

## Mathematik Sekundarstufe II

### Jahrgangsstufe 11

Gebiet	Verbindliche Inhalte
Koordinatengeometrie	Gerade, Parabel, Kreis # Kreistangente, Parabeltangente # Lineare Gleichungssysteme zur Bestimmung von Geraden und Parabeln
Beschreibende Statistik	Erfassen, Darstellen und Aufbereiten statistischer # Daten Statistische Kenngrößen (Mittelwerte, Streuungsmaße) # Interpretieren und Bewerten von Kenngrößen # Ausgleichsgerade, Regression, Korrelation.
Differentialrechnung ganzzahliger Funktionen	Mittlere Änderungsrate, durchschnittliche Steigung, Sekante, Differenzenquotient # Momentane Änderungsrate, lokale Steigung, Tangente, Grenzprozess des Differenzenquotienten # Ableitung und Ableitungsfunktion, Tangentengleichung # Ableitungsregeln für ganzzahlige Funktionen # Untersuchung ganzzahliger Funktionen bzgl. Nullstellen, Symmetrie, Steigungsverhalten/Hoch- und Tiefpunkte, Krümmungsverhalten/Wendepunkte.

### Jahrgangsstufe 12 und 13 (GK)

Gebiete	Verbindliche Inhalte
Analysis	<p><b>Fortführung der Differentialrechnung</b> Bestimmung ganzzahliger Funktionen in Sachzusammenhängen # Untersuchung weiterer Funktionenklassen, benötigte Ableitungsregeln # Extremwertprobleme.</p> <p><b>Integralrechnung</b> Produktsummen, Untersuchung von Wirkungen # Stammfunktion, bestimmtes Integral, Eigenschaften bestimmter Integrale # Integralfunktion, Hauptsatz (mit anschaulichem Stetigkeitsbegriff) # Flächenberechnung durch Integration # ein Verfahren zur numerischen Integration.</p>
Lineare Algebra / Analytische Geometrie	<p><b>Lineare Gleichungssysteme und vektorielle Geometrie</b> lineare Gleichungssysteme für <math>n &gt; 2</math>, Matrix-Vektor-Schreibweise # systematisches Lösungsverfahren von linearen Gleichungssystemen, Lösung unterbestimmter linearer Gleichungssysteme # Rechnen mit Vektoren # Parameterformen von Geraden- und Ebenengleichungen # Koordinatenform von Ebenengleichungen # Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen # Standard-Skalarprodukt mit den Anwendungen Orthogonalität, Winkel und Länge von Vektoren.</p> <p><b>Matrizen (Alternative 1)</b> Abbildungsmatrizen, schräge Parallelprojektion # Matrizenmultiplikation als Abbildungsverkettung.</p> <p><b>Matrizen (Alternative 2)</b> Übergangsmatrizen, Materialverflechtung oder stochastische Matrizen # Matrizenmultiplikation als Verkettung von Übergängen.</p>
Stochastik	<p><b>Wahrscheinlichkeitsrechnung</b> Wahrscheinlichkeit # Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit # Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Erwartungswert, Standardabweichung # Binomialverteilung.</p> <p><b>Beurteilende Statistik (Alternative 1)</b> Testen von Hypothesen.</p> <p><b>Beurteilende Statistik (Alternative 2)</b> Schätzen von Parametern für binomialverteilte Zufallsgrößen.</p>

