

Herder-Gymnasium Köln-Buchheim: Schulinterner Lehrplan Mathematik Leistungskurs 12/13 (Stand: März 2009)

Schulinterner Lehrplan M LK 12/13 (Abi 2010 und 2011) **ANALYSIS (1)**

(in Klammern: Abschnitte aus dem Lehrbuch Lambacher-Schweizer, Analysis Leistungskurs NRW, Stuttgart 2002¹)

Fachliche Schwerpunkte	Computereinsatz	Mögliche Zusatzthemen	Hinweise
<p>Fortführung der Differentialrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableitung $f : x \mapsto x^{-n}$, sin, cos (I.2, I.3) • Funktionsverkettungen, Kettenregel (I.4,5) • Produktregel, Quotientenregel (I.6, I.7) • Untersuchung von ganzrationalen Funktionen und Funktionenscharen, auch in Sachzusammenhängen (II.1, II.2, II.3) • Exponentialfunktionen (IV.1, IV.2, IV.6) • Logarithmusfunktionen (IV.4, IV.5, IV.7) 	<p>Veranschaulichung des Ableitungsbegriffs mit entsprechender Lernsoftware/Java-Applets, z.B. www.matheprisma.de/Module/Ableitung/</p> <p>CAS-Rechner mit Projektionsmöglichkeit ausgiebig verwenden, um seine Möglichkeiten aufzuzeigen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung ganzrationaler Funktionen im Sachzusammenhang (Bahntrassen etc.) • Extremwertprobleme (II.4, II.5) ergeben schöne Anwendungen der gelernten Ableitungsregeln • Umkehrfunktionen (I.8, I.9) 	<p>Ein geeigneter Einstieg in den LK sind Funktionsanpassungen mit ganzrationalen Funktionen im Sachzusammenhang – man bekommt so schnell Material für eine möglicherweise frühe Klausur!</p> <p>Am Anfang oder im Verlauf des LKs ist eine Wiederholung und Veranschaulichung des Ableitungsbegriffs notwendig!</p>
<p>Einführung in die Integralrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkungen (III.1) und Flächeninhalte (III.2) • Produktsummen, Flächeninhalt als Grenzwert (III.3, III.4) • Hauptsatz der Differential- u. Integralrechnung (III.5, III.6, III.7) • Eigenschaften des Integrals (III.8) • Flächen zwischen Graphen (III.9, III.10) 	<p>Veranschaulichung von Integralen mit entsprechender Lernsoftware/Java-Applets, z.B. www.mathe-online.at, „Das Integral intuitiv verstehen“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grenzwerte von Produktsummen mit Vollständiger Induktion (VIII.9) 	

Schulinterner Lehrplan M LK 12/13 (Abi 2010 und 2011) **ANALYSIS (2)**

(in Klammern: Abschnitte aus dem Lehrbuch Lambacher-Schweizer, Analysis Leistungskurs NRW, Stuttgart 2002¹)

Fachliche Schwerpunkte	Computereinsatz	Mögliche Zusatzthemen	Hinweise
Wachstums- und Zerfallsprozesse <ul style="list-style-type: none"> • Exponentielles Wachstum (IV.8, IV.9, IV.11) • Beschränktes Wachstum (IV.12) • Logistisches Wachstum (IV.13) 	Funktionsanpassung mit CAS (IV.10, IV.12, IV.13)	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen 	Dieses Gebiet ist besonders ergiebig im Hinblick auf Sachthemen. Die Entwicklung der Funktionen aus den zugehörigen Differentialgleichungen erscheint im Hinblick auf ein tieferes Verständnis unerlässlich.
Weiterführung der Integration <ul style="list-style-type: none"> • partielle Integration (V.7) • Integration durch Substitution (V.8) 		<ul style="list-style-type: none"> • Numerische Integration (V.3) • Rotationskörper (V.2) • Uneigentliche Integrale (V.1) 	
Gebrochenrationale Funktionen <ul style="list-style-type: none"> • Nullstellen, Definitionslücken (VII.1-3) • Verhalten für große x (VII.4) • Vollständige Untersuchung (VII.5-6) 	Bei Verwendung des CAS-Rechners empfiehlt sich, i.d.R. nur die 1. Ableitung per Hand rechnen zu lassen.	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen (VII.Exkursionen) 	

Schulinterner Lehrplan M LK 12/13 (Abi 2010 und 2011) **LINEARE ALGEBRA UND ANALYTISCHE GEOMETRIE (1)**

