

**ENTWURF**

# Berufliche Bildungsgänge mit Erwerb der Fachhochschulreife

Fach

**Mathematik**

Rahmenplan  
Sekundarstufe II

Berufliche Schulen



Herausgegeben von der Senatorin für Bildung und Wissenschaft,  
Rembertiring 8 -12, 28195 Bremen,

Stand: 2008

Curriculumentwicklung:  
Landesinstitut für Schule, Abteilung 2 – Qualitätssicherung und  
Innovationsförderung, Am Weidedamm 20, 28215 Bremen  
Redaktion: Jürgen Uhlig-Schoenian

Nachdruck ist zulässig

Bezugsadresse: <http://www.lis.bremen.de>

<b>Geltungsbereich</b>	<b>1</b>
<b>Didaktische und methodische Grundsätze</b>	<b>1</b>
<b>Ziele und Gestaltung des Fachs</b>	<b>5</b>
<b>Lernbausteine im Überblick</b>	<b>7</b>
<b>Ziele, Inhalte und Hinweise</b>	<b>9</b>
<b>Wahlpflichtbausteine</b>	<b>20</b>

## **Geltungsbereich**

Dieser Rahmenplan gilt für alle beruflichen Bildungsgänge, in denen die Fachhochschulreife erworben werden kann. Ergänzend gelten die entsprechenden fachrichtungsbezogenen Rahmenpläne und für die Fachoberschule das Kerncurriculum Projektmanagement, mit denen der fachrichtungsübergreifende Bereich soweit wie möglich zu verknüpfen ist.

Rahmenpläne weisen Mindestanforderungen aus und schreiben verbindliche Ziele für den Unterricht vor. Sie sind so gestaltet, dass die Schulen eigene pädagogische Konzepte sowie besondere Ziele und Schwerpunkte ihrer Arbeit weiter entwickeln können.

## **Didaktische und methodische Grundsätze**

In beruflichen Bildungsgängen, die zur Fachhochschulreife führen, steht neben der Vermittlung zentraler Elemente wissenschaftspropädeutischen Arbeitens der Erwerb der für ein Fachhochschulstudium erforderlichen Fach- und Methodenkompetenzen auf der Basis beruflicher bzw. betrieblicher Erfahrungen und Erkenntnisse im Mittelpunkt des Unterrichts. Dazu gehört insbesondere das selbständige Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben sowie Verknüpfungen zwischen allgemeinbildenden Fächern und fachrichtungsbezogenen Inhalten. Fächerübergreifendes Lernen wird vor allem im Rahmen von Projekten gewährleistet, in denen komplexe berufliche oder wissenschaftspropädeutische Problemstellungen durch selbst verantwortetes, auf beruflichem Vorwissen basierendes Handeln gelöst werden. Die Projektarbeit leistet damit einen wichtigen Beitrag im Hinblick auf die angestrebte Studierfähigkeit. Damit verbunden ist die Förderung der für die Berufsausübung und die Teilnahme am gesellschaftlichen Leben notwendigen Human- und Sozialkompetenzen.

## **Berufsorientierung und wissenschaftspropädeutisches Arbeiten**

Der Unterricht zielt auf eine Vertiefung und Erweiterung sowohl beruflicher als auch studienqualifizierender Kompetenzen. Ausgangspunkt für die Unterrichtsgestaltung bilden daher i. d. R. arbeitsprozessrelevante Probleme und Fragestellungen. Dabei geht es nicht um Vollständigkeit im Sinne fachwissenschaftlicher Traditionen, sondern um exemplarische Auswahl sowie um Vermittlung von Überblick und Systematik als

Voraussetzung für eigenständiges Lernen und das Denken in Zusammenhängen als zentrale Elemente wissenschaftspropädeutischen Arbeitens.

Besondere Beachtung gilt ganzheitlichen, handlungsorientierten Unterrichtsformen in Form fächerübergreifender Projekte, in die der Wahlpflichtbereich und die allgemeinbildenden Fächer grundsätzlich einbezogen werden. Um diese anspruchsvollen Ziele zu erreichen, ist eine intensive Zusammenarbeit der Lehrkräfte auf der Grundlage einer didaktischen Jahresplanung erforderlich, die den regelmäßigen Austausch über Methoden, Inhalte, Medien sowie gemeinsame Bewertungskriterien einschließt.

