

Stand: 2004-07-12

**Rohentwurf des
Lehrplans Mathematik für die**

**Berufsfachschule I und II
Berufsschule
Duale Berufsoberschule
Fachhochschulreife Unterricht
Berufsoberschule I und II**

Organisiert in Lernbausteinen

Inhalt

Vorwort	I
Mitglieder der Lehrplankommission	II
1. Vorgaben für die Lehrplanarbeit	
Bildungsauftrag der Berufsfachschule I/II, Berufsschule, Berufsoberschule, duale Berufsoberschule und des Fachhochschulreifeunterricht sowie rechtliche Rahmenbedingungen	1
Zeitliche Rahmenbedingungen	3
Curriculare Rahmenbedingungen	4
2. Leitlinien des Lernbausteinkonzepts	5
2.1 Lernpsychologische Grundlagen	5
2.2 Kompetenzen	6
2.3 Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung	7
3. Konzeption der Lernbausteine	
Fachdidaktische Konzeption	9
3.1 Basislernbaustein	
Lernbereich 1: Anwenden der Rechengesetze in Q	10
Lernbereich 2: Lösen von Alltagsproblemen durch Nutzung von elementaren mathematischen Verfahren	11
Lernbereich 3 Erfassen und Berechnen von ebenen und räumlichen Figuren	12
3.2 Lernbaustein 1	
Lernbereich 1: Rechnen mit reellen Zahlen	13
Lernbereich 2: Darstellen und Interpretieren linearer und quadratischer Funktionen und Gleichungen	14
3.3 Lernbaustein 2	
Lernbereich 1: Interpretieren exponentieller Prozesse und periodischer Vorgänge	15
Lernbereich 2: Arbeiten mit Daten und Zufall	16
3.4 Lernbaustein 3	
Lernbereich 1: Darstellen, Interpretieren und Anwenden von Funktionen	17
Lernbereich 2: Untersuchen von Funktionen mit Hilfe der Differenzialrechnung	18
3.5 Lernbaustein 4	
Lernbereich 1: Anwenden der Differenzialrechnung	19
Lernbereich 2: Berechnen von Flächeninhalten und Volumina mit Hilfe der Integralrechnung	20
Lernbereich 3: Rechnen mit komplexen Zahlen (Befindet sich noch in Arbeit.)	20
Wahlpflichtthemen	
Lernbereich 3: Lösen praxisbezogener Problemstellungen mit Hilfe der Finanzmathematik	21
Lernbereich 3: Erheben, Beschreiben und Interpretieren von statistischen Daten	22

3.6 Lernbaustein 5 (Befindet sich noch in Arbeit.)	23
3.7 Lernbaustein 6 (Befindet sich noch in Arbeit.)	23
3.8 Lernbaustein 7 (Befindet sich noch in Arbeit.)	23

Vorwort

Mitglieder der Lehrplankommission

Susanne Bopp

Berufsbildende Schule II
Hauswirtschaft und Sozialwesen
55118 Mainz

Jürgen Hegmann

Pädagogisches Zentrum
55543 Bad Kreuznach

Helga Lug

Berufsbildende Schule
Technik I
67059 Ludwigshafen

Heribert Oehms

Berufsbildende Schule
Gewerbe und Technik
56564 Neuwied

Der Lehrplan wurde unter der Federführung des Pädagogischen Zentrums erstellt.

1. Vorgaben für die Lehrplanarbeit

Bildungsauftrag der Berufsfachschule I/II, Berufsschule, Berufsoberschule I/II, duale Berufsoberschule und des Fachhochschulreifeunterrichts sowie rechtliche Rahmenbedingungen

Laut Schulgesetz bestimmt sich der allgemeine Auftrag der Schule aus dem Recht des einzelnen auf Förderung seiner Anlagen und Erweiterung seiner Fähigkeiten sowie aus dem Anspruch von Staat und Gesellschaft an einen Bürger, der zur Wahrnehmung seiner Rechte und Übernahme seiner Pflichten hinreichend vorbereitet ist.

