

## Teil A Analysis – 80 + 22 Std.

Rot markierte Inhalte werden nicht im schriftlichen Abitur geprüft

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Vorschläge: Medien/ Methoden
<b>Die Schüler können...</b>	<b>Differentialrechnung und Anwendungen</b>	<b>28 + 6</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ eine Ableitungsregel exemplarisch herleiten (K5).</li> <li>▶ Ableitungsfunktionen mit Hilfe der Ableitungsregeln bestimmen (K1; K4; K5).</li> <li>▶ Funktionen untersuchen und ihr Vorgehen begründen (K4).</li> <li>▶ Nullstellen mit Hilfe eines Näherungsverfahrens bestimmen und ihr Vorgehen beschreiben (K1).</li> <li>▶ Grenzwerte ermitteln auf Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs und den Verlauf des Graphen skizzieren (K4).</li> <li>▶ auch anwendungsbezogene Sachverhalte analysieren, die Ergebnisse interpretieren und ihr Vorgehen darstellen (K1; K3; K6)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Ableitungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ableitungen mit Hilfe der Produktregel und Kettenregel</li> <li>▶ Höhere Ableitungen: Extrem- und Wendepunkte</li> </ul> </li> <li><b>Besondere Eigenschaften ganzrationaler Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Monotonie; Symmetrie</li> <li>▶ Nullstellen, auch näherungsweise Bestimmung</li> </ul> </li> <li><b>Grenzverhalten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verhalten von ganzrationalen Funktionen an den Rändern des Definitionsbereichs</li> <li>▶ <i>Einfache gebrochen-rationale Funktionen mit senkrechten und waagerechten Asymptoten</i></li> <li>▶ <i>Quotientenregel</i></li> <li>▶ Grenzwert von Funktionen</li> </ul> </li> <li><b>Untersuchung realitätsnaher Probleme mit Hilfe von Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Extremwertaufgaben</li> <li>▶ Funktionsanpassung an vorgegebene Bedingungen (Steckbriefaufgaben/ Rekonstruktion)</li> <li>▶ Funktionsscharen</li> </ul> </li> </ol>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ableitungsfunktion zeichnen, auch mit Hilfe von DGS-Software</li> <li>▶ Grenzverhalten mit Tabellenkalkulation oder DGS-/CAS-System</li> </ul>
	<b>Integralrechnung</b>	<b>28 + 8</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Integrale näherungsweise berechnen (K3)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Integral als Rekonstruktion eines Bestandes aus mittleren und momentanen Änderungsraten</li> <li>Stammfunktionen</li> </ol>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Integralfunktionen zeichnen, auch mit Hilfe von DGS-Software</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ das Integral bzw. die Integralfunktion aus verschiedenen Perspektiven (z.B. rekursiver Bestand, Fläche,..) beschreiben (K1, K6).</li> <li>▶ Stammfunktionen bestimmen (K5).</li> <li>▶ den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung anschaulich begründen (K1; K2; K5).</li> <li>▶ bestimmte und unbestimmte Integrale berechnen und die Ergebnisse interpretieren (K2, K3).</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Integralfunktion</li> <li>4. Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</li> <li>5. Integrationsverfahren: Summe, konstanter Faktor</li> <li>6. Flächeninhalte bei krummlinig begrenzten Flächen berechnen (zwischen Funktionsgraph und x-Achse, zwischen zwei Funktionsgraphen)</li> <li><i>7. Berechnung der Volumina von krummlinig begrenzten Flächen um die x-Achse.</i></li> </ol>		<p> Darstellung von Rotationskörpern mit Hilfe von Grafik- oder DGS-Software</p>
<b>Exponentialfunktion</b>		<b>24 + 8</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ die Eulersche Zahl e anhand ihrer Eigenschaften bestimmen.</li> <li>▶ die e-Funktion und ihre Umkehrung anhand ihrer charakteristischen Eigenschaften kennen.</li> <li>▶ zusammengesetzte Funktionen aus e–Funktionen und ganzrationalen Funktionen untersuchen.</li> <li>▶ Bestimmte und unbestimmte Integrale von e – Funktionen in anwendungsbezogenen Kontexten berechnen und interpretieren (K1, K3, K6).</li> <li>▶ Differentialgleichungen für natürliches und beschränktes Wachstum nachvollziehen.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eulersche Zahl e als Grenzwert</li> <li>2. Natürliche Exponentialfunktion und ihre Umkehrung</li> <li>3. Untersuchung besonderer Eigenschaften von Exponentialfunktion</li> <li><i>4. Weitere Integrationsregel: lineare Substitution</i></li> <li>5. Zusammengesetzte Funktionen in einfachen Fällen und deren Anwendung</li> <li>6. Inhalte von Flächen, die ins Unendliche reichen</li> <li><i>7. Differenzialgleichungen für natürliches und beschränktes Wachstum</i></li> </ol>		<p> Exponentielles Wachstum mit Tabellenkalkulation oder DGS-/CAS-System</p> <p> Darstellung von zusammengesetzten Funktionen mit einem DGS-System</p>
	Summe	<b>80+22</b>	