### **Handlungskompetenz<sup>1</sup>**

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz (Personalkompetenz) und Sozialkompetenz. Mit dem Erwerb von Handlungskompetenz werden junge Menschen zu selbständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben befähigt. Darüber hinaus wird die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen gefördert, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Humankompetenz (Personalkompetenz) bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu

---

<sup>1</sup> Vgl. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe (Stand: 15.09.2000)

verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität. Methoden- und Lernkompetenz erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

### **Rolle der Lehrkraft**

Ein auf Handlungsfähigkeit zielender Unterricht erfordert eine Abkehr von der reinen Stoffvermittlung. Der Lehrer oder die Lehrerin initiiert, moderiert, begleitet und unterstützt die weitgehend selbst gesteuerten Lernprozesse der Lernenden, so dass sie motiviert sind, aktiv und verantwortungsvoll die gestellten Aufgaben zu lösen. Verwirklichen lassen sich diese Ansätze in einem Unterricht, der möglichst authentische Probleme oder Situationen in den Mittelpunkt stellt und die persönliche Lebens- und Erfahrungswelt der Lernenden berücksichtigt. Im Rahmen von Projekten, die kooperatives Lernen mit arbeitsteiliger Anforderungsstruktur und individueller Verantwortlichkeit verbinden, können die Lernenden schrittweise an Selbsttätigkeit und selbst gesteuertes Lernen herangeführt werden. Die Lehrkräfte arbeiten im Team und konzentrieren sich stärker als bisher auf die Unterrichtsvorbereitung bzw. auf die Entwicklung und Bereitstellung einer Lernumgebung, die Projektarbeit unterstützt und den Erwerb von Handlungskompetenz fördert.

### **Leistungsbewertung**

Die Lernenden erbringen Leistungen, in denen sowohl die erworbene Fachkompetenz als auch Aspekte von Sozialkompetenz und Humankompetenz sichtbar werden. Eine gerechte Leistungsbewertung muss darauf Bezug nehmen. Vor allem aber muss sie die verwendeten Kriterien und Maßstäbe offen legen. Dies gilt für die Bewertung fachlicher wie überfachlicher Kompetenzen gleichermaßen. Leistungsbewertung, verstanden als Dokumentation und Beurteilung der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstandes berücksichtigt nicht nur die Ergebnisse, sondern auch die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens. Sie dient als kontinuierliche Rückmeldung für Lernende und Lehrende. Sie macht Lernfortschritte und Lerndefizite erkennbar und liefert dadurch wichtige Hinweise für die weitere Planung und Durchführung des Unterrichts, insbesondere für die individuelle Förderung der Lernenden.

Aufgabe der Fachkonferenzen/ Bildungsgangskonferenz ist es, Kriterien und Grundsätze der Leistungsbewertung zu erörtern und durch Absprachen und Kooperation ein möglichst hohes Maß an Einheitlichkeit in den Anforderungen und Bewertungsmaßstäben zu sichern. Als Kriterien der Leistungsbewertung kommen grundsätzlich in Betracht:

- Vollständigkeit und Korrektheit der Kenntnisse
- Eigenständigkeit der Lösung
- Sorgfältige und fachgerechte Ausführung (Fachsprache, Darstellungsform und –mittel)
- Interpretations-, Argumentations- und Präsentationsfähigkeit
- Mitgestaltung des Unterrichts
- Teamfähigkeit
- Fähigkeiten in der Entwicklung von Lösungsstrategien.

Als Beispiele für Lernerfolgskontrollen - ohne Anspruch auf Vollständigkeit - seien genannt:

- Klassenarbeiten, Tests,
- Protokolle, Referate, Dokumentationen,
- Projektaufträge und Präsentationen,
- Hausaufgaben, Arbeitsmappen,
- Medienproduktionen,
- Unterrichtsbeiträge.



## **Ziele und Gestaltung des Fachs**

Der vorliegende Rahmenplan gilt für einjährige und zweijährige Bildungsgänge und basiert auf 200 Stunden Unterricht, von denen 160 Stunden dem fachrichtungsübergreifenden und 40 Stunden dem fachrichtungsbezogenen Bereich zuzuordnen sind. Er ist in Lernbausteine gegliedert und definiert Mindestanforderungen in Form verbindlicher Ziele. Diese sind als Kompetenzen beschrieben, die von den Lernenden bis zur Fachhochschulreife-Prüfung zu erwerben sind. Fachspezifische Arbeitstechniken sind in den Zielen und Inhalten der Lerngebiete integriert.