Das Ziel der

- Berufsfachschule I ist die Erweiterung der bisher erworbenen allgemeinen Bildung sowie der Erwerb einer fachrichtungsbezogenen beruflichen Grundbildung. Sie vermittelt berufsbezogene und allgemeine Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten zur Förderung der beruflichen Handlungskompetenz und unterstützt die Schülerinnen und Schüler bei der Entwicklung individueller Lerntechniken und -strategien. Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsfachschule I den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont (vgl. KMK-RV-BS vom 15. März 1991). Der Unterricht in der Berufsfachschule I soll insbesondere dem Anspruch auf Ganzheitlichkeit, dem Vermitteln von Arbeitstechniken und der Entwicklung von Kompetenzen durch Förderung des selbstgesteuertes Lernen und Arbeiten in Unterrichtsprojekten Rechnung tragen. (§ 2 Landesverordnung über die BF I/II vom Amtsblatt, S. ...)
- Berufsfachschule II ist der Erwerb des qualifizierten Sekundarabschlusses I. Sie verbindet berufsübergreifende Lerninhalte mit berufsbezogenen Projekten aus den einzelnen Fachrichtungen. Dabei soll die berufliche Handlungskompetenz gefördert werden, in dem Erfahrungs- und Lernsituationen geschaffen werden, die den individuellen Lernprozess der Schülerinnen und Schüler unterstützen. Der Unterricht in der Berufsfachschule II soll insbesondere dem Anspruch auf Ganzheitlichkeit, dem Vermitteln von Arbeitstechniken und der Entwicklung von Kompetenzen durch Förderung des selbstgesteuertes Lernen und Arbeiten in Unterrichtsprojekten Rechnung tragen. (§ 2 Berufsfachschulverordnung I und II vom Amtsblatt, S. ...)
- Berufsschule ist, zusammen mit der betrieblichen Ausbildung, der Erwerb eines berufsqualifizierenden Abschlusses. Sie soll zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung befähigen und die allgemeine Bildung weiter vertiefen (§ 2 Berufsschulverordnung vom Amtsblatt, S. ...)
- Berufsoberschule I ist der Erwerb der Fachhochschulreife. Durch die Förderung berufsorientierter Fachkenntnisse und allgemein bildender Lerninhalte trägt sie zur Persönlichkeitsbildung, der Schülerinnen und Schüler bei und befähigt sie zu vernetztem Denken, zu wertorientiertem Verhalten sowie zur verantwortlichen Mitgestaltung des öffentlichen Lebens (§ 2 Landesverordnung über die Berufsoberschule vom Amtsblatt, S. ...)

- Berufsoberschule II ist der Erwerb der fachgebundenen oder - bei Nachweis hinreichender Kenntnisse in einer zweiten Fremdsprache - der allgemeinen Hochschulreife. Durch die Förderung berufsorientierter Fachkenntnisse und allgemein bildender Lerninhalte trägt sie zur Persönlichkeitsbildung, der Schülerinnen und Schüler bei und befähigt sie zu vernetztem Denken, zu werteorientiertem Verhalten sowie zur verantwortlichen Mitgestaltung des öffentlichen Lebens (§ 2 Landesverordnung über die Berufsoberschule vom Amtsblatt, S.)
- dualen Berufsoberschule und des Fachhochschulreifeunterrichts ist die Vermittlung der Fachhochschulreife. Duale Berufsoberschule und Fachhochschulreifeunterricht sollen durch die Entwicklung berufsübergreifender Kompetenzen zur Persönlichkeitsbildung der Schülerinnen und Schüler beitragen sowie zu vernetztem Denken, zu werteorientiertem Verhalten und zur verantwortlichen Mitgestaltung des öffentlichen Lebens beitragen (§ 2 Landesverordnung über die Berufsoberschule vom Amtsblatt, S.).

Grundlage für diesen Lehrplan bildet die entsprechende Landesverordnung über die jeweilige Schulform in ihrer letzten Fassung.

