Stoffverteilungsplan für das Fach Mathematik

Qualifikationsphase 1

P1-P3: 2 dreistündige Klausuren *P4/P5: 2 zweistündige Klausuren* *F6:1 zweistündige Klausur*

<table>
<tr><th>verbindliche Inhalte für beide Niveaus</th><th>Erweiterungen für das erhöhte Niveau</th><th>Hinweise zum Technologieeinsatz</th></tr>
<tr><td>

1. <u>Von der Änderung zum Bestand – Integralrechnung</u> *10 Wochen*

Ausgehend von realitätsbezogenen Problemstellungen aus den Bereichen

- Zu- und Ablauf (Talsperre, Verkehrsströme),
- Geschwindigkeit – Weg, Fahrtenschreiber

wird eine Grundvorstellung vom Integralbegriff entwickelt. Das Integral wird als aus Änderungen rekonstruierter Bestand gedeutet, der über die Addition von Produkten u. a. zum Flächeninhalt führt. Anhand der grafischen Darstellung von Änderung und Bestand werden die Zusammenhänge entdeckt und argumentativ erklärt. Dabei wird der Bezug zum Vorwissen aus der Differenzialrechnung im Sinne von Rückwärtsarbeiten hergestellt und für die Mathematisierung genutzt.
Die Berechnung von Integralen wird anhand ganzrationaler Funktionen entwickelt und mithilfe der eingeführten Technologie auf weitere Funktionen ausgedehnt.

- Integralbegriff
- Rekonstruktion von Beständen
- Zusammenhang zwischen Differenzieren und Integrieren
- Stammfunktionen spezieller Funktionen $y=\sin(x)$ $y=\sqrt{x}$ $y=x^n$ $y=\frac{1}{x}$
- Summen- und Faktorregel
- Unbestimmte Integrale
- Rechengesetze für bestimmte Integrale
- Inhalte begrenzter Flächen

</td><td>

Im erhöhten Anforderungsniveau erfolgt neben einer formalen Betrachtung der Zusammenhänge und einer Präzisierung der Begriffe auch die Behandlung von Volumen von Rotationskörpern und Grenzwerten von Beständen und Flächeninhalten.

- Geometrische Begründung des Hauptsatzes
- Uneigentliche Integrale

</td><td>

- Arbeiten mit Daten, Darstellung von Punkten durch Datenplots und Regression
- Ermitteln bestimmter Integrale und Flächeninhalte

</td></tr>
</table>

verbindliche Inhalte für beide Niveaus	Erweiterungen für das erhöhte Niveau	Hinweise zum Technologieeinsatz
2. Daten darstellen und auswerten – Beschreibende Statistik *3 Wochen* Ausgehend von Daten zu Sachkontexten – wie z. B. Lebenserwartung von Männern und Frauen, Reaktionstest – werden zu deren Vergleich als Kenngrößen das arithmetische Mittel und die empirische Standardabweichung erarbeitet. Dabei sind die Darstellung der Daten in einem Histogramm und der Einsatz der eingeführten Technologie wichtige Hilfsmittel. • Relative Häufigkeiten • Histogramm • Statistische Mittelwerte (arithmetisches Mittel, Zentralwert) • Standardabweichung		• Arbeiten mit Daten • Darstellen von Daten durch Datenplots und Histogramme • Bestimmen von arithmetischem Mittel und Standardabweichung
3. Mit dem Zufall rechnen – Wahrscheinlichkeitsrechnung *7 Wochen* Ausgehend von Zufallsexperimenten werden Möglichkeiten zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten betrachtet. Durch Zufallsgrößen werden Ergebnismengen strukturiert. Die bekannten Kenngrößen für Häufigkeitsverteilungen werden aufgegriffen, auf Wahrscheinlichkeitsverteilungen übertragen und führen zum Erwartungswert p und zur Standardabweichung σ. Die BERNOULLI-Kette dient als ein Modell zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten. Umgekehrt lassen sich zu einer gegebenen Wahrscheinlichkeit nur von σ abhängige Umgebungen um den Erwartungswert bestimmen. • Ergebnis, Ereignis, Ergebnismenge • Zufallsgröße • Wahrscheinlichkeitsverteilung • Erwartungswert und Standardabweichung • BERNOULLI-Kette und Binomialverteilung • σ -Umgebungen	Im erhöhten Anforderungsniveau werden diskrete von stetigen Zufallsgrößen abgegrenzt: Stetige Zufallsgrößen	• Berechnen von Fakultäten und Binomialkoeffizienten • Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten einer Binomialverteilung • Bestimmen von kumulierten Wahrscheinlichkeiten bei Binomial-verteilungen • Grafische Darstellungen von Verteilungen

