

**Lehrplan  
für das Berufskolleg  
in Nordrhein-Westfalen**

**Mathematik**

**Bildungsgänge der Fachoberschule  
(Anlage C9 bis C11 und D29)**

ISBN 978-3-89314-928-5

Heft 40010

Herausgegeben vom  
Ministerium für Schule und Weiterbildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

Copyright by Ritterbach Verlag GmbH, Frechen

Druck und Verlag: Ritterbach Verlag  
Rudolf-Diesel-Straße 5-7, 50226 Frechen  
Telefon (0 22 34) 18 66-0, Fax (0 22 34) 18 66 90  
[www.ritterbach.de](http://www.ritterbach.de)

1. Auflage 2007

**Auszug aus dem Amtsblatt  
des Ministeriums für Schule und Weiterbildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Nr. 07/07**

**Berufskolleg;  
Bildungsgänge der Fachoberschule nach § 2 Abs. 1  
Anlage C 9 bis C 11 und § 2 Abs. 3 Anlage D 29  
der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung in den Bildungsgängen des Berufskollegs (APO-BK);  
Richtlinien und Lehrpläne**

RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung  
v. 16. 6. 2007 – 612-6.08.01.13-3200

**Bezug:**

RdErl. des Ministeriums für Schule, Jugend und Kinder  
vom 24. 6. 2004 (ABI.NRW. 7/04 S.239)

Unter Mitwirkung erfahrener Lehrkräfte wurden die Richtlinie und die Lehrpläne für die Bildungsgänge Fachoberschule nach § 2 Abs. 1 Anlage C 9 bis C 11 und § 2 Abs. 3 Anlage D 29 APO-BK erarbeitet.

Die Richtlinie und die Lehrpläne für die in der **Anlage** aufgeführten Fächer werden hiermit gemäß § 29 Schulgesetz (BASS 1 – 1) mit Wirkung vom 1. 8. 2007 in Kraft gesetzt.

Die Veröffentlichung der Lehrpläne erfolgt in der Schriftreihe „Schule in NRW“.

Die Richtlinie und die Lehrpläne sind allen an der didaktischen Jahresplanung für den Bildungsgang Beteiligten zur Verfügung zu stellen und zusätzlich in der Schulbibliothek u. a. für die Mitwirkungsberechtigten zur Einsichtnahme bzw. zur Ausleihe verfügbar zu halten.

Die Erlasse vom

– 7.2.2000 - 634-36-0-3 Nr. 27/00 (n. v.)

– 22.5.2000 - 634-36-0-3 Nr. 113/00 (n. v.)

– 5.3.2001 - 634-36-0-3 Nr. 55/01 (n. v.)

– 6.6.2001 - 634-36-0-3 Nr. 118/01 (n. v.)

werden bezüglich der Regelungen für die Klasse 13 der Fachoberschule mit Wirkung vom 1. 8. 2007 aufgehoben. Der Erlass vom 17. 6. 2002 – 634-36-0-3-90/02 (n. v.) wird mit Wirkung vom 1. 8. 2007 aufgehoben. Die im Bezugserrlass aufgeführten Lehrpläne sowie die Richtlinie zur Erprobung, die von den nunmehr auf Dauer festgesetzten Richtlinie und Lehrplänen abgelöst werden, treten mit Wirkung vom 1. 8. 2007 außer Kraft.

**Anlage**

Fach	Heft-Nr.
1. Agrarmarketing	40200
2. Agrartechnologie	40201
3. Bauphysik	40100
4. Bauplanungstechnik	40101
5. Bautechnik	40102
6. Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen	40160
7. Biologie	40002
8. Biologietechnik	40150
9. Chemie	40003
10. Chemietechnik	40151
11. Datentechnik	40110
12. Datenverarbeitung	40004
13. Deutsch/Kommunikation bzw. Deutsch	40005
14. Druckgrafik	40190
15. Elektrotechnik	40111
16. Energietechnik	40112
17. Englisch	40006
18. Erziehungswissenschaft	40180
19. Französisch	40007
20. Freies und Konstruktives Zeichnen	40191
21. Gestaltungstechnik	40192
22. Gesundheitswissenschaften	40181
23. Grafik-Design	40193

24. Holztechnik	40103
25. Industrie-Design	40194
26. Informatik	40008
27. Informationstechnik	40009
28. Informationswirtschaft	40161
29. Konstruktions- und Fertigungstechnik	40120
30. Kunst/Kunstgeschichte	40195
31. Maschinenbautechnik	40121
32. Mathematik	40010
33. Mediengestaltung/Mediendesign	40196
34. Naturschutz und Landschaftspflege	40202
35. Ökologie	40203
36. Pädagogik	40182
37. Physik	40011
38. Physikalische Chemie	40152
39. Physiklechnik	40153
40. Politik/Gesellschaftslehre bzw. Gesellschaftslehre mit Geschichte	40012
41. Produktdesign	40197
42. Prozess- und Automatisierungstechnik	40113
43. Prüfwesen und Labortechnik	40130
44. Psychologie	40183
45. Schnitt-/Konstruktionstechnik	40131
46. Soziologie	40184
47. Spezielle Betriebswirtschaftslehre (Außenhandelsbetriebslehre)	40162
48. Textil- und Bekleidungstechnik, Profil Bekleidungstechnik	40132
49. Textil- und Bekleidungstechnik, Profil Textiltechnik	40133
50. Umweltschutztechnik	40154
51. Vermessungstechnik	40104
52. Volkswirtschaftslehre	40163
53. Werkstofftechnik	40122
54. Wirtschaftsinformatik	40164
55. Wirtschaftslehre	40013
56. Wirtschaftsrecht	40165
57. Richtlinien für die Bildungsgänge der Fachoberschule Klassen 11, 12 und 13	40001



# Struktur der curricularen Vorgaben für die Bildungsgänge der Fachoberschule

## Richtlinie

Die Richtlinie enthält grundsätzliche Informationen und Vorgaben zu den Bildungsgängen der Fachoberschule, zu Aufgaben und Zielen, zu Organisationsformen, Fachrichtungen und Lernbereichen und zu den Prüfungen. Hier finden sich auch die Stundentafeln.

Die Richtlinie gilt **für alle Fächer** und Fachrichtungen und wird durch die einzelnen Lehrpläne konkretisiert und ergänzt.