Zur Struktur der Lernbausteine

In den oben aufgeführten Schulformen ist der Unterricht der Fächer Deutsch, Fremdsprache, Mathematik, Naturwissenschaften und Sozialkunde/Wirtschaftslehre in Form von Lernbausteinen organisiert. Lernbausteine stellen ein vom Hauptschulabschluss bis zur Allgemeinen Hochschulreife reichendes Curriculum dar. Sie sind in sich abgeschlossen und themenorientiert. Ein Unterrichtsfach besteht dabei aus mehreren **aufeinander aufbauender Lernbausteine** mit einem durchgängigen inhaltlichen und didaktisch-methodischen Konzept (vgl. Kapitel 2.2). Hierdurch werden Doppelbelegungen curricularer Inhalte in verschiedenen Schulformen vermieden. Die Umsetzung der Lehrpläne in Unterricht erfordert, dass die ausgewiesenen und angestrebten Kompetenzen unter Bezugnahme auf berufliche Themen bzw. Problemstellungen erfolgen. Somit ist ein **Berufsbezug** herzustellen.

Lernbausteine haben darüber hinaus das Ziel, die Unterrichtsorganisation flexibler zu gestalten. Sie ermöglichen eine organisatorische Planung und unterrichtliche Durchführung klassen- bzw. schulformübergreifenden Unterrichts. Diese Flexibilität erlaubt die Bildung und gezielte Förderung von Lernenden in Lerngruppen mit gleicher Vorbildung gemäß ihrer tatsächlichen Leistungsfähigkeit. Einzelne Lernbausteine können in verschiedenen Schulformen unterschiedliche zeitliche Stundenansätze aufweisen. Sie unterscheiden sich dagegen nicht in ihren kompetenzorientierten Zielformulierungen oder in ihren inhaltlichen Konkretisierungen (vgl. Konzeption der jeweiligen Unterrichtsfächer). Ein höherer Stundenansatz bietet Schülerinnen und Schülern dabei einen umfassenderen zeitlichen Rahmen zum Erreichen der in den Lernbausteinen ausgewiesenen Kompetenzen.

Im Rahmen der Berufs- und Schullaufbahnberatung für Eltern sowie Schülerinnen und Schüler erfolgt eine intensive und individuelle Information über Fördermöglichkeiten vor dem Hintergrund der organisatorischen Umsetzung der Lernbausteine.

Die Aufnahme in einen (weiterführenden) Lernbaustein

- orientiert sich an den bisher erreichten schulischen Abschlüssen
- orientiert sich an der (erfolgreichen) Teilnahme vorangegangener Lernbausteine
- erfolgt im Rahmen einer Schullaufbahnberatung. Die Bildung der Lerngruppen zur individuellen Förderung der Schülerinnen und Schüler bleibt der einzelnen Schule überlassen.

Die Bildung der Lerngruppen zur Individuelle Förderung der Schülerinnen und Schüler bleibt der einzelnen Schule überlassen.

Zeitliche Rahmenbedingungen

Die Lernbausteine sind insgesamt wie folgt gegliedert:

BS I	80																		
	80																		
	80																		
Duale BOS / FHTU	80																		
	80	DK 5	FS 4	M 4															
		DK 4	FS 3	M 3	Sk 5	NW 4													
		DK 3			Sk 4	NW 3													
BS	80																		
						WL													
	80					Sk 3													
		DK 2	FS 2	M 2	Sk 2	NW 2													
	DK 1	FS 1	M 1	Sk 1	NW 1														
BOS II			FS 7	M 7															
		DK 7	FS 6	M 6															
		DK 6	FS 5	M 5	Sk 7	NW 6													
					Sk 6	NW 5													
BOS I			FS 4	M 4															
		DK 5																	
		DK 4	FS 3	M 3	Sk 5	NW 4													
		DK 3			Sk 4	NW 3													
BF /II		DK 2	FS 2	M 2															
		DK 1	FS 1	M 1	Sk 2														
						NW 2													
		DK B	FS B	M B	Sk 1	NW 1													
				Sk B															

Tabelle 1: Zeitliche Gliederung der Lernbausteine

Curriculare Rahmenbedingungen

Die für die berufsübergreifenden Unterrichtsfächer verbindlich ausgewiesenen Kompetenzen und Inhalte sind in den Lernbausteinen in einzelne Lernbereiche aufgegliedert. Die Reihenfolge ihrer Umsetzung innerhalb des Lernbausteins bleibt der einzelnen Schule eigenverantwortlich überlassen.

Aufgabe von Lehrerinnen und Lehrern ist es, die curricularen Vorgaben des Lehrplans in Bezug auf Bildungsauftrag und Zielsetzung der Berufsoberschule unter Berücksichtigung schulischer bzw. regionaler oder schulspezifischer Besonderheiten zu konkretisieren und umzusetzen.