Die Nummerierung der Lernbausteine stellt keine zwingende Reihenfolge dar. Die Angabe von Zeitrichtwerten (Jahresunterrichtsstunden) dient der Orientierung im Rahmen der Unterrichtsplanung und ist nicht verbindlich. Prüfungszeiten und Zeiten für Klassenarbeiten sind nicht berücksichtigt.

Die Unterrichtsinhalte werden – soweit sie nicht bereits in den Zielen enthalten sind - in Form einer Liste von Fachbegriffen dargestellt, die im Rahmen der schulinternen Curriculumentwicklung regelmäßig zu überprüfen und den gesellschaftlichen Entwicklungen anzupassen ist. Die Rubrik „Hinweise“ dient im Rahmen der schulinternen Curriculumentwicklung der Dokumentation von Unterrichtsbeispielen und Materialien sowie der Verknüpfung zu anderen Lernbereichen und Fächern.

Die Lernbausteine bilden in sich weitgehend abgeschlossene Bereiche der Mathematik ab. Dies ermöglicht flexible Unterrichtsformen, die dem heterogenen Vorwissen der Lernenden angepasst sind. Der Mathematikunterricht muss eine Brücke von unterschiedlicher Vorbildung und langjähriger Unterbrechung des Bildungsweges bis hin zur Studierfähigkeit schlagen. Die Einführungsphase des Unterrichts dient daher dem Erreichen einer gemeinsamen Basis für die neuen Lerngruppen, der Sicherung und Anwendung der bisherigen Kenntnisse sowie der Orientierung auf die Inhalte und Arbeitsformen des Fachs. Der Lernbaustein „Basiswissen“ muss grundsätzlich vorausgesetzt werden. Eventuell festgestellte Defizite in Bezug auf die darin formulierten Ziele sollten jedoch im Rahmen der Einführungsphase durch die Bereitstellung entsprechender Arbeitshilfen beseitigt werden können.

Der Unterricht im Fach Mathematik hat die spezifischen Anwendungsbereiche der einzelnen Fachrichtungen der Fachoberschule zu berücksichtigen, auch wenn dies in den Lernbausteinen nicht explizit ausgewiesen ist.

## Lernbausteine im Überblick

<b>Basiswissen</b>	Anwenden der Rechengesetze in $\mathbb{R}$ und Nutzung elementarer mathematischer Verfahren
	Darstellen, Anwenden und Interpretieren linearer und quadratischer Funktionen

			Zeitrictwert
<b>Lernbaustein 1: Funktionen</b>	1.1	Darstellen, Interpretieren und Anwenden von Funktionen	80 Std.
	1.2	Bestimmen, Anwenden und Interpretieren der Ableitungsfunktion	
<b>Lernbaustein 2: Differenzial-/ Integralrechnung</b>	2.1	Anwenden der Differenzialrechnung	80 Std.
	2.2	Anwenden der Integralrechnung zur Ermittlung von Flächeninhalten und Inhalten von Rotationskörpern	
<b>Wahlpflichtbausteine</b>	W 1	Finanzmathematische Problemstellungen	40 Std.
	W 2	Gebrochen rationale Funktionen	40 Std.
	W 3	Rechnen mit komplexen Zahlen	40 Std.
	W 4	Erheben, Beschreiben und Interpretieren von statistischen Daten	40 Std.
	W 5	Lineare Optimierung und Anwendung der Differentialrechnung bei ökonomischen Fragestellungen	40 Std.
	W 6	Analytische Geometrie der Ebene	40 Std.

Die **Lernbausteine 1 und 2** sind für alle Fachrichtungen verbindlich. Der mathematische Mittelpunkt ist der Begriff der Funktionen, die den Zusammenhang zwischen Größen beschreiben und die Grundlage zur modellhaften Darstellung von Situationen bilden. Auf diese Weise sind sie zum Lösen realer Probleme in allen Fachrichtungen geeignet. Dieser

Ansatz findet seine Entsprechung im Bildungsplan Mathematik der gymnasialen Oberstufe. Die **Auswahl eines Wahlpflichtbausteins** im Umfang von 40 Stunden bleibt den zuständigen Fachberatungen überlassen. Die ausgewählten Ziele und Inhalte sollen in Beziehung zur jeweiligen Fachrichtung stehen.