Stoffverteilungsplan für das Fach Mathematik

Qualifikationsphase II

P1-P3: 1 dreistündige Klausur *P4/P5/F6: 1 zweistündige Klausur*

<table>
<tr><th>verbindliche Inhalte für beide Niveaus</th><th>Erweiterungen für das erhöhte Niveau</th><th>Hinweise zum Technologieeinsatz</th></tr>
<tr><td>

1. <u>Raumanschauung und Koordinatisierung – Analytische Geometrie / Lineare Strukturen</u>

8 Wochen

Ausgehend von der zeichnerischen Darstellung von Körpern werden der Nutzen und die Bedeutung des dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystems für die Orientierung im Raum erkannt.
Durch die Einführung des Vektorbegriffs werden geometrische Zusammenhänge algebraisiert. Dabei besitzen die Parameterformen von Geraden- und Ebenengleichungen eine grundlegende Bedeutung bei der Untersuchung von Lagebeziehungen und der Bestimmung von Schnittmengen.
Das Skalarprodukt und seine geometrische Deutung ermöglichen metrische Betrachtungen und Berechnungen.

Punkte im Raum
• Darstellungen im kartesischen Koordinatensystem / Schrägbilder
• Vektoren im Anschauungsraum
• Rechengesetze für Vektoren, Kollinearität zweier Vektoren
• Parametergleichungen von Gerade und Ebene
• Lagebeziehungen und Schnittpunkte
• Skalarprodukt
• Längen von Strecken und Größen von Winkeln zwischen Vektoren

</td><td>Schnittmengen von Ebenen</td><td>

• Bestimmen der Lösungsmenge sowohl eindeutig als auch nicht eindeutig lösbarer LGS aus dem Bereich der analytischen Geometrie
• Bestimmen des Skalar-produktes je nach Möglichkeiten des Rechners

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>verbindliche Inhalte für beide Niveaus</th><th>Erweiterungen für das erhöhte Niveau</th><th>Hinweise zum Technologieeinsatz</th></tr>
<tr><td>

2. <u>Kurvenanpassung und Interpolation</u> *6 Wochen*

Ausgehend von Beispielen aus den Bereichen
Trassierung,
Biegelinien
werden ganzrationale Funktionen zu vorgegebenen Datenpunkten und/oder Eigenschaften bestimmt.

Bei Modellierungen mit abschnittsweise definierten Funktionen sind darüber hinaus an den Übergängen Eigenschaften wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Übereinstimmung der zweiten Ableitungen als Bedingungen zu nutzen und im Kontext zu interpretieren. Die Zugänge zu Stetigkeit und Differenzierbarkeit werden auf intuitivem Weg gefunden. Durch Regression gewonnene Funktionen werden zum Vergleich herangezogen.
Bestimmung von Funktionen aus gegebenen Eigenschaften
GAUSS-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
Stetigkeit, Differenzierbarkeit
Abschnittsweise definierte Funktionen
Funktionenscharen
Spline- Interpolation
</td><td></td><td>Darstellung von Punkten durch Datenplots und Regression
Bestimmen von Nullstellen, Extrem- und Wendepunkten
Grafische Darstellung der Ableitungsfunktion
Lösen linearer Gleichungssysteme</td></tr>
<tr><td>

3. <u>Mehrstufige Prozesse – Matrizenrechnung</u> *6 Wochen*

Ausgehend von Problemstellungen aus dem Bereich der Materialverflechtung werden mehrstufige Prozesse durch Darstellung in Matrizenform strukturiert. In diesem Zusammenhang werden die Rechengesetze für Matrizen einschließlich inverser Matrizen behandelt. Die Behandlung von Problemen zum Käufer- und Wahlverhalten eröffnet eine weitere Sichtweise auf Matrizen, indem sich wiederholende Prozesse hinsichtlich einer Langzeitprognose analysiert werden.
Auf erhöhtem Anforderungsniveau führen Anwendungen aus dem Bereich der Populationsentwicklung auch zur Betrachtung zyklischer Prozesse.
Matrizen und Prozessdiagramme zur strukturierten Darstellung von Daten
Rechengesetze für Matrizen, auch inverse Matrizen
Grenzmatrix und Fixvektor im Sachzusammenhang mit Käufer- und Wahlverhalten
</td><td>Populationsentwicklung
Zyklische Prozesse</td><td>Bestimmen der Lösungsmenge sowohl eindeutig als auch nicht eindeutig lösbarer LGS
Operationen mit Matrizen</td></tr>
</table>