Auf das Ausweisen umfangreicher Lerninhalte wird bewusst verzichtet. Eine verstärkte Ausweitung handlungs- und problemorientierter Lehr-Lern-Konzepte wurde hierdurch häufig verhindert. Die angestrebte berufliche **Handlungskompetenz** ist nicht durch ein lineares Abarbeiten des Lehrstoffes zu erreichen, sondern es gilt, die fachlich relevanten Probleme und Inhaltsstrukturen in einen durchgängigen situativen Kontext zu stellen und aus diesem heraus mit den Lernenden zu erarbeiten und zu systematisieren.

Die Verwaltungsvorschrift des Kultusministeriums über die Arbeitspläne für den Unterricht an allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen vom 30. April 1981 (Amtsblatt 12/1981, S. 291) verlangt als Planungshilfe für die notwendige Koordination der Inhalte einzelner Lernbereiche zur Unterrichtsgestaltung das Erstellen eines **Arbeitsplans**. Für den Arbeitsplan ist es notwendig, dass sich die Lehrkräfte zu einem **Team** zusammenschließen und sich in Vorgehensweise (z. B. Methoden-, Projekttraining, allgemeine Schwerpunktsetzungen wie Informationsbeschaffung) sowie Festlegung von Schwerpunkten für die Förderung lernbereichsübergreifender Kompetenzen gemeinsam abstimmen.

Auf der Grundlage der geltenden Lernbausteinen erstellen zusammenarbeitende Lehrerteams einen entsprechenden Arbeitsplan, der u. a.

- fachliche und organisatorische Zuordnungen vornimmt
- didaktische Konkretisierungen durchführt
- Verknüpfungen mit anderen Lernbereichen und den verschiedenen Kompetenzen ausweist
- Zeitrichtwerte festlegt
- Medien benennt
- sonstige Hilfen zur Umsetzung des Lehrplans in Unterricht anbietet.

Die damit verbundene umfassende curriculare Planungsarbeit und die Realisierung des handlungsorientierten Lehr-Lern-Konzepts erfordern die Weiterentwicklung bisheriger Unterrichtsstrategien. Der Lehrplan soll die Voraussetzungen schaffen, die Ziele des Unterrichts auf Erkenntnisgewinnung und Handlungsfähigkeit in komplexen sowie realitätsnahen Problemstellungen auszurichten. In diesen Problemstellungen sollen soweit wie möglich die Erfahrungswelt der Lernenden berücksichtigt werden.

2. Leitlinien des Bildungsganges

2.1 Lernpsychologische Grundlagen

In den letzten Jahren konnte man beobachten, dass traditionelle Formen des Lehrens und Lernens zu kurz greifen, wenn man Lernende darauf vorbereiten will, der Komplexität beruflicher Aufgaben gerecht zu werden. Sowohl in Schule als auch in vielen Bereichen der Wirtschaft war zu beobachten, dass das im Unterricht erworbene bzw. vermittelte Wissen nicht oder nur mangelhaft zur Anwendung gebracht werden kann. Der Begriff „Vermittlung“ ist in diesem Zusammenhang allerdings eher irreführend: Er impliziert einen einfachen Transport von Wissen aus dem Kopf der Lehrenden in den Kopf der Lernenden - eine Vorstellung, die mit den Kenntnissen der Lern- und Wissenspsychologie nicht vereinbar ist. Wissen ist kein objektiver, transportierbarer Gegenstand, sondern das Ergebnis von individuellen Konstruktionsprozessen.

Zum anderen zeigt traditionelle **Instruktion** auch in motivationaler und emotionaler Hinsicht ungünstige Effekte. **Metakognitive** Lernprozesse („Lernen des Lernens“) und Lernen in informellen Gruppen sind allein mit diesen bislang üblichen Organisationsformen kaum kompatibel. Tatsachenwissen ist für die Lernenden oftmals nur „**träges Wissen**“, das im günstigen Fall im Gedächtnis gespeichert wird – ohne anschluss- und anwendungsfähig zu sein.