## Teil B Analytische Geometrie und lineare Algebra – 60 Std.

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Vorschläge: Medien/ Methoden
<b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>A Lineare Gleichungssysteme</b>	<b>8</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lösungsverfahren nennen und anwenden (K1)</li> <li>▶ LGS lösen, die Umformungsschritte begründen und die Ergebnisse interpretieren</li> <li>▶ LGS auf Lösbarkeit untersuchen (K5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gaußverfahren</li> <li>▶ ggfs. Anwendungen auch außerhalb der Geometrie</li> <li>▶ LGS (max. 3x3) händisch</li> <li>▶ Analyse des Lösungsraums (im Hinblick auf den Schnitt von zwei Ebenen)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>☰ Anwenden digitaler Werkzeuge zur Lösung, Anschauung und Bewertung.</li> </ul>
	<b>B Vektoren im 3D-KoSy, Vektorrechnung</b>	<b>10</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ die Länge eines Vektors berechnen</li> <li>▶ das Skalarprodukt geometrisch interpretieren</li> <li>▶ Vektoren auf lineare Abhängigkeit untersuchen und ihr Vorgehen begründen (K1; K2; K4)</li> <li>▶ Ergebnisse im geometrischen Zusammenhang interpretieren und Sachverhalte mathematisch modellieren</li> <li>▶ symbolische, formale Schreibweisen anwenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Punkte im dreidimensionalen kartesischen KoSy, Ortsvektor eines Punktes</li> <li>▶ Linearkombinationen von Vektoren, Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit</li> <li>▶ Betrag eines Vektors</li> <li>▶ Skalarprodukt, Winkel zwischen Vektoren</li> <li>▶ Orthogonalität, Vektorprodukt zwischen Vektoren</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>☰ Anwendung digitaler Werkzeuge wie DGS / Tabellenkalkulation/ online Rechner o.ä. zur Lösung, Bewertung, Anschauung und Modellierung.</li> </ul>
	<b>C Geraden und Ebenen</b>	<b>42</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Darstellungsformen von Geraden und Ebenen kennen und erläutern (K1; K4; K5)</li> <li>▶ das Vektorprodukt berechnen und geometrisch interpretieren (K1; K4)</li> <li>▶ Geraden und Ebenen mit Hilfe von Spurpunkten zeichnerisch darstellen (K4; K6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Geradengleichungen</li> <li>▶ Lagebeziehungen zweier Geraden</li> <li>▶ Winkel zwischen zwei Geraden</li> <li>▶ Verschiedene Formen der Ebenengleichung: Parameterform, Normalenform, Koordinatenform</li> <li>▶ Darstellung von Ebenen im Koordinatensystem, Spurgeraden, Spurpunkte</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>☰ Anwendung digitaler Werkzeuge wie DGS / Tabellenkalkulation/ CAS / online Rechner o.ä. zur Lösung, Bewertung, Anschauung und Modellierung.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lagebeziehungen geometrischer Objekte im Raum untersuchen und ihr Vorgehen begründen (K6)</li> <li>▶ Winkel zwischen geometrischen Objekten im Raum berechnen und ihr Vorgehen begründen.</li> <li>▶ Abstandsprobleme im Raum lösen und ihr Vorgehen begründen (K1; K2; K4; K6).</li> <li>▶ Flächen- und Rauminhalte berechnen (K2; K3).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lagebeziehung zwischen zwei Ebenen/ einer Geraden und einer Ebene</li> <li>▶ Winkel zwischen Gerade und Ebene und zwischen zwei Ebenen</li> </ul> <p><b>Abstandsbetrachtungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Abstand zwischen zwei Punkten, zwischen zwei Geraden (parallel oder windschief), zwischen einem Punkt und einer Gerade / Ebene, Abstand zwischen Ebenen</li> </ul> <p><b>Allgemein</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Darstellungen im Koordinatensystem</li> <li>▶ Realitäts- oder anwendungsorientierte Aufgabenstellung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>☰ Nutzung von Tauschplattformen für Aufgabenpools (z.B. zur DIA-Vorbereitung/Binnendifferenzierung) oder zur Kollaboration, sowie von digitalen Werkzeugen zur Vorbereitung von Präsentationen</li> </ul>
	Summe	60	