Die Auseinandersetzung mit den neuen Inhalten des Faches Mathematik soll die mathematischen Fähigkeiten der Schüler weiterentwickeln und zu Qualifikationen führen, die genutzt werden, um außermathematische sowie fächerübergreifende Problemstellungen zu mathematisieren, zu lösen, zu interpretieren und zu reflektieren. Der Grundsatz der Anwendungsorientierung und das Ziel der Problemlösekompetenz sollte die unterrichtliche Umsetzung der mathematischen Inhalte bestimmen. Dabei darf auf die Vermittlung zusammenhängender mathematischer Fachkenntnisse sowie die Verwendung einer korrekten mathematischen Fachsprache nicht verzichtet werden.

Mathematische Programme (PC, Taschenrechner) sollten konsequent zur Vertiefung, Kontrolle und Vermeidung von erhöhtem Rechenaufwand eingesetzt werden. Somit bleibt mehr Raum zur Förderung der mathematischen Denk- und Arbeitsweisen. Rechentechnik ist von untergeordneter Bedeutung.

## Ziele, Inhalte und Hinweise

Fachrichtungsübergreifender Lernbereich	
<b>Fach:</b>	<b>Mathematik</b>
<b>Basiswissen:</b>	<b>Anwenden der Rechengesetze in R und Nutzen elementarer mathematischer Verfahren</b>

### Ziele

Natürliche, ganze und rationale Zahlen ordnen und vergleichen und diese auf verschiedene Weisen darstellen.

Zahlengrundmengen und Beziehungen zwischen Zahlenmengen darstellen.

Notwendigkeit von Zahlenbereichserweiterungen an Beispielen begründen.

Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen rechnerisch anwenden.

Terme zusammenfassen, ausmultiplizieren, faktorisieren, Binomische Formeln als Rechenstrategie einsetzen und Polynomdivisionen durchführen.

Proportionale und antiproportionale Zuordnungen identifizieren und in Sachzusammenhängen flexibel anwenden.

Lösungswege beim Lösen von Aussageformen darstellen, begründen und anwenden.

Zusammenhang zwischen Potenz- und Wurzelrechnung herstellen und die Rechengesetze anwenden.

Variablen zur Beschreibung mathematischer Zusammenhänge und als geeignetes Instrument zum Lösen inner- und außermathematischer Problemstellungen einsetzen.

Problemstellungen in mathematische Modelle wie Terme und Aussageformen übersetzen, bearbeiten, lösen und die im Modell gewonnenen Ergebnisse interpretieren.

## **Inhalte**

Zahlengrundmengen, Vereinigungsmenge, Schnittmenge, Restmenge

Zahlengerade, Zahlenstrahl, Intervall

Addition, Subtraktion, Division und Multiplikation in  $\mathbb{R}$

Bruch, Dezimalbruch

Klammerregeln

Binomische Formeln

Bruchterme

Polynomdivision

Aussage, Aussageform

Lineare Gleichungen

Einfache Ungleichungen

Bruchgleichungen

Proportionen

Potenzrechnung

Wurzelrechnung

**Hinweise**

Fachrichtungsübergreifender Lernbereich

**Fach:           Mathematik**

**Basiswissen:   Darstellen, Anwenden und Interpretieren linearer und  
                  quadratischer Funktionen**

**Ziele**

Funktionale Zusammenhänge erkennen und beschreiben und diese in eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und in Termen mit Definitions- und Wertebereich darstellen, zwischen diesen Darstellungen wechseln und die Grenzen der einzelnen Darstellungsarten erkennen.

Parameter der Termdarstellungen von linearen und quadratischen Funktionen in der graphischen Darstellung deuten, markante Punkte ermitteln, Skizzen anfertigen und die Erkenntnisse in Anwendungssituationen nutzen.

Quadratische Gleichungen nach verschiedenen Verfahren lösen und Lösungswege erläutern.

Die Herleitung einer Lösungsformel für allgemeine quadratische Gleichungen nachvollziehen.

Die Lösungsformel als Hilfsmittel bei Problemlösungen anwenden.

Lineare Gleichungssysteme lösen, die verschiedenen Lösungsverfahren und –strategien vergleichen und im Hinblick auf ihre Effektivität beurteilen.

Realitätsnahe Problemstellungen im Zusammenhang mit linearen und quadratischen Zuordnungen lösen und die im mathematischen Modell gewonnene Lösung überprüfen und interpretieren.



