen Fehler 1. und 2. Art,
- unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion,
- untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen,
- beschreiben den Einfluss der Parameter  $\mu$  und  $\sigma$  auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve),
- beschreiben stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen,
- verwenden die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).