## Lehrpläne

**Für jedes Fach** existiert ein Lehrplan. Er enthält verbindliche Vorgaben und Hinweise zu den Unterrichtsinhalten und ggf. zu den Prüfungen in diesem Fach.

Daneben enthält der Lehrplan noch bis zu zwei exemplarische Unterrichtssequenzen für häufig vertretene Fachrichtungen.

## Exemplarische Unterrichtssequenzen

Die exemplarischen Unterrichtssequenzen stellen in Tabellenform **mögliche** unterrichtliche Ausgestaltungen des jeweiligen Faches für ausgewählte Fachrichtungen vor.

# **Inhalt**

	Seite	
<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Jahrgangsstufe 11</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Jahrgangsstufe 12</b>	<b>11</b>
3.1	Curriculare Hinweise	11
3.2	Fachhochschulreifeprüfung	13
<b>4</b>	<b>Jahrgangsstufe 13</b>	<b>14</b>
4.1	Curriculare Hinweise	14
4.2	Abiturprüfung	15
<b>5</b>	<b>Exemplarische Unterrichtssequenzen für die Jahrgangsstufen 12 und 13</b>	<b>17</b>
<b>Anlage</b>		<b>34</b>



# 1 Vorbemerkungen

Das Fach Mathematik wird seiner Stellung als Fach des berufsbezogenen Lernbereichs gerecht, indem es auf möglichst vielen Gebieten mit den anderen Fächern des berufsbezogenen Lernbereichs kooperiert, ohne jedoch auf seine fachliche Eigenständigkeit zu verzichten. Die zu behandelnden Themenkreise sollen Ansätze für fächerübergreifende Zusammenarbeit mit den anderen Fächern des berufsbezogenen und des berufsübergreifenden Bereichs ermöglichen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen ausgehend von fachrichtungsbezogenen Problemstellungen grundlegende Fach- und Methodenkompetenzen in der Mathematik erwerben und dabei ein Grundverständnis für ein zielgerichtetes und problemorientiertes Arbeiten mit Mathematik entwickeln, so dass sie den Anforderungen eines Hochschul- bzw. Fachhochschulstudiums und einer anspruchsvollen beruflichen Tätigkeit gewachsen sind.

Berufsbezüge zu der konkreten Erfahrungswelt der Lernenden lassen sich durch die Auswahl und den Einsatz aktueller und authentischer Materialien, ggf. auch durch direkte Kontakte zu Firmen und Institutionen oder durch Internetkontakte herstellen.

## **2 Jahrgangsstufe 11**

Im Rahmen der Klasse 11 bzw. einer einschlägigen Berufsausbildung sollen die Lernenden Kenntnisse im Themenkreis Analysis zu folgenden Themenbereichen anhand berufsbezogener Aufgabenstellungen festigen:

- Grundfertigkeiten im Umstellen von Formeln und Gleichungen, im Auflösen von Klammertermen und im Umgang mit Potenzen, speziell mit Zehnerpotenzen
- Zahlenmengen, Definitions- und Wertemengen, Funktionsbegriff
- Lineare Funktionen und Lineare Gleichungssysteme
- Quadratische Funktionen und Gleichungen.

## 3 Jahrgangsstufe 12

### 3.1 Curriculare Hinweise

Bezogen auf die Fachhochschulreife und die vertieften beruflichen Kenntnisse werden in der Jahrgangsstufe 12 folgende Qualifikationen und Kompetenzen angestrebt: Die Schülerinnen und Schüler sollen

- mit grundlegenden Arbeits- und Denkweisen der Mathematik vertraut werden und dabei ein Grundverständnis für ein zielgerichtetes und problemorientiertes Arbeiten mit Mathematik entwickeln,
- die Entwicklung klarer Begriffe, eine folgerichtige Gedankenführung und systematisches, induktives und deduktives, gelegentlich auch heuristisches Vorgehen als Kennzeichen mathematischen Arbeitens erkennen,
- Vertrautheit mit der mathematischen Fachsprache erwerben und erkennen, dass Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit beim Verbalisieren fachrichtungsbezogener und mathematischer Sachverhalte für deren gedankliche Durchdringung unerlässlich sind,
- befähigt werden, fachrichtungsbezogene Problemstellungen mathematisch zu erfassen, in grafischer und analytischer Form darzustellen und mit Hilfe geeigneter Methoden zu lösen,
- reale Sachverhalte modellieren können,
- Ergebnisse ihrer Tätigkeit begründen, präsentieren, interpretieren und bewerten können.

Verbindlich ist der Themenkreis Analysis (Funktionen, Differenzial- und Integralrechnung) unter Heranziehung von mindestens zwei unterschiedlichen Funktionsklassen.

Darüber hinaus ist je nach Profil und fachlichem Schwerpunkt ein weiterer der folgenden Themenkreise

- Lineare Algebra
- Analytische Geometrie
- Komplexe Rechnung
- Stochastik
- Numerische Mathematik

oder ein anderer von der Bildungsgangkonferenz festgelegter Themenkreis verpflichtend.

Soweit zu Beginn der Jahrgangsstufe 12 unterschiedliche Vorkenntnisse innerhalb einer Lerngruppe festgestellt werden, ist es zweckmäßig, zunächst vertiefend die Thematik „Ganzrationale Funktionen“ zu behandeln. Sinnvoll ist es in diesem Zusammenhang auch, berufsspezifische Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler zu Themenbereichen wie „Lineare Gleichungssysteme“ oder „Trigonometrische Funktionen“ heranzuziehen und in den Unterricht einzubinden.

Die Themenkreise der Jahrgangsstufe 12 bieten vielfältige Anknüpfungsmöglichkeiten für Bezüge zu anderen Fächern des fachlichen Schwerpunkts, aber auch darüber hinaus. Diese Möglichkeiten zur fächerübergreifenden Zusammenarbeit werden durch die Bildungsgangkonferenz inhaltlich und organisatorisch ausgestal-

tet. So ist beispielsweise eine zeitliche Anordnung der Themenkreise in Abstimmung mit den Inhalten anderer Fächer, ohne dabei innermathematische Strukturen zu vernachlässigen, an vielen Stellen möglich. So entsteht eine Wechselwirkung, bei der Mathematik einerseits durch Abstrahierung und Modellbildung Realität strukturierend erfasst und so zur Lösung von Problemstellungen beiträgt, andererseits aber erst durch diesen vielfältigen Bezug zu nahezu allen Bereichen des täglichen Lebens an ihrer Bedeutung für die berufliche und schulische Ausbildung gewinnt. Diese Wechselwirkung ist durch intensive Verzahnung mit den übrigen Fächern zu fördern und manifestiert sich in Lernaufgaben und Projekten (vgl. hierzu beispielhaft die Anlage).