## Teil C Stochastik und Statistik – 50 h

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Vorschläge: Medien/ Methoden
<b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>	<b>Grundlegende Wahrscheinlichkeiten/ Kombinatorik</b>	20	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ kombinatorische Hilfsmittel in realen Kontexten anwenden (K3, K4, K5).</li> <li>▶ mehrstufigen Zufallsexperimenten mit Baumdiagrammen modellieren (K2, K4).</li> <li>▶ Informationen aus Texten identifizieren, die die Unabhängigkeit von zwei Ereignissen betreffen (K4, K6).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Grundlegende Begriffe der Stochastik (Ergebnis/ Ergebnismenge, Ereignis, Laplace-Experiment...)</li> <li>▶ Baumdiagramm und Vierfeldertafel</li> <li>▶ Kombinatorische Abzählverfahren (Urnenmodell)</li> <li>▶ bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit, invertierte Baumdiagramme/ Satz von Bayes</li> <li>▶ Bernoullikette und Formel von Bernoulli</li> <li>▶ Anwendungsbezogene Aufgaben zur Vorbereitung der schriftlichen Abiturprüfung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>☰ Bewertung von Sensitivität und Spezifität</li> </ul>
	<b>Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsverteilungen</b>	8+2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bernoulli-Ketten bestimmen (K3, K4, K5).</li> <li>▶ Intervallwahrscheinlichkeiten bestimmen (K2).</li> <li>▶ Mindestanzahl von Versuchen bestimmen (K5, K1).</li> <li>▶ Eigenschaften von Binomialverteilungen (K1, K3, K6).</li> <li>▶ mit Erwartungswerten die Fairness eines Spiels beurteilen (K2, K6).</li> <li>▶ mit Varianz und Standardabweichung das Risiko von Zufallsvariablen messen (K1, K4, K5).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bernoullikette und Formel von Bernoulli</li> <li>▶ Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsverteilung, Binomialverteilung (einfach und kumuliert)</li> <li>▶ Erwartungswert</li> <li>▶ <b>Varianz und Standardabweichung einer Zufallsvariable</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>☰ Digitale Werkzeuge (Excel, Geogebra) zur Darstellung von Wahrscheinlichkeitsdichten und -verteilungen</li> <li>☰ Auswertung von Tabellen zur Binomialverteilung auch mit einer Tabellenkalkulation</li> </ul>
	<b>Hypothesentests</b>	0+20	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Hypothesen in binomialen Modellen aufstellen und untersuchen (K1, K2, K3, K4, K5).</li> <li>▶ Fehler 1. und 2. Art erkennen, berechnen und interpretieren (K1, K2, K3, K5, K6).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>Alternativtests und Signifikanztests</b></li> <li>▶ <b>Konfidenzintervalle und Signifikanzniveaus</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>☰ Auswertung von Tabellen zur Binomialverteilung, auch mit einer Tabellenkalkulation</li> </ul>
	Summe	28+22	