Stoffverteilungsplan für das Fach Mathematik

Qualifikationsphase III

P1-P3:1 dreistündige Klausur / 1 sechsstündige Klausur P4: 1 zweistündige Klausur / 1 vierstündige Klausur P5: 2 zweistündige Klausuren
F6:1 zweistündige Klausur

verbindliche Inhalte für beide Niveaus	Erweiterungen für das erhöhte Niveau	Hinweise zum Technologieeinsatz
1. Wachstumsmodelle – Exponentialfunktion *11 Wochen* Ausgehend von Beispielen aus den Bereichen • Bevölkerungswachstum, • stetige Verzinsung, • radioaktiver Zerfall werden die bereits bekannten Wachstumsmodelle – lineares, exponentielles und begrenztes Wachstum – durch das Modell des logistischen Wachstums ergänzt. Der Vergleich und die Interpretation verschiedener Modelle eines Wachstumsprozesses lassen sich besonders einfach mit der Exponentialfunktion zur Basis e durchführen. Die e-Funktion ermöglicht eine funktionale Beschreibung des logistischen Wachstums. Durch Verknüpfung der e-Funktion mit ganzrationalen Funktionen werden Möglichkeiten geschaffen, Wachstum auf vielfältige Art zu modellieren. Im erhöhten Anforderungsniveau werden an geeigneten Beispielen aus dem Bereich Wachstum die Zusammenhänge zwischen den entsprechenden Funktionen und ihren Ableitungsfunktionen aufgezeigt und interpretiert, wie sie sich in den dazugehörigen Differenzialgleichungen widerspiegeln. • Wiederholung der Exponentialfunktionen und der Logarithmen • Begrenztes und logistisches Wachstum • e-Funktion • Verknüpfungen/Verkettung mit ganzrationalen Funktionen • Produkt-, Quotienten- und Kettenregel • Bedeutung des Wendepunktes und des Krümmungsverhaltens • Asymptotisches Verhalten (Grenzwertbestimmung für $x \to \pm\infty$) • Definitionsbereich • Angleichung an Daten durch Parametervariation	• Differenzial-gleichungen ohne Lösungsverfahren • Funktionenscharen	• Arbeiten mit Daten, Darstellung von Punkten durch Datenplots und Regression • Bestimmen von Nullstellen, Extrem- und Wendepunkten • Grafische Darstellung der Ableitungsfunktion

verbindliche Inhalte für beide Niveaus	Erweiterungen für das erhöhte Niveau	Hinweise zum Technologieeinsatz
2. <u>Daten beurteilen – Beurteilende Statistik</u> *9 Wochen* Ausgehend von Stichproben wird das Modell der BERNOULLI-Kette genutzt, um für eine unbekannte Wahrscheinlichkeit Vertrauensintervalle zu bestimmen. Während im grundlegenden Anforderungsniveau konkrete Vertrauenswahrscheinlichkeiten (90 %, 95 %, 99 %) vorgegeben sind, erfolgt im erhöhten Anforderungsniveau mithilfe der Normalverteilung eine Bestimmung für beliebige Vertrauenswahrscheinlichkeiten. • Wiederholung der Binomialverteilung • Grundgesamtheit • Repräsentative Stichprobe • Bestimmung von Schätzwerten für eine unbekannte Wahrscheinlichkeit • Vertrauensintervalle zu konkreten Vertrauenswahrscheinlichkeiten	Die Normalverteilung wird als ein Beispiel für eine stetige Verteilung verwendet. • Normalverteilung • Vertrauensintervalle zu beliebigen Vertrauens-wahrscheinlichkeiten	• Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten der Normalverteilung • Bestimmen von kumulierten Wahrscheinlichkeiten bei Normalverteilungen • Bestimmen von arithmetischem Mittel und Standardabweichung • Bestimmen von Vertrauensintervallen je nach Möglichkeiten des Rechners

Stoffverteilungsplan für das Fach Mathematik

Qualifikationsphase IV

P1-P3: 1 dreistündige Klausur   P4/P5/F6: 1 zweistündige Klausur

verbindliche Inhalte für beide Niveaus	Erweiterungen für das erhöhte Niveau	
Anwendungsorientierte Mathematik zur Vertiefung der behandelten Themen **Zur Abiturvorbereitung werden alle Themen anhand „alter“ Abituraufgaben wiederholt.**	Volumen von Rotationskörpern (Zyklische Prozesse)	