## 3.2 Fachhochschulreifeprüfung

Für die **schriftliche Prüfung** im Fach Mathematik gelten folgende Anforderungen:

Dauer:	180 Minuten
Anzahl und Art der Vorschläge:	Ein Vorschlag mit 2 – 3 Aufgaben aus mindestens zwei Themenkreisen aus der Jahrgangsstufe 12, halbjahresübergreifend, davon muss eine Aufgabe aus dem Themenkreis Analysis sein.
Aufgabenarten:	Komplexe Aufgabenstellungen unter Berücksichtigung des fachlichen Schwerpunktes aus dem berufsbezogenen Lernbereich, in denen die Schülerinnen und Schüler nachweisen, dass sie selbstständig strukturieren, lösen und bewerten können und dabei die erforderlichen mathematischen Methoden und Verfahren auswählen und sachgerecht anwenden.
Anforderungsbereiche:	Die Aufgabenstellungen richten sich nach den Zielen und Inhalten des Faches. Sie müssen so beschaffen sein, dass die Prüflinge in allen drei Anforderungsbereichen Kenntnisse und Fähigkeiten nachweisen können.

Für die **mündliche Prüfung** im Fach Mathematik gelten folgende Anforderungen:

Vorbereitungszeit:	Eine angemessene Vorbereitungszeit, in der Regel 30 Minuten.
Dauer:	In der Regel 20 Minuten.
Aufgabenart:	Eine komplexe Aufgabenstellung unter Berücksichtigung des fachlichen Schwerpunktes. Die mündliche Prüfung darf sich nicht auf das Sachgebiet eines Kurshalbjahres beschränken.
Ablauf:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Teil: Zusammenhängende Präsentation der Aufgabenlösung mit während der Vorbereitungszeit erarbeiteten Materialien.</li><li>2. Teil: An die Präsentation anknüpfendes Prüfungsgespräch unter Berücksichtigung anderer weiterführender Bereiche.</li></ol>

## 4 Jahrgangsstufe 13

### 4.1 Curriculare Hinweise

In der Jahrgangsstufe 13 sind die Unterrichtsinhalte darauf ausgerichtet, die Anforderungen im Hinblick auf die angestrebte Studienqualifikation sowie die vertieften beruflichen Kenntnisse anhand geeigneter Problemsituationen zu konkretisieren. Durch zunehmend komplexere und anspruchsvollere Themen und Arbeitsmethoden werden erweiterte Kenntnisse und Handlungskompetenzen entwickelt.

Im Bereich der Mathematik bedeutet dies eine deutliche Erweiterung der in der Jahrgangsstufe 12 erworbenen Kompetenzen und Qualifikationen.

Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler

- komplexe mathematische Verfahren auf verschiedene fachrichtungsbezogene Problemstellungen übertragen, diese mathematisch erfassen, in grafischer und analytischer Form darstellen und entsprechende Modellvorstellungen entwickeln,
- fachrichtungsbezogene komplexe Aufgabenstellungen selbstständig bearbeiten; dabei sollen an geeigneten Modellen Lösungen, Begründungen und Wertungen der Sachsituation und der mathematischen Beschreibung geprüft und dargestellt werden,
- Arbeitsergebnisse präsentieren, begründen, interpretieren und bewerten.

Verbindlich ist die vertiefende Weiterführung des Themenkreises Analysis (Funktionen, Differenzial- und Integralrechnung) unter Heranziehung mindestens einer weiteren Funktionsklasse.

Darüber hinaus ist je nach Profil und fachlichem Schwerpunkt ein weiterer der folgenden Themenkreise zu behandeln bzw. zu vertiefen:

- Lineare Algebra
- Analytische Geometrie
- Stochastik
- Numerische Mathematik
- komplexe Rechnung
- Potenzreihenentwicklung
- Differenzialgleichungen

oder ein anderer von der Bildungsgangkonferenz festgelegter Themenkreis.

Die Anfangsphase soll in der Jahrgangsstufe 13 vorrangig dazu dienen, die in der Fachhochschulreifeprüfung erreichten Standards zu reaktivieren und unterschiedliche berufliche Erfahrungen und Vorkenntnisse der berufserfahrenen Schülerinnen und Schüler in den Unterricht einzubinden. Dabei gilt es Anknüpfungspunkte in der Lerngruppe zu finden, die kreativ genutzt werden können, um entsprechend komplexe fachrichtungsbezogene Aufgabengebiete hinsichtlich der angestrebten allgemeinen Hochschulreife zu vermitteln.

Fächerübergreifende Bezüge, z. B. durch Projekte und Lernaufgaben, sind wie in der Jahrgangsstufe 12 auch in der Jahrgangsstufe 13 zu berücksichtigen.

Zur Vorbereitung auf die schriftliche und gegebenenfalls mündliche Abschlussprüfung zur allgemeinen Hochschulreife muss sichergestellt werden, dass die Lernenden ihre Kenntnisse und Fertigkeiten anhand themenbereichsübergreifender Aufgabenstellungen durch selbstständige Auswahl und sachgerechte Anwendung mathematischer Methoden und Verfahren vertiefen und festigen können.

## 4.2 Abiturprüfung

Für die **schriftliche Prüfung** zur allgemeinen Hochschulreife im Fach Mathematik gelten folgende Anforderungen:

Dauer: 180 Minuten

Unterrichtliche Voraussetzungen: Halbjahresübergreifende Inhalte der Jahrgangsstufe 13

Anzahl der Prüfungsvorschläge: Die Anzahl der Vorschläge und Aufgaben wird durch die Richtlinie geregelt. Es müssen mindestens zwei Themenkreisen aus unterschiedlichen Halbjahren der Jahrgangsstufe 13 berücksichtigt werden. Mindestens eine Aufgabe muss dabei aus dem Themenkreis Analysis sein.