### Jahrgangsstufe 12 und 13 (LK)

Gebiete	Verbindliche Inhalte
Analysis	<p><b>Fortführung der Differentialrechnung</b> Bestimmung ganzrationaler Funktionen in Sachzusammenhängen # Ableitungsregeln (Produkt-, Quotienten-, Kettenregel, Ableitung der Umkehrfunktion) # Untersuchung von Exponentialfunktionen und weiteren Funktionenklassen # Untersuchung von Funktionenscharen # Extremwertprobleme.</p> <p><b>Integralrechnung</b> Produktsummen, Untersuchung von Wirkungen # Stammfunktion, Integrierbarkeit, bestimmtes Integral, Eigenschaften bestimmter Integrale # Integralfunktion, Hauptsatz # Zusammenhang Integrierbarkeit - Stetigkeit - Differenzierbarkeit # Beziehungen zwischen Ableitungs- und Integrationsregeln # Flächenberechnung durch Integration # ein Verfahren zur numerischen Integration # Uneigentliche Integrale.</p>
Lineare Algebra / Analytische Geometrie	<p><b>Lineare Gleichungssysteme und vektorielle Geometrie</b> Lineare Gleichungssysteme für <math>n &gt; 2</math>, Matrix-Vektor-Schreibweise # systematisches Lösungsverfahren von linearen Gleichungssystemen Lösung unterbestimmter linearer Gleichungssysteme # Rechnen mit Vektoren # Parameterformen von Geraden- und Ebenengleichungen # Koordinatenform von Ebenengleichungen # Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen # Standard-Skalarprodukt mit den Anwendungen Orthogonalität, Winkel und Länge von Vektoren. # Normalenformen von Ebenengleichungen # Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen, Schnittwinkel von Geraden und Ebenen # Abstandsprobleme.</p> <p><b>Matrizen (Alternative 1)</b> Abbildungsmatrizen, Parallelprojektionen # Matrizenmultiplikation als Abbildungsverkettung, inverse Matrizen und Abbildungen # Gruppenstruktur bzgl. der Matrizenmultiplikation # Eigenwertprobleme.</p> <p><b>Matrizen (Alternative 2)</b> Übergangsmatrizen, stochastische Matrizen # Matrizenmultiplikation als Verkettung von Übergängen # Gruppenstruktur bzgl. der Matrizenmultiplikation # Fixvektoren, stationäre Verteilung.</p>
Stochastik	<p><b>Wahrscheinlichkeitsrechnung</b> Wahrscheinlichkeit # Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Satz von Bayes # Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Erwartungswert, Standardabweichung # Binomialverteilung # Normalverteilung, Formeln von de Moivre-Laplace.</p> <p><b>Beurteilende Statistik</b> Testen von Hypothesen # Schätzen von Parametern.</p> <p><b>Verknüpfung der Stochastik mit Analysis oder Linearer Algebra</b> Verknüpfung der Stochastik mit der Analysis über stetige Zufallsgrößen oder mit der Linearen Algebra über stochastische Matrizen/Markovketten.</p>

## Allgemeine Bemerkungen zum Lehrplan Mathematik in der Sekundarstufe II

Für die Jahrgangsstufe 11 sind die genannten Inhalte in den Gebieten Koordinatengeometrie, Beschreibende Statistik und Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen verpflichtend. Die Gebiete sollen in geeigneter Weise miteinander verknüpft werden. Es ist darauf zu achten, dass wichtige Unterrichtsinhalte der Sekundarstufe I in integrierenden Wiederholungen aufgegriffen und so aktuell verfügbar gehalten werden.

Für die Auswahl der Unterrichtsinhalte aus den für die Jahrgangsstufen 12 und 13 vorgesehenen drei Gebieten Analysis, Lineare Algebra/Geometrie und Stochastik gelten folgende Grundsätze:

- In allen drei Gebieten Analysis, Lineare Algebra/Geometrie und Stochastik sollen die Schülerinnen und Schüler Orientierungswissen erwerben. Dabei sollen insbesondere zentrale Ideen und fachliche Zusammenhänge deutlich werden.
- Für die Abiturprüfung ist Analysis verpflichtend sowie mindestens eines der Gebiete Lineare Algebra/Geometrie oder Stochastik. Damit ein angemessenes Abiturniveau erreicht wird, sind alle aufgelisteten Inhalte der abiturrelevanten Gebiete so zu behandeln, dass die Schülerinnen und Schüler damit sachgerecht umgehen können. Dabei ist es keineswegs notwendig, jeden Unterrichtsinhalt mit gleicher Intensität und Ausführlichkeit zu behandeln.
- Werden neben Analysis beide Gebiete Lineare Algebra/Geometrie und Stochastik im Abitur berücksichtigt, so ist aus den Inhalten eine geeignete Auswahl zu treffen.

Obligatorisch ist nicht nur die Behandlung der benannten fachsystematischen Inhalte, sondern auch, wie im Sinne einer Vorbereitung auf selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten mit den mathematischen Inhalten umgegangen wird. Dazu gehört insbesondere:

- die selbstständige Beschaffung von Informationen; dies betrifft sowohl Informationen fachsystematischer Art aus Lehrbüchern oder anderen mathematischen Texten als auch Informationen über Sachzusammenhänge in „mathematikhaltigen“ Kontexten
- die Analyse, Strukturierung und Interpretation von Daten, die im Kontext von Sachzusammenhängen oder in Graphiken, Zeichnungen, Tabellen, Diagrammen usw. vorgegeben sind
- die Dokumentation von Arbeitsprozessen (insbesondere auch in kooperativen Arbeitsformen) und die Präsentation der Ergebnisse, die diskursive Auseinandersetzung über die eigene Arbeit mit den Mitschülerinnen und Mitschülern
- die Arbeit mit mathematischen Modellen in fachübergreifenden Kontexten
- der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien als Hilfsmittel zur Erarbeitung und Darstellung von mathematischen Methoden und Lösungswegen.