Wissen im weitesten Sinne umfasst vielmehr verschiedene Ebenen, nämlich domänenspezifisches Wissen (deklaratives Wissen; Wissen über Sachverhalte), prozedurales Wissen (Wissen, auf dem Fertigkeiten beruhen), strategisches Wissen (Heuristiken und Problemlösestrategien), metakognitives Wissen (Wissen, das der Kontrolle und Steuerung von Lern- und Denkprozessen zugrunde liegt), verbale Fähigkeiten sowie soziale Fertigkeiten und Kompetenzen. Die Unterstützung des Wissenserwerbs kann sich nicht nur an Inhalten und Zielen orientieren, sondern muss vor allem auch an den Prozessen des Wissenserwerbs ansetzen. Dem Lehrplan liegt daher ein **aktiver, selbstgesteuerter, konstruktiver, situativer** und **sozialer** Prozess des Wissenserwerbs zugrunde. Die folgenden Erläuterungen zu den Merkmalen dieses Wissenserwerbsprozesses sind als Thesen zu verstehen, die im Lehrplan die Grundlage für eine Ordnung verschiedener Ansätze zur Förderung des Wissenserwerbs bilden:

- Der Erwerb neuen Wissens ist nur über die **aktive** Beteiligung der Lernenden möglich. Besondere Charakteristika dieser für das Lernen unabdingbaren Aktivität sind Motivationen und/oder Interesse am Prozess oder Gegenstand des Wissenserwerbs.
- Wissenserwerb unterliegt dabei stets einer gewissen Steuerung und Kontrolle durch den Lernenden. Das Ausmaß dieser **Selbststeuerung** und Selbstkontrolle ist je nach Lernsituation und Lernumgebung sehr unterschiedlich; Wissenserwerb ohne jeglichen Selbststeuerungsanteil ist allerdings nicht denkbar.
- Wissen ist immer konstruiert: Jeder Lern- und Wissenserwerbsprozess ist damit **konstruktiv**. Die verschiedenen Formen des Wissens können nur erworben und letztlich auch genutzt werden, wenn sie in bestehende Wissensstrukturen eingebaut und vor dem Hintergrund individueller Erfahrungen interpretiert werden.

- Wissen weist stets kontextuelle Bezüge auf; der Erwerb von Wissen ist daher an einen spezifischen Kontext gebunden und somit **situativ**.
- Wissen ist nicht nur das Resultat eines individuellen Konstruktionsprozesses, sondern erfordert zugleich auch **soziale** Aushandlungsprozesse. Damit kommt dem Wissenserwerb in kooperativen Situationen sowie den soziokulturellen Einflüssen auf den Lernprozess eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu.

Die hier nur kurz erläuterten Merkmale des Wissenserwerbs sind nicht unabhängig voneinander; vielmehr überlappen sie sich zum Teil oder bedingen einander. Ihre getrennte Betrachtung ermöglicht es hingegen, einzelne Aspekte bei der Unterrichtsgestaltung zu berücksichtigen.

2.2 Kompetenzen

Um das Bildungsziel berufliche Handlungskompetenz zu erreichen, müssen die Lernenden über Kompetenzen (sogenannte Leistungsdispositionen) in Form von Wissen und Können sowie der Fähigkeit zur Kontrolle und Steuerung der zugrunde liegenden Lern- und Denkprozesse verfügen. Diese versetzen sie in die Lage neue, unerwartete und zunehmend komplexer werdende berufliche Situationen erfolgreich zu bewältigen. In diesem Zusammenhang wird Handlungskompetenz nicht als Summe von Fach-, Methoden-, Sozial- und Lernkompetenz ausgewiesen. Die Kompetenzen lassen sich in individuellen und in gruppenbezogenen Lernprozessen entwickeln. Unterricht hat das Problem zu lösen, wie vorhandene Kompetenzen effizient gefördert und neue Kompetenzen angestrebt werden. In Anlehnung an Weinert werden in diesem Lehrplan unter Kompetenzen die bei Lernenden vorhandenen oder erlernbaren kognitiven **Fähigkeiten** und **Fertigkeiten** verstanden, die erforderlich sind, um bestimmte Probleme zu lösen und die damit verbundenen **motivationalen, volitionalen**¹ und **sozialen** Bereitschaften und Fähigkeiten, die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können. Da der Entwicklung der nationalen Bildungsstandards die gleiche Kompetenzdefinition zu Grunde liegt, trägt dieser Lehrplan ebenfalls zu deren unterrichtlicher Förderung bei.