Aufgabenarten: Erweiterte komplexe Aufgabenstellungen unter Berücksichtigung des fachlichen Schwerpunktes aus dem berufsbezogenen Lernbereich, in denen die Schülerinnen und Schüler nachweisen und in inhaltlich und formal angemessener Form dokumentieren, dass sie selbstständig strukturieren, lösen und bewerten können und dabei die erforderlichen mathematischen Methoden und Verfahren auswählen und sachgerecht anwenden.

Anforderungsbereiche: Die Aufgabenstellungen richten sich nach den Zielen und Inhalten des Faches. Sie müssen so beschaffen sein, dass die Prüflinge in allen drei Anforderungsbereichen Kenntnisse und Fähigkeiten nachweisen können. Dabei ist der Anforderungsbereich III angemessen zu berücksichtigen.

Für die **mündliche Prüfung** im Fach Mathematik gelten folgende Anforderungen:

Vorbereitungszeit: Eine angemessene Vorbereitungszeit, in der Regel 30 Minuten.

Dauer: In der Regel mindestens 20, höchstens 30 Minuten.

Aufgabenart: Eine komplexe Aufgabenstellung unter Berücksichtigung des fachlichen Schwerpunktes. Die mündliche Prüfung darf sich nicht auf das Sachgebiet eines Kurshalbjahres beschränken.

Ablauf:

1. Teil: Zusammenhängende Präsentation der Aufgabenlösung mit während der Vorbereitungszeit erarbeiteten Materialien
2. Teil: An die Präsentation anknüpfendes Prüfungsgespräch unter Berücksichtigung größerer fachlicher und fachübergreifender Zusammenhänge

## 5 Exemplarische Unterrichtssequenzen für die Jahrgangsstufen 12 und 13

Im Folgenden sind für alle Jahrgangsstufen exemplarische Unterrichtssequenzen gemäß den zuvor festgelegten Anforderungen dargestellt und mit Hinweisen für Anwendungsmodelle und fächerübergreifende Bezüge versehen.

<b>Jahrgangsstufe 12.1: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Technik, fachlicher Schwerpunkt Elektrotechnik</b>	
<b>Themenbereiche</b>	<b>Hinweise/Bemerkungen</b>
Themen/Inhalte	(Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Analysis 1</b>	
<b>Ganzrationale Funktionen</b> Graphen, Systematik im Verlauf, Achsen-schnittpunkte, Linearfaktoren, Nullstellenbestimmung	Einschätzung von Messkurven
<b>Gebrochen-rationale Funktionen</b> Graphen, Systematik im Verlauf, Polstellen, Definitionslücken, asymptotisches Verhalten	Potentialfelder
<b>Umkehrfunktionen ganz- und gebrochen-rationaler Funktionen</b> Aufstellen der Umkehrfunktion Spiegelung des Graphen, Umkehrbarkeit	Ohm'sches Gesetz Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge
<b>Exponentialfunktionen</b> Definition, Graphen, Systematik im Verlauf, Wertemenge Spezielle Exponentialfunktionen: $10^x$ , $e^x$ , $e^{-x}$ , $1-e^{-x}$ Exponentialfunktionen als geometrische Folgen	Natürliche Wachstums- und Zerfallsvorgänge, Zinsrechnung Ein- und Ausschaltvorgänge an Spule und Kondensator Normreihen, Messwertaufnahme
<b>Logarithmusfunktionen</b> Logarithmusfunktion als Umkehrung der Exponentialfunktion, Definitionsbereich Berechnung von Logarithmen, Logarithmengesetze	Natürliche Wachstums- und Zerfallsvorgänge, Zinsrechnung Pegelrechnung, Dezibel
<b>Exponentialgleichungen</b> Aufstellen und Lösen einfacher Exponentialgleichungen	Prognosen, Überprüfungen Bevölkerungsexplosion, $\text{CO}_2$ -Gehalt der Erdatmosphäre, Radioaktivität, Primärenergieverbrauch

<b>Jahrgangsstufe 12.2: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Technik, fachlicher Schwerpunkt Elektrotechnik</b>	
<b>Themenbereiche</b>	Hinweise/Bemerkungen
Themen/Inhalte	(Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Analysis 2</b>	
<b>Trigonometrische Funktionen</b>	
<p>Trigonometrie: Sinus, Cosinus und Tangens als Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck, Satz des Pythagoras Bogenmaß, Einheitskreis</p> <p>Trigonometrische Funktionen: Abwicklung, Periode, Auslenkung, horizontale und vertikale Verschiebung Beziehungen zwischen den Funktionen, Additionstheoreme (exemplarisch, z. B.: <math>\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1</math>) Arcusfunktionen</p>	<p>geodätische Berechnungen, Seitenverhältnisse 3:4:5 als Konstruktionshilfe für rechte Winkel (Mittelalter) Entfernungsberechnungen auf der Erdkugel, Erdumfang Erzeugung von Wechselspannungen, Frequenz, Wellenlänge, Amplitude, Phasenverschiebung, Gleichanteil Cosinusfunktion als phasenverschobene Sinusfunktion, Umgang mit der Formelsammlung Bestimmen von Zeitpunkten bei Wechselgrößen</p>
<b>Einführung in die Differenzialrechnung</b>	
<p>Grenzwert, Stetigkeit</p> <p>Sekanten- und Tangentensteigung, Differenzen- und Differenzialquotient Ableitungsbegriff, Ableitungsfunktion, Potenzregel konstanter Summand, Faktorregel, Summenregel Ableitungen höherer Ordnung grafisch-anschauliches Differenzieren: Sinus- und Cosinus-, Dreieck- und Rechteckfunktion Kurvendiskussion ganzrationaler Funktionen</p>	<p>ggf. nur anschaulich</p> <p>Straßensteigung, Momentangeschwindigkeit Arbeit – Leistung, Ladung – Stromstärke</p> <p>Weg – Geschwindigkeit – Beschleunigung induzierte Spannung am Transformator, Strom und Spannung am Kondensator, Differenziererschaltungen</p>
<b>Einführung in die Integralrechnung</b>	
<p>Integralbegriff, Stammfunktion, unbestimmtes Integral Integral als Fläche, bestimmtes Integral, Flächenberechnungen</p>	<p>Umgang mit der Formelsammlung</p> <p>Ladung, Arbeit, PID-Regler</p>

**Kurs: Komplexe Rechnung**

**Komplexe Zahlen**

Erweiterung der Zahlenmenge, Gaußsche Zahlenebene, Zeigerdarstellung  
Darstellung durch kartesische und Polarkoordinaten  
Eulersche Form