## **Inhalte**

Funktionsbegriff

Darstellungsmöglichkeiten von Funktionen

Steigung einer linearen Funktion

Normalparabel

Parameterauswirkung auf den Verlauf der Funktionsgraphen

Achsenschnittpunkte

Schnittpunkte zweier Graphen

Beträge von Variablentermen

Normalform der quadratischen Gleichung

Lösungsformel für quadratische Gleichungen

Aufstellen von Funktionsgleichungen

Lineare Gleichungssysteme

## **Hinweise**

<b>Lernbaustein 1: Funktionen</b>	<b>Zeitrictwert: 80 Stunden</b>
<b>1.1 Darstellen, Interpretieren und Anwenden von Funktionen</b>	

### **Ziele**

Funktionale Zusammenhänge in sprachlicher Form, als Wertetabelle, als Graph und als Term darstellen und die verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten im Hinblick auf deren Verwendbarkeit beurteilen.

Funktionen und ihre Graphen auf ihre Eigenschaften untersuchen und zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen anwenden.

Den Grenzwertbegriff an Problemstellungen einfacher gebrochen rationaler Funktionen wie Untersuchen von Funktionen auf lokale Stetigkeit, Pole, Definitionslücken oder Asymptoten verdeutlichen.

Die im Anwendungsbezug von Funktionen gewonnenen mathematischen Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten erläutern und die Fachsprache angemessen anwenden.

### **Inhalte**

Ganzrationale Funktionen

Einfache gebrochen rationale Funktionen

Grenzwertbegriff

### **Hinweise**

Hilfsmittel wie den Taschenrechner und den Computer zur Berechnung und Darstellung von Funktionen verwenden.

<b>Lernbaustein 1: Funktionen</b>	<b>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>1.2 Bestimmen, Anwenden und Interpretieren der Ableitungsfunktion</b>	

### **Ziele**

Die Ableitung einer Funktion als Grenzwert von Sekantensteigungen herleiten, als Tangentensteigung geometrisch deuten und als momentane Änderungsrate interpretieren sowie auf inner- und außermathematische Problemstellungen anwenden.

Definitionen und Herleitungen im Zusammenhang mit der Differenzialrechnung erläutern und anwenden und dadurch Einsicht in grundlegende Denk- und Arbeitsweisen der Mathematik gewinnen. Den Anwendungsbezug der Differenzialrechnung zu ökonomischen und/oder technischen Problemstellungen herstellen.

Heuristische Strategien anhand der Differenzialrechnung anwenden, daraus Lösungsalgorithmen entwickeln und verallgemeinern sowie diese auf neue Problemstellungen übertragen.

### **Inhalte**

Differenzen- und Differenzialquotient

Ableitungsfunktionen

Ableitungsregeln

### **Hinweise**

<b>Lernbaustein 2: Differenzial- / Integralrechnung</b>	<b>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>2.1 Anwenden der Differenzialrechnung</b>	

### **Ziele**

Charakteristische Eigenschaften wie Steigungs- und Krümmungsverhalten von ganz rationalen Funktionen erarbeiten und diese Funktionen mit Hilfe der Differenzialrechnung diskutieren.

Funktionen anhand ihrer charakteristischen Merkmale in Form von Skizzen visualisieren und analysieren.

Komplexe Anwendungen im Zusammenhang mit Optimierungsaufgaben und dem Aufstellen von Funktionsgleichungen in mathematische Modelle übersetzen und die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation überprüfen.

Problemstellungen auf relevante Informationen hin strukturieren und reduzieren sowie diese zur Lösung der mathematischen Probleme nutzen.

Lösungsstrategien der Differenzialrechnung formulieren, begründen und auf verschiedene komplexe Problemstellungen übertragen und anwenden.

Aufgaben der Differenzialrechnung konstruktiv im Team lösen und die Teamarbeit im Hinblick auf Effektivität und Zielerreichung analysieren.

### **Inhalte**

Kurvendiskussion ganz rationaler Funktionen

Bestimmung von Funktionen aus vorgegebenen Eigenschaften

Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen

**Hinweise**

Medien wie Formelsammlung, Computer, graphikfähige Taschenrechner und Software zur Kontrolle der Anwendungsaufgaben der Differenzialrechnung unterstützend einsetzen.