(in Klammern: Abschnitte aus dem Lehrbuch Lambacher-Schweizer, Lineare Algebra mit analytischer Geometrie Leistungskurs, Stuttgart 2001¹)

Fachliche Schwerpunkte	Computereinsatz	Mögliche Zusatzthemen	Hinweise
<p>Lineare Gleichungssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gauß-Verfahren in Matrixschreibweise (I.2, I.3) • Struktur der Lösungsmengen von LGS (I.4) 	<p>CAS zur Lösung von Gleichungssystemen verwenden können (entweder mit solve-Funktion oder Diagonalisierung von Matrizen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinanten, Cramersche Regel (I.5) • Computertomographie (Exkursion zu I. als Referatsthema) 	
<p>Vektoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektorbegriff (II.1, II.2) • Operationen mit Vektoren (II.3-4) • Lineare (Un-)Abhängigkeit (II.6) mit Anwendungen in der Geometrie (II.7) 		<ul style="list-style-type: none"> • Vektorräume (II.5) • Geometrische Beweise mit Hilfe von Vektoren (II.7) • Basis und Dimension (II.8) 	
<p>Geraden und Ebenen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parameterdarstellung von Geraden, gegenseitige Lagen (III.1, III.2) • Parameterdarstellung und Koordinatendarstellung von Ebenen (III.3, III.4) • Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen (III.6, III.7) 	<p>Mit Programmen zur Anal. Geometrie lassen sich Grundprobleme gut veranschaulichen, z.B. das Programm „vektor“ bei www.lehrer.uni-karlsruhe.de und das Geraden-Applet bei www.walter-fendt.de/m14d/gerade3d.htm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teilverhältnisse (III.8, III.9) 	<p>Die Einführung von Vektoren und Geraden über „Schiffs-“ oder „Flugzeugaufgaben“ ermöglicht einen sehr raschen und anschaulichen Einstieg in die Analytische Geometrie! Hierfür gibt es auch DynaGeo-Blätter von vzM und Bee.</p>

Schulinterner Lehrplan M LK 12/13 (Abi 2010 und 2011) **LINEARE ALGEBRA UND ANALYTISCHE GEOMETRIE (2)**

(in Klammern: Abschnitte aus dem Lehrbuch Lambacher-Schweizer, Lineare Algebra mit analytischer Geometrie Leistungskurs, Stuttgart 2001¹)

Fachliche Schwerpunkte	Computereinsatz	Mögliche Zusatzthemen	Hinweise
<p>Skalarprodukt: Abstände und Winkel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betrag eines Vektors, Skalarprodukt, Winkel (IV.1-4) • Normalenform der Ebenengleichung (IV.6) • Orthogonalität Geraden/Ebenen (IV.7) • Abstand Punkt-Ebene (IV.8) 		<ul style="list-style-type: none"> • Verallgemeinerung des Skalarprodukts (IV .5) • Hessesche Normalenform (IV.9) • Abstand Punkt-Gerade, Gerade-Gerade (IV.10, IV.11) • Schnittwinkel (IV.12) • Vektorprodukt (IV.13) 	<p>Alle Abstandsprobleme lassen sich außer den „klassischen“ geometrischen Konstruktionen auch mit Hilfe von Methoden aus der Differentialrechnung lösen. Beim Abstand zweier windschiefer Geraden muss man allerdings das Minimum einer Funktion von zwei Variablen berechnen – die Vorgehensweise ist den Schülern allerdings leicht begreiflich zu machen.</p>
<p>Alternative 1: Abbildungsmatrizen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Abbildungen (V.1), affine Abbildungen (V.2), Darstellung von Abbildungen mit Matrizen (V.3) • Verkettung von Abbildungen = Matrixmultiplikation (V.5) • Inverse Abbildungen/Matrizen (V.6) • Eigenwerte/Eigenvektoren (V.7) 	<p>Viele Anregungen für beide Alternativen enthält der Matrizenkasten www.learn-line.nrw.de/angebote/selma/foyer/projekte/hammproj3/start.htm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Achsenaffinitäten (V.8) • Affine Abbildungen mit Fixpunkt 0 (V.9, V.10) • Parallelprojektionen (V.11) 	
<p>Alternative 2: Übergangsmatrizen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedarfs- und Übergangsmatrizen (VI.1) • Verkettung von Übergängen = Matrixmultiplikation (VI.2) • Austauschprozesse und stationäre Verteilungen (VI.3) 		<ul style="list-style-type: none"> • Iterationen und Grenzmatrizen (VI.4) • Stochastische Matrizen (VI.5) • Algebra quadratischer Matrizen (VI.6) 	<p>Diese zweite Alternative für die Behandlung von Matrizen ist für die Schüler erfahrungsgemäß leichter verständlich.</p>