Als Begründung der Auswahl dieser Definition von Kompetenz sind vor allem vier Merkmale entscheidend:

1. Kompetenzen sind funktional definiert, d. h., Indikator einer Kompetenz ist die erfolgreiche Bewältigung bestimmter Anforderungen.
2. Der Begriff der Kompetenz ist für kognitive Fähigkeiten, Fertigkeiten, Handlungen usw. belegt. Motivationale Orientierungen sind davon getrennt zu erfassen.
3. Kompetenzen sind prinzipiell bereichsspezifisch begrenzt, d. h. stets kontext- und situationsbezogen zu bewerten.
4. Kompetenzen sind als Dispositionen verstanden und damit als - begrenzt - verallgemeinerbar. Das heißt, die erfasste Kompetenz geht über die Erfassung einer einzelnen konkreten Leistung hinaus.

¹ Vom Willen her bestimmt.

Kompetenzen werden in diesem Sinne immer als Verbindung von Inhalten einerseits und Operationen oder „Tätigkeiten“ an bzw. mit diesen Inhalten andererseits verstanden.

2.3 Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung

Ein auf Orientierungs-, Erkenntnis- und Handlungsfähigkeit zielender Unterricht ist nicht mehr allein mit Lehr-Lern-Situationen vereinbar, in denen möglichst effektiv umfassendes Detailwissen fachsystematisch, zeitökonomisch und unabhängig von beruflichen Handlungsabläufen vermittelt wird. In der Vergangenheit wurde zu sehr Wert auf **additiv** angelegtes Faktenwissen - die so genannten Grundlagen - gelegt. Unterstützt wurde diese Vorgehensweise durch die überholte Vorstellung, die Unterrichtsinhalte müssten immer von einfachen zu komplexen strukturiert und - im Interesse der Lernenden - auf eindeutige richtige oder falsche, Lösungen angelegt sein.

Wissen wurde bisher in aller Regel mit einer gewissen sachlogischen Systematik vermittelt und erworben. Lange Zeit galt es als unumstritten, dass die auf diese Weise aufgebauten schulischen Kenntnisse auch im alltäglichen oder beruflichen Leben genutzt werden können. Inzwischen gibt es daran gravierende Zweifel. Systematisch erworbenes Wissen ist anders strukturiert, anders organisiert und anders abrufbar als es die meisten praktischen Anwendungssituationen erfordern. Prinzipiell verfügbares Wissen bleibt deshalb oft ungenutzt, obwohl man es eigentlich zur Lösung bestimmter Probleme braucht. Dieser Lehrplan geht deshalb davon aus, dass Lernen sowohl sachsystematisch als auch situiert erfolgen muss. Daher bedarf es im Unterricht von Anfang an einer Nutzung des erworbenen Wissens in lebensnahen, fachübergreifenden, sozialen und problemorientierten Zusammenhängen.

Ausgangspunkt bei der Ausarbeitung entsprechender Lernsituationen sind die angestrebten Kompetenzen. Erst danach stellt sich die Frage nach den Inhalten. Das heißt, die Inhalte folgen den Kompetenzen. Um Missverständnissen vorzubeugen: Die fachsystematischen Unterrichtsanteile bleiben auch in Zukunft relevant, jedoch in einem reduzierten und auf die jeweilige Zielsetzung ausgerichteten Umfang. Sie dienen den Lernenden als notwendiges Orientierungs- und Erschließungswissen zur erfolgreichen Bearbeitung beruflicher Anforderungen.

Verwirklichen lassen sich diese Ansätze in einem problemorientierten Unterricht. In ihm werden möglichst authentische Ereignisse oder Situationen in den Mittelpunkt gestellt, die die persönliche Lebens- und Erfahrungswelt von Lernenden berücksichtigen. Bei der Ausarbeitung entsprechender Lernsituationen ist besonders darauf zu achten, dass sie an die Klassensituation angepasst sind und die Lernenden weder über- noch unterfordern, um sie zunehmend an Selbsttätigkeit und selbst gesteuertes Lernen heranzuführen. Insbesondere profitieren hiervon auch Schülerinnen und Schülern mit erhöhtem Förderbedarf.