<b>Lernbaustein 2: Differenzial-/ Integralrechnung</b>	<b>Zeitrictwert: 80 Stunden</b>
<b>2.2 Anwenden der Integralrechnung zur Ermittlung von Flächeninhalten und Inhalten von Rotationskörpern</b>	

### **Ziele**

Strategien zum Aufsuchen der Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen entwickeln, verallgemeinern und diese in neue mathematische Zusammenhänge übertragen. Fach- und Symbolsprache wie das Integralzeichen bei der Lösung von Anwendungsaufgaben mathematisch richtig handhaben und mathematische Sätze wie den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung anwenden.

Zusammenhang zwischen Differenzial- und Integralrechnung herstellen, Analogien aufzeigen und beschreiben.

Integralrechnung als Methode zur Lösung geometrischer Probleme einsetzen.

### **Inhalte**

Stammfunktion

bestimmtes Integral

Integrationsregeln

Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung

Flächenmaßzahlen

Maßzahlen von Rotationskörpern

### **Hinweise**



## Wahlpflichtbausteine

<b>Wahlpflichtbaustein W 1</b>	<b>Finanzmathematische Problemstellungen</b>	<b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
--------------------------------	--	--------------------------------------

### Ziele

Anwendungssituationen aus der kaufmännischen Praxis erschließen und formalisieren, Lösungsmethoden entwickeln und anwenden sowie die Ergebnisse in Bezug auf die Aufgabenstellung interpretieren.

Begriffe, Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten bei Folgen und Reihen, insbesondere bei geometrischen Folgen und Reihen, als Grundlage zur Lösung ökonomischer Aufgabenstellungen nutzen.

Verschiedene Rechenverfahren wie die Potenz-, Wurzel- oder Logarithmenrechnung bei der Umstellung von Formeln aus der kaufmännischen Praxis einsetzen und Hilfsmittel wie den Taschenrechner und den Computer zur Berechnung von charakteristischen Größen verwenden.

Fachbegriffe und Fachsprache bei der Anwendung finanzmathematischer Formeln und der Präsentation von Ergebnissen anwenden.

### Inhalte

Zinseszinsrechnung

Rentenrechnung

Annuitätentilgung

Kapitalaufbau und -abbau

Degressive Abschreibung

### Hinweise



<b>Wahlpflichtbaustein W 2</b>	<b>Gebrochen rationale Funktionen</b>	<b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
--------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

**Ziele**

Gebrochen rationale Funktionen hinsichtlich ihrer Eigenschaften diskutieren, in graphischer Form darstellen und zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen anwenden.

**Inhalte**

Ableitungsregeln

Kurvendiskussion

Bestimmen von Funktionen aus vorgegebenen Bedingungen

Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen

**Hinweise**

<b>Wahlpflichtbaustein W 3</b>	<b>Rechnen mit komplexen Zahlen</b>	<b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
--------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

### **Ziele**

Die Notwendigkeit der Erweiterung des Zahlensystems anhand inner- und außermathematischer Problemstellungen wie der Nichtlösbarkeit von Gleichungen in  $\mathbb{R}$  und dem rechnerischen Umgang mit Zeigerdarstellungen elektrotechnischer Größen erläutern.

Verschiedene Darstellungsformen komplexer Zahlen wie die kartesische Darstellung, die Polarkoordinaten- und die Exponentialdarstellung in rechnerischer und zeichnerischer Form anwenden und in die verschiedenen Darstellungsarten je nach praktischer Verwendbarkeit wechseln.

Rechenregeln der komplexen Zahlen aus den Rechenregeln reeller Zahlen herleiten, zeichnerisch in der Gaußschen Zahlenebene veranschaulichen und interpretieren.

Rechenoperationen in  $\mathbb{C}$  als Hilfsmittel zur Lösung technischer Problemstellungen wie der Berechnung von Schaltungen der Elektrotechnik mit komplexen Verbrauchern anwenden.

### **Inhalte**

Definition einer komplexen Zahl

Darstellungsarten

Rechenoperationen

Gaußsche Zahlenebene

**Hinweise**

<b>Wahlpflichtbaustein W 4</b>	<b>Erheben, Beschreiben und Interpretieren von statistischen Daten</b>	<b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
--------------------------------	--	--------------------------------------

### **Ziele**

Problemstellungen verschiedener Fachgebiete wie der Pädagogik, Psychologie, Biologie oder Sozialkunde erfassen, formulieren und statistisch aufbereiten.