Zeiger in der Wechselstromtechnik  
Wirk-, Blind- und Scheingrößen, Amplitude und Phasenlage

**Rechnen mit komplexen Zahlen**

Grundrechenarten, Potenzieren, Radizieren  
  
Anwendung komplexer Zahlen in der Technik  
  
Ortskurven

Überlagerung phasenverschobener Wechselströme, Ohm'sches Gesetz  
komplexe Schaltungen, Lautsprecherweichen  
Impedanzkurven

<b>Jahrgangsstufe 13.1: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Technik, fachlicher Schwerpunkt Elektrotechnik</b>	
<b>Themenbereiche</b>	Hinweise/Bemerkungen
Themen/Inhalte	(Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Analysis 3</b>	
<b>Weiterführung der Differenzialrechnung</b>	
Ableitung von Exponentialfunktionen, Ableitung der Umkehrfunktion, Ableitung von Logarithmusfunktionen Produktregel, Kettenregel, Quotientenregel Extremwertprobleme	Ein- und Ausschaltvorgänge an Spule und Kondensator, Umgang mit der Formelsammlung Einschwingvorgänge Leistungsanpassung, Materialminimierung
Ableitung trigonometrischer Funktionen	PD-Regler, Strom und Spannung am Kondensator
Kurvendiskussion gebrochen-rationaler und nicht-rationaler Funktionen Aufstellen von Funktionstermen	Arbeiten mit Ableitungstabellen in der Formelsammlung Messkurven
<b>Kurs: Lineare Algebra</b>	
<b>Lineare Gleichungssysteme</b>	
Determinanten, Cramersche Regel, Lösbarkeitsbedingungen Matrizen, Rechengesetze, Umformungen, lineare Gleichungssysteme als Matrizen-gleichung, Lösung linearer Gleichungssysteme mittels inverser Matrix	Das Thema bietet sich als Anknüpfung an das „Aufstellen von Funktionstermen“ (s. o.) z. B. bei Messkurven an. Netzwerke, Maschengleichungen
<b>Kurs: Analysis 4</b>	
<b>Weiterführung der Integralrechnung</b>	
Integrationsverfahren: Substitution, partielle Integration  Numerische Integration (exemplarisch, z. B.: Trapezformel)	Elektrische Arbeit und Effektivwert bei Wechselspannung, Umgang mit der Formelsammlung Ladungsmessung (Akku)

<b>Jahrgangsstufe 13.2: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Technik, fachlicher Schwerpunkt Elektrotechnik</b>	
<b>Themenbereiche</b>	Hinweise/Bemerkungen
Themen/Inhalte	(Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Analysis 5</b>	
<b>Differenzialgleichungen</b>	
Definition und Problemstellungen, Anfangs- und Nebenbedingungen, allgemeine und partikuläre Lösung, Kategorisierung Lineare Differenzialgleichungen 1. Ordnung: homogene Differenzialgleichungen, Trennen der Variablen, Substitution inhomogene Differenzialgleichungen, Variation der Konstanten Lineare Differenzialgleichungen 2. Ordnung, die auf Differenzialgleichungen 1. Ordnung zurückgeführt werden können	Wachstum, Zerfall, Richtungsfeld, Weg-Zeit-Funktion  Einschaltvorgänge an Gleichspannung, Raketenbewegung Einschaltvorgänge an Wechselspannung
<b>Kurs: Prüfungsvorbereitung</b>	
Lösung komplexer, themenbereichsübergreifender Aufgabenstellungen, die anhand von Anwendungsproblemen eine selbstständige Auswahl und sachgerechte Anwendung mathematischer Methoden und Verfahren ermöglichen	

<b>Jahrgangsstufe 12.1: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Wirtschaft und Verwaltung</b>	
<b>Themenbereiche</b> Themen/Inhalte	Hinweise/Bemerkungen (Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Analysis 1</b>	
<b>Ganzrationale Funktionen</b> Graphen, Systematik im Verlauf Achsenschnittpunkte, Linearfaktoren, Nullstellenbestimmung durch Polynomdivision oder Horner-Schema	Gesamtkostenfunktion, Erlösfunktion, Gewinnfunktion, Bestimmung der Gewinnschwelle und der Gewinngrenze  Angebots- und Nachfragefunktion, Bestimmung des Gleichgewichtspreises und der Gleichgewichtsmenge
<b>Gebrochen-rationale Funktionen</b> Graphen, Systematik im Verlauf, Definitionslücken, Polstellen, asymptotisches Verhalten	Funktionen des Stückerlöses, der gesamten Stückkosten, der fixen Stückkosten und des Stückgewinns, Berechnung des Break-even-Point, Deckungsbeitrag, kurzfristige Preisuntergrenze  Bestimmung der Minimalkostenkombination (Begriffe: Isoquante und Isokostengerade)  Angebots- und Nachfragefunktion, Bestimmung des Gleichgewichtspreises und der Gleichgewichtsmenge
<b>Exponentialfunktionen und Logarithmusfunktionen</b> Exponentialfunktion: Definition, Graphen, Systematik im Verlauf, Wertemenge  Logarithmusfunktion: Umkehrung der Exponentialfunktion, Berechnung von Logarithmen, Logarithmengesetze  Exponentialgleichungen	Bevölkerungsentwicklung, Inflation, Zinseszinsrechnung