Vor diesem Hintergrund sollte sich ein kompetenzorientierter Unterricht an nachfolgenden Kriterien orientieren:

- Möglichst reale Probleme und authentische Lernsituationen mit einer der jeweiligen Klasse entsprechenden Komplexität

- Ermöglichen von selbst gesteuertem Lernen unter zunehmend aktiver Beteiligung der Lernenden
- Kooperatives Lernen mit arbeitsteiliger Anforderungsstruktur und individueller Verantwortlichkeit
- Lernhilfe (Instruktion), Unterstützung und Hilfestellung einplanen, um Demotivation durch Überforderung zu vermeiden.

3. Konzeption der Lernbausteine

Fachdidaktische Konzeption der Lernbausteine Mathematik

(Befindet sich noch in Arbeit.)

3.1 Basislernbaustein: Mathematik

Lernbereich 1: **Anwenden der Rechengesetze in \mathbb{Q}** (25 Std.)

Kompetenzen

Natürliche, ganze und rationale Zahlen ordnen und vergleichen und diese auf verschiedene Weisen wie als Dezimal- oder Bruchzahl oder auf dem Zahlenstrahl darstellen.

Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen an Beispielen begründen und sinntragende Vorstellungen von Zahlen nutzen.

Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung in geometrischer Darstellung beschreiben und rechnerisch anwenden.

Terme zusammenfassen, ausmultiplizieren, mit einem Faktor faktorisieren und Binomische Formeln als Rechenstrategie einsetzen.

Grundrechenarten über Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren ausführen, Strategien für Rechenvorteile entwickeln und Kontrollen wie Überschlagsrechnungen und Schätzungen nutzen.

Lernbereitschaft und Kreativität durch den sicheren Umgang mit Zahlen entwickeln.

Im Zusammenhang mit dem Distributivgesetz und den Binomischen Formeln Beziehungen zwischen Termumformungen und geometrischen Darstellungen finden und zur Problemlösung einsetzen.

Inhalte

Addition, Subtraktion, Division und Multiplikation in \mathbb{Z}

Klammerregeln

Binomische Formeln

Bruchterme

3.1 Basislernbaustein: Mathematik

Lernbereich 2: **Lösen von Alltagsproblemen durch Nutzung von elementaren mathematischen Verfahren** (35 Std.)

Kompetenzen

Proportionale und antiproportionale Zuordnungen identifizieren und Dreisatz, Prozent- und Zinsrechnung in Sachzusammenhängen flexibel anwenden.

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

Lösungswege beim Lösen von Gleichungen und Ungleichungen mit eigenen Worten nachvollziehbar darstellen, begründen und anwenden.

Problemstellungen auf relevante Informationen reduzieren, diese in mathematische Modelle wie Terme Rechenoperationen und Gleichungen übersetzen, bearbeiten und verifizieren und die im mathematischen Modell gewonnenen Ergebnisse interpretieren.

Inhalte

Lineare Gleichungen
Einfache Ungleichungen
Gleichungen mit Brüchen
Verhältnisgleichungen (Proportionen)
Prozentrechnung
Zinsrechnung

3.1 Basislernbaustein: Mathematik

Lernbereich 3: **Erfassen und Berechnen von ebenen und räumlichen Figuren**
(20 Std.)

Kompetenzen

Geeignete Maßeinheiten von Größen wie Zeit, Masse, Länge, Fläche, Volumen, Gewicht, Währung situationsgerecht auswählen und diese Größenangaben der Aufgabenstellung entsprechend umwandeln.

Ebene und räumliche Grundfiguren wie Rechteck, Dreieck, Kreis, Quader, Zylinder, Pyramide, Kegel, Kugel beschreiben und charakterisieren, sie in der Umwelt identifizieren und zum Lösen von Anwendungsaufgaben nutzen.

Umfänge und Flächeninhalte von Kreisen, Rechtecken, Dreiecken und zusammengesetzten Flächen, Oberflächen und Volumina von Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel sowie daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen und dazu Berechnungsformeln und Schätzungen nutzen.