Statistische Quellen aus unterschiedlichen Publikationen und Medien nutzen.

Statistische Kennwerte unter Verwendung elektronischer Medien ermitteln, interpretieren sowie das Datenmaterial mit Hilfe verschiedener Darstellungsmöglichkeiten wie Tabellen und Grafiken visualisieren.

Streuungsdiagramme zeichnen und lineare Regressionsfunktionen sowie Korrelationskoeffizienten bestimmen und interpretieren.

Ergebnisse der statistischen Aufbereitung und Analyse interpretieren, reflektieren und kritisch beurteilen sowie als Belege für Argumentationen anwenden.

### **Inhalte**

Methoden der Datenerhebung

Skalenarten

Darstellung von Datenmaterial

Statistische Kennwerte

Lineares Regressionsmodell

Korrelationsanalyse

**Hinweise**

<b>Wahlpflichtbaustein W 5</b>	<b>Lineare Optimierung und Anwendung der Differentialrechnung bei ökonomischen Fragestellungen</b>	<b>Zeitrhythmus: 40 Stunden</b>
--------------------------------	--	-------------------------------------

### **Ziele**

Anhand von Beispielen aus der Ökonomie lineare Ungleichungen / Ungleichungssysteme erkennen und formalisieren.

Graphische und rechnerische Lösungsmethoden für Minima / Maxima entwickeln und anwenden sowie die Ergebnisse in Bezug auf die Aufgabenstellung interpretieren.

Im Zusammenhang mit der Differentialrechnung ökonomische Fragestellungen mathematisch modellieren und Lösungsverfahren aus der Differentialrechnung anwenden.

Bedeutung des Break-Even-Points und Cournotschen Punktes erkennen, auf mathematischen Sachverhalt übertragen und als Ergebnis interpretieren.

### **Inhalte**

Lineare Optimierung

Wirtschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung

### **Hinweise**

Computer oder Taschenrechner bei den verschiedenen Lösungsverfahren einsetzen. Fachbegriffe und Fachsprache bei der Anwendung mathematischer Lösungsverfahren und der Präsentation von Ergebnissen anwenden.

Beispiel für den Zusammenhang von Differentialrechnung und ökonomischen Fragestellungen : Unterschiede zwischen Monopolisten bzw. Polypolisten anhand der zu Grunde liegenden Preisabsatzfunktionen erklären, Kostenfunktionen aufstellen und interpretieren, mit Deutung der Extrempunkte als Betriebsminimum/-maximum und kurzfristiger / langfristiger Preisuntergrenze.

<b>Wahlpflichtbaustein W 6</b>	<b>Analytische Geometrie der Ebene</b>	<b>Zeitrhythmuswert: 40 Stunden</b>
--------------------------------	--	---

### **Ziele**

Lösen von Geraden-Standardproblemen in komplexeren an der Praxis orientierten Beispielen.

Die Beziehungen zwischen Kreis und Gerade in komplexeren, anwendungsorientierten Beispielen sowohl geometrisch-zeichnerisch als auch algebraisch-rechnerisch darstellen und als Grundlage zur Lösung entsprechender Aufgabenstellungen nutzen.

Komplexe Aufgaben in eine Folge einfacher standardisierter Teilaufgaben zerlegen.

Die geometrischen Inhalte der zu bearbeitenden Probleme erkennen, beschreiben und algebraisch formulieren.

Daten aus graphischen Unterlagen (Zeichnungen) entnehmen und algebraisieren.

Graphisch entnommene Daten und algebraisch gegebene bzw. errechnete Daten miteinander verknüpfen.

Zeichnerische und rechnerische Lösungen eines Problems als gegenseitige Kontrolle benutzen.

Erwerben von Sicherheit im Lösen von linearen und quadratischen Gleichungen und im Umgang mit algebraischen Umformungen.

### **Inhalte**

Passante

Sekante

Tangente

Polare

Schnittpunkte zweier Geraden

Schnittwinkel

Parallelität

Orthogonalität

Kreis

Abstand zwischen 2 Punkten

Abstand Punkt-Gerade

**Hinweise**

Lagebeziehungen zwischen Kreis und Gerade bei gegebenem Kreis und gegebenem Berührungspunkt die zugehörige Tangente konstruieren und ihre Gleichung entwickeln von einem Punkt außerhalb eines Kreises Tangenten an diesen Kreis legen und ihre Gleichungen bestimmen.