<b>Jahrgangsstufe 12.2: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Wirtschaft und Verwaltung</b>	
<b>Themenbereiche</b>	<b>Hinweise/Bemerkungen</b>
Themen/Inhalte	(Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Finanzmathematik</b>	
<b>Folgen und Reihen</b> Folgen als spezielle Funktionen, arithmetische Folgen und Reihen, geometrische Folgen und Reihen  <b>Zinseszinsrechnung</b> Endkapital, Barwert, Laufzeit, Aufzinsungsfaktor berechnen; unterjährige Verzinsung  <b>Rentenrechnung</b> vorschüssige und nachschüssige Rente, Rentenendwert, Barwert, Laufzeit, Rate berechnen, Kapitalaufbau und –abbau  <b>Tilgungsrechnung</b> Annuitätentilgung, Ratentilgung	Lineare und degressive Abschreibung, Buchungen im Zahlungsverkehr, Investition und Finanzierung, Tabellenkalkulationsprogramm (Excel)  Lernaufgabe/Projekt zum Thema Rentenversicherung
<b>Kurs: Analysis 2</b>	
<b>Einführung in die Differentialrechnung</b> Grenzwert, Stetigkeit Sekanten- und Tangentensteigung, Differenzen- und Differentialquotient Ableitungsbegriff, Ableitungsfunktion, Potenzregel konstanter Summand, Faktorregel, Summenregel Ableitung höherer Ordnung Kurvendiskussion ganzrationaler Funktionen Ermittlung von Funktionstermen aus vorgegebenen Eigenschaften Extremwertaufgaben	Untersuchung der ertragsgesetzlichen Produktionsfunktion (Produktionsfunktion, Grenzertragsfunktion, Durchschnittsertragsfunktion, Berechnung des maximalen Gesamtertrags und Durchschnittsertrags), Kosten-, Erlös- und Gewinnanalysen bei ertragsgesetzlichem Kostenverlauf und vollkommener Konkurrenz (Gewinnzone, Gewinnmaximum, Betriebsoptimum, Betriebsminimum), Kosten-, Erlös- und Gewinnanalysen bei einem Angebotsmonopolisten (Gewinnschwelle, Gewinngrenze, Erlösmaximum, Gewinnmaximum, Cournotscher Punkt)
<b>Einführung in die Integralrechnung</b> Integralbegriff, Stammfunktion, unbestimmtes Integral Integral als Fläche, bestimmtes Integral, Flächenberechnung	Berechnung der Konsumentenrente und Produzentenrente bei ganzrationalen Angebots- und Nachfragefunktionen

<b>Jahrgangsstufe 13.1: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Wirtschaft und Verwaltung</b>	
<b>Themenbereiche</b>	<b>Hinweise/Bemerkungen</b>
Themen/Inhalte	(Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Lineare Algebra</b>	
<b>Matrizen und Vektoren</b> Grundbegriffe der Matrizenrechnung Matrizenverknüpfungen: Addition und Subtraktion von Matrizen Skalarmultiplikation Skalarprodukt Matrizenmultiplikation Obere Dreiecksmatrix Diagonalmatrix Einheitsmatrix Inverse Matrix Angewandte Aufgaben zur Matrizenrechnung	Kosten-, Erlös- und Verbrauchsmatrizen Einstufige und mehrstufige Produktionsprozesse Maschinenbelegungspläne
<b>Lineare Gleichungssysteme</b> Darstellung von linearen Gleichungssystemen mit Hilfe von Matrizen Lösung von linearen Gleichungssystemen in Matrizenform mit Hilfe des Gaußschen Algorithmus Homogene und inhomogene lineare Gleichungssysteme Potenzen von Matrizen Beschreibung der Lösungssituation bei linearen Gleichungssystemen mit Hilfe des Ranges Lösung linearer Gleichungssysteme mit Hilfe der inversen Matrix Matrizengleichungen Leontief-Modell Optimierungsprobleme mit zwei Planungsvariablen Simplexmethode	Rechnen mit Stücklisten Berechnung der Gesamtkosten, des Gewinns, der Fertigungsmengen  Optimierungsprobleme: minimale Kosten, maximaler Gewinn  Bestimmen des optimalen (gewinnmaximalen) Produktionsprogramms

<b>Jahrgangsstufe 13.2: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Wirtschaft und Verwaltung</b>	
<b>Themenbereiche</b>	<b>Hinweise/Bemerkungen</b>
Themen/Inhalte	(Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Analysis 3</b>	
<b>Weiterführung der Differentialrechnung</b> Ableitung von Exponential- und Logarithmusfunktionen Produktregel, Kettenregel, Quotientenregel Kurvendiskussion gebrochen-rationaler und nicht-rationaler Funktionen Extremwertaufgaben Ermittlung von Funktionstermen aus vorgegebenen Eigenschaften	Bevölkerungsentwicklung Wachstums- und Zerfallsprozesse  Funktionen des Stückerlöses, der gesamten Stückkosten, der fixen Stückkosten und des Stückgewinns, Berechnung des Break-even-Point, Deckungsbeitrag, kurzfristige Preisuntergrenze  Bestimmung der Minimalkostenkombination (Begriffe: Isoquante und Isokostengerade)  Angebots- und Nachfragefunktion, Elastizitätsfunktion  Ermittlung der optimalen Bestellmenge
<b>Weiterführung der Integralrechnung</b> Integration durch Substitution, Produktintegration	Berechnung der Konsumentenrente und Produzentenrente
<b>Kurs: Prüfungsvorbereitung</b>	
Lösung komplexer, themenbereichsübergreifender Aufgabenstellungen, die anhand von Anwendungsproblemen eine selbstständige Auswahl und sachgerechte Anwendung mathematischer Methoden und Verfahren ermöglichen	

<b>Jahrgangsstufe 12.1: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Gestaltung</b>	
<b>Themenbereiche</b>	Hinweise / Bemerkungen
Themen/Inhalte	(Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Analysis 1</b>	
<b>Ganzrationale Funktionen</b>	Schwerpunkt: Quadratische Funktionen
Graphen, Systematik im Verlauf, Achsen-schnittpunkte, Linearfaktoren, Nullstellenbestimmung	Parabelförmige Brücken und andere Bogenkonstruktionen in der Architektur: Abmessungen ermitteln (Spannweite, Höhe etc.),
Aufstellen von Funktionstermen aus Punktkoordinaten	Durchhang und Abstand bei Freileitungen
Berechnung von Streckenlängen, Betragfunktion	bei Sachaufgaben
Definitionsbereich	Straßenbau
Symmetrie, asymptotisches Verhalten	
<b>Kurs: Stochastik</b>	
<b>Erfassen, Darstellen und Aufbereiten statistischer Daten</b>	
Grafische Darstellungsmöglichkeiten durch unterschiedliche Diagrammartentypen Absolute und relative Häufigkeit und ihre Darstellung Merkmalsarten: quantitative und qualitative Merkmale, sinnvolle Klassenbildung Fehlinterpretationen von statistischen Daten in Diagrammen	Wahlergebnisse, Messergebnisse, Umfragen, Konsumverhalten
<b>Statistische Kenngrößen berechnen und bewerten</b>	Projekt: In Zusammenarbeit mit anderen Fächern Umfragen durchführen
Mittelwerte (arithmetisches Mittel, Median, Modalwert) Streuungsmaße (z. B. mittlere lineare Abweichung)	Konsumverhalten, Notenspiegel, Einkommensverteilungen