Schulinterner Lehrplan M LK 12/13 (Abi 2010 und 2011) **STOCHASTIK (1)**

(in Klammern: Abschnitte aus dem Lehrbuch Heinz Klaus Strick: Einführung in die Beurteilende Statistik, Hannover, Serie A, 2008)

Fachliche Schwerpunkte	Computereinsatz	Mögliche Zusatzthemen	Hinweise
<p>Wahrscheinlichkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeit und relative Häufigkeit (1.1-1.3) • Baumdiagramme, Pfadregeln (1.6, 2.1) • Bedingte Wahrscheinlichkeit (2.1) • Statistische Unabhängigkeit 	<p>Mit Excel lassen sich sehr einfach alle möglichen Veranschaulichungen von stochastischen Problemen erstellen.</p> <p>Zur Beurteilenden Statistik, aber auch zur Binomialverteilung:</p> <p>www.learn-line.nrw.de/angebote/selma/foyer/projekte/koelnproj4/start.htm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Simulation von Zufallsversuchen (1.4) • Elementare Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten (1.5) • Vierfeldertafeln (2.1) • Kombinatorik (2.2) 	<p>Zum Thema „Statistische Unabhängigkeit“ gibt das Buch m.E. nichts her – andere Quelle verwenden!</p>
<p>Binomialverteilung und Normalverteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bernoulli-Versuche (3.1) • Binomialverteilung (3.1, 3.2, 3.3, 3.4) • Erwartungswert (2.4, 3.4) • Standardabweichung (3.5, 3.6) • Normalverteilung (Exkurs zu Kap. 3) 	<p>Zur Beurteilenden Statistik, aber auch zur Binomialverteilung:</p> <p>www.learn-line.nrw.de/angebote/selma/foyer/projekte/koelnproj4/start.htm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitsverteilungen (2.3) • Notwendiger Umfang einer Stichprobe (4.5) • Anwendungsaufgaben und Projekte (Kapitel 5) 	<p>Die Normalverteilung wird bei Strick nur sehr knapp besprochen – auch hier sollte eine andere Quelle verwendet werden.</p>
<p>Alternative 1: Hypothesentests</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zweiseitige Hypothesentest (3.7, 4.1) • Einseitige Hypothesentests (4.2) • Fehler und Risiken 1. und 2. Art (4.2, 4.3) 			
<p>Alternative 2: Schätzen von Parametern für binomialverteilte Zufallsgrößen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konfidenzintervalle (4.4) 			<p>Für Konfidenzintervalle liegt unter der bei Computereinsatz aufgeführten Adresse eine auch für Grundlagen gut verwendbare Lernsoftware vor, die sich an die Kapitel 3 und 4.4 von Strick anlehnt.</p>

ANALYSIS

Fortführung der Differentialrechnung

- Untersuchung von ganzrationalen Funktionen, gebrochenrationalen Funktionen einschließlich Funktionenscharen, Exponentialfunktionen und Logarithmusfunktionen mit Ableitungsregeln (Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel) in Sachzusammenhängen

Integralrechnung

- Untersuchungen von Wirkungen (Änderungsrate)
- Integrationsregeln (partielle Integration, Substitution)
- Flächenberechnung durch Integration

LINEARE ALGEBRA/GEOMETRIE

- lineare Gleichungssysteme für $n > 2$, Matrix-Vektor-Schreibweise, systematisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- lineare Abhängigkeit von Vektoren, Parameterformen von Geraden und Ebenengleichungen
- Standard-Skalarprodukt mit den Anwendungen Orthogonalität, Winkel und Länge von Vektoren

- Normalenformen von Ebenengleichungen, Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen
- Abstandsprobleme (Abstand Punkt-Ebene)
- Matrizen
 - Alternative 1: Abbildungsmatrizen, Matrizenmultiplikation als Abbildungsverkettung, inverse Matrizen und Abbildungen, Eigenwerte und Eigenvektoren
 - Alternative 2: Übergangsmatrizen, Matrizenmultiplikation als Verkettung von Übergängen, Fixvektoren

STOCHASTIK

- Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit
- Binomialverteilung und Normalverteilung einschließlich Erwartungswert und Standardabweichung
- Beurteilende Statistik
 - Alternative 1: ein- und zweiseitiger Hypothesentest
 - Alternative 2: Schätzen von Parametern für binomialverteilte Zufallsgrößen