<b>Jahrgangsstufe 12.2: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Gestaltung</b>	
<b>Themenbereiche</b>	Hinweise / Bemerkungen
Themen/Inhalte	(Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Analysis 2</b>	
<b>Einführung in die Differenzialrechnung</b>	
Grenzwert, Stetigkeit Sekanten- und Tangentensteigung, Differenzen- und Differenzialquotient Ableitungsbegriff, Ableitungsfunktion, Potenzregel, konstanter Summand, Faktorregel, Summenregel Ableitungen höherer Ordnung	in der Regel nur anschaulich Straßensteigung, Momentangeschwindigkeit
Kurvendiskussion ganzrationaler Funktionen	Weg – Geschwindigkeit – Beschleunigung Wirtschaftliche Fragen mit mathematischen Methoden beantworten: - Ertrags- / Kosten- / Gewinnfunktion - Gewinnzonen - maximaler Gewinn - Trendwende, Umschwung
Aufstellen ganzrationaler Funktionsterme („Steckbriefaufgaben“)	Achterbahn, Rutsche (mit Gefällevorgabe), Trassierung einer Straße unter Vorgabe der Krümmung (Befahrbarkeit), Autobahnkreuz
Extremwertprobleme	Flächen- und Volumenmaximierung, Verpackungsprobleme (Milchtüte u.a.)
<b>Einführung in die Integralrechnung</b>	
Integralbegriff, Stammfunktion, unbestimmtes Integral Integral als Fläche, bestimmtes Integral, Flächenberechnungen	Umgang mit der Formelsammlung Flächengröße bei krummlinigen Flächen bestimmen: Querschnitte von Körpern, Seefläche
<b>Gebrochen-rationale Funktionen</b>	
Graphen, Systematik im Verlauf, Polstellen, Definitionslücken, asymptotisches Verhalten	Umgang mit der Formelsammlung Straßenverlauf

<b>Jahrgangsstufe 13.1: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Gestaltung</b>	
<b>Themenbereiche</b> Themen/Inhalte	Hinweise / Bemerkungen (Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Lineare Algebra</b>	
<b>Lineare Gleichungssysteme</b>  Determinante, Lösbarkeitsbedingungen  Komplexere Steckbriefaufgaben Interpolation und Extrapolation	Auswerten und Bewerten des mathematischen Modellierens bei der Anwendung von Gleichungssystemen   Zu einer Wertetabelle mit einer großen Anzahl von Messwerten eine Funktionsgleichung finden (z. B. zu Konsumverhalten, Absatzentwicklung)
<b>Kurs: Vektoralgebra</b>	
<b>Punkte, Geraden und Ebenen im Raum</b> Rechnen mit Vektoren Parameterdarstellung von Geraden und Ebenen Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen Skalar- und Vektorprodukt, Orthogonalität, Winkel und Länge von Vektoren	Erstellen einer Internetseite mit bewegten Darstellungen  Verschieben von Objekten  Abstandsprobleme  Baukörper beschreiben und analysieren
<b>Matrizenoperationen</b> Addition, Vervielfachung Abbildungsmatrizen Matrizenmultiplikation als Abbildungsverkettung	Algebraische Beschreibung von geometrischen Abbildungen als Grundlage für die Darstellung von dreidimensionalen Objekten bei der Computeranimation: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zentrische Streckung</li> <li>- Achsenspiegelungen</li> <li>- Spiegelungen an Geraden und Ebenen</li> <li>- Drehung um eine Gerade</li> <li>- Parallelprojektionen</li> </ul>

<b>Jahrgangsstufe 13.2: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Gestaltung</b>	
<b>Themenbereiche</b>	Hinweise / Bemerkungen
Themen/Inhalte	(Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Analysis 3</b>	
<b>Trigonometrische Funktionen</b> Trigonometrie: Sinus, Cosinus und Tangens als Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck, Satz des Pythagoras Bogenmaß, Einheitskreis Trigonometrische Funktionen	Seitenverhältnisse 3:4:5 als Konstruktionshilfe für rechte Winkel (Mittelalter)  Entfernungsberechnungen auf der Erdkugel, Erdumfang Beschreibung zyklischer Muster
<b>Weiterführung der Differenzialrechnung</b> Produktregel, Kettenregel, Quotientenregel Ableitung trigonometrischer Funktionen Tangentenfunktion als Näherungsfunktion Komplexere Extremwertprobleme	Krümmungsverhalten  Abstandsprobleme, Verpackungsprobleme
<b>Weiterführung der Integralrechnung</b> Integralfunktionen bei der Berechnung der Volumina von Rotationskörpern	Gas- und Wassertanks, Weingläser
<b>Kurs: Numerische Verfahren</b>	
<b>Numerische Integration</b> Vergleich verschiedener Verfahren <b>Numerische Bestimmung von Nullstellen</b> Intervallschachtelung, Newtonverfahren, Regula falsi	Erfassen von unregelmäßigen oder nicht als Funktion ausweisbaren Kurven durch numerische Verfahren (Bauwerke, Körperbegrenzungen, Muster)
<b>Kurs: Prüfungsvorbereitung</b>	
Lösung komplexer, themenbereichsübergreifender Aufgabenstellungen, die anhand von Anwendungsproblemen eine selbstständige Auswahl und sachgerechte Anwendung mathematischer Methoden und Verfahren ermöglichen	

<b>Jahrgangsstufe 12.1: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Sozial- und Gesundheitswesen</b>	
<b>Themenbereiche</b>	<b>Hinweise/Bemerkungen</b>
Themen/Inhalte	(Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Analysis 1</b>	
<b>Ganzrationale Funktionen</b>	
Graphen, Systematik im Verlauf, Achsen-schnittpunkte, Linearfaktoren, Nullstellenbestimmung	Einschätzung von Messkurven
Differenzenquotient, Interpolieren und Extrapolieren von „Fehldaten“, Stetigkeit, diskrete Funktionen	Darstellung kontinuierlicher und diskreter Labordaten
<b>Exponentialfunktionen</b>	
Definition, Graphen, Systematik im Verlauf, asymptotisches Verhalten, Wertemenge	Labortechnik, Beschreibung von Wachstumsprozessen, Keimkulturen, Bevölkerungsexplosion
Spezielle Exponentialfunktionen: $10^x$ , $e^x$ , $e^{-x}$ , $1-e^{-x}$	Zerfall radioaktiver medizinischer Proben, Nuklearmedizin
Exponentialfunktionen als geometrische Folgen	
<b>Logarithmusfunktionen</b>	
Logarithmusfunktion als Umkehrung der Exponentialfunktion, Definitionsbereich	Wachstums- und Zerfallsvorgänge
Berechnung von Logarithmen, Logarithmengesetze	Pegelrechnung, Dezibel
<b>Exponentialgleichungen</b>	
Aufstellen und Lösen einfacher Exponentialgleichungen	Prognosen, Überprüfungen Bevölkerungsexplosion, Radioaktivität

<b>Jahrgangsstufe 12.2: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Sozial- und Gesundheitswesen</b>	
<b>Themenbereiche</b> Themen/Inhalte	Hinweise/Bemerkungen (Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Lineare Algebra</b>	
<b>Lineare Gleichungssysteme</b> Determinanten, Cramersche Regel, Lösbarkeitsbedingungen Matrizen, Rechengesetze, Umformungen, Gaußscher Algorithmus	Näherungsweise Beschreibung und Berechnung „zeitnaher“ empirischer (medizinischer) Zustandsentwicklungen auf der Grundlage diskreter Messwerte (Labortechnik)
<b>Kurs: Analysis 2</b>	
<b>Einführung in die Differenzialrechnung</b> Grenzwert, Stetigkeit Sekanten- und Tangentensteigung, Differenzen- und Differenzialquotient Ableitungsbegriff, Ableitungsfunktion, Potenzregel, konstanter Summand, Faktorregel, Summenregel Ableitungen höherer Ordnung Kurvendiskussion ganzrationaler Funktionen	ggf. nur anschaulich dynamisches Verhalten empirischer medizinischer Zustände („Zustandsfunktionen“)  statische und dynamische Aspekte der Messwertaufnahme im Labor und in der Diagnostik
<b>Einführung in die Integralrechnung</b> Integralbegriff, Stammfunktion, unbestimmtes Integral Integral als Fläche, bestimmtes Integral, Flächenberechnungen	Umgang mit der Formelsammlung  Diagnostik (Ergometeruntersuchungen), Anatomie (Kreislauf, Bronchialsystem, Blut- bzw. Luftströmungen)

<b>Jahrgangsstufe 13.1: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Sozial- und Gesundheitswesen</b>	
<b>Themenbereiche</b> Themen/Inhalte	Hinweise/Bemerkungen (Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Vektoralgebra</b>	
<b>Punkte, Geraden und Ebenen im Raum</b> Rechnen mit Vektoren Parameterdarstellung von Geraden und Ebenen Skalar- und Vektorprodukt, Orthogonalität, Winkel und Länge von Vektoren	Medizinische Messtechnik
<b>Kurs: Stochastik</b>	
<b>Erfassen, Darstellen und Aufbereiten statistischer Daten</b> Grafische Darstellungsmöglichkeiten durch unterschiedliche Diagrammartentypen Absolute und relative Häufigkeit und ihre Darstellung Merkmalsarten: quantitative und qualitative Merkmale, sinnvolle Klassenbildung Fehlinterpretationen von statistischen Daten in Diagrammen	Messergebnisse, medizinische Daten
<b>Statistische Kenngrößen berechnen und bewerten</b> Mittelwerte (arithmetisches Mittel, Median, Modalwert) Streuungsmaße (z. B. mittlere lineare Abweichung)	Messergebnisse, medizinische Daten

<b>Jahrgangsstufe 13.2: Exemplarische Unterrichtssequenz für das Fach Mathematik in der Fachrichtung Sozial- und Gesundheitswesen</b>	
<b>Themenbereiche</b> Themen/Inhalte	Hinweise/Bemerkungen (Anwendungsmodelle, fächerübergreifende Bezüge, Lernaufgaben, Projekte etc.)
<b>Kurs: Analysis 3</b>	
<b>Weiterführung der Differenzialrechnung</b> Ableitung von Exponential- und Logarithmusfunktionen Produktregel, Kettenregel Extremwertprobleme Aufstellen von Funktionstermen	Arbeiten mit Ableitungstabellen in der Formelsammlung Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen Messergebnisse, medizinische Daten Messkurven
<b>Weiterführung der Integralrechnung</b> Berechnung von durch Randfunktionen begrenzten Flächen Numerische Integration (exemplarisch, z. B.: Trapezformel)	Arbeiten mit Integraltabellen in der Formelsammlung Diagnostik (Ergometeruntersuchungen), Anatomie (Kreislauf, Bronchialsystem, Blut- bzw. Luftströmungen) Messergebnisse, medizinische Daten
<b>Kurs: Prüfungsvorbereitung</b>	
Lösung komplexer, themenbereichsübergreifender Aufgabenstellungen, die anhand von Anwendungsproblemen eine selbstständige Auswahl und sachgerechte Anwendung mathematischer Methoden und Verfahren ermöglichen	

## Anlage

Ein Beispiel für eine fächerübergreifende Unterrichtssequenz im Rahmen einer Lernaufgabe zum Themenbereich **Exponentialgleichungen**:

„Prognosen zum CO<sub>2</sub>-Gehalt der Erdatmosphäre“

Deutsch/Kommunikation	Veröffentlichungen von Umweltverbänden, wissenschaftliche Fachtexte, aktuelle Presse
Chemie	Kohlendioxid, chemische Bedingungen in der Erdatmosphäre
Englisch	Internetrecherche nach Originaldaten (Mauna-Loa-Kurve) und Informationen bei internationalen Umweltverbänden und Regierungen, Fachtexte
Informatik	Programmschleifen, Aufbereiten von realen Messdaten (Mauna-Loa-Kurve) durch Stichproben und Mittelwertbildung, Erstellen einer Wertetabelle zur Weiterverwertung
Mathematik	Auswerten der Daten durch Bestimmen des Funktionsterms, Überprüfung mit den vorliegenden Werten, Prognosenrechnung, Modellrechnungen für geänderte Bedingungen
Politik/Gesellschaftslehre	Umweltschutzproblematik, Kyoto-Protokoll, Agenda 2000, gesellschaftliche Relevanz, politische Gremien
Wirtschaftslehre	Umweltpolitik, Umweltschutz als Wirtschaftsfaktor, als Wirtschaftshemmnis, Handel mit CO <sub>2</sub> -Kontingenten