Geometrische Größen mit Hilfe von Sätzen der Geometrie wie Strahlensatz, Satz des Pythagoras und Satz des Thales berechnen und diese Sätze bei geometrischen Konstruktionen bzw. außermathematischen Problemstellungen anwenden.

Eigenschaften von geometrischen Objekten wie Symmetrie, Kongruenz und Ähnlichkeit erfassen und begründen und zur Analyse von Sachzusammenhängen anwenden. Hilfsmittel wie Formelsammlung und Taschenrechner zur Berechnung von geometrischen Größen und Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen zum Messen, genauen Konstruieren und Zeichnen einsetzen.

Inhalte

Flächenberechnungen
Körperberechnungen
Strahlensätze
Satz des Pythagoras
Satz des Thales

3.2 Lernbaustein 1: Mathematik

Lernbereich 1: **Rechnen mit reellen Zahlen** (15 Std.)

Kompetenzen

Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise der jeweiligen Situation angemessen darstellen, verschiedene Vorsatzsilben wie Giga, Mega, Milli, Zenti nutzen und die Größenangaben umwandeln.

Notwendigkeit der Zahlenbereichserweiterung von den rationalen zu den reellen Zahlen an inner- und außermathematischen Beispielen begründen und die Zahlen durch Unterscheidungsmerkmale wie Bruchdarstellung und Dezimalschreibweise charakterisieren.

Intervallschachtelung als Näherungsverfahren zur Bestimmung von irrationalen Zahlen anwenden und erläutern.

Das Radizieren als Umkehren des Potenzierens anwenden, mit Quadratwurzeln und Potenzen mit natürlichen und rationalen Exponenten, auch unter Anwendung der Potenzgesetze, rechnen.

Zusammenhang zwischen Potenz- und Wurzelrechnung herstellen, Analogien erkennen und beschreiben, und die Regeln zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen anwenden.

Inhalte

Irrationale Zahlen
Reelle Zahlen
Potenzrechnung
Wurzelrechnung

3.2 Lernbaustein 1: Mathematik

Lernbereich 2: **Darstellen und Interpretieren linearer und quadratischer Funktionen und Gleichungen** (65 Std.)

Kompetenzen

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.

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

Rein- und gemischt-quadratische Gleichungen nach verschiedenen Verfahren lösen und die Lösungswege erläutern.

Die Herleitung einer Lösungsformel für allgemeine quadratische Gleichungen nachvollziehen und die Lösungsformel als Hilfsmittel bei Problemlösungen anwenden.

Gleichungen und lineare Gleichungssysteme algorithmisch lösen, und die Effektivität des Vorgehens mit anderen Lösungsverfahren und -strategien vergleichen.

Fragen der Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von linearen und quadratischen Gleichungen sowie Gleichungssystemen untersuchen und Aussagen diesbezüglich formulieren.

Inhalte

Normalparabel
Achsenschnittpunkte
Schnittpunkte zweier Graphen

3.3 Lernbaustein 2: Mathematik

Lernbereich 1: **Interpretieren exponentieller Prozesse und periodischer Vorgänge**
(60 Std.)

Kompetenzen

Die Exponentialfunktion zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsprozessen und die Sinusfunktion zur Beschreibung von periodischen Vorgängen anwenden.

Das Logarithmieren als Umkehroperation des Potenzierens einordnen, Logarithmengesetze und -systeme anwenden und mit Hilfe des Taschenrechners Berechnungen durchführen.

Zu vorgegebenen Funktionen Anwendungssituationen angeben und an Beispielen die Funktionstypen gegeneinander abgrenzen.

Charakteristische Eigenschaften und Punkte der Funktionen bestimmen, Beziehungen zwischen Funktionsterm und – graph herstellen und anhand von Skizzen verdeutlichen.

Lösungsverfahren von Exponentialgleichungen unterscheiden und situationsgerecht einsetzen.

Geometrische Größen mit Hilfe des Sinus, Kosinus und Tangens berechnen und Gesetzmäßigkeiten der Trigonometrie bei realitätsnahen Problemstellungen anwenden.

Winkel auf verschiedene Arten messen, Winkelmaße ineinander umrechnen und die Bedeutung des Bogenmaßes an praktischen Beispielen wie einer Schwingung verdeutlichen.

Zusammenhänge zwischen den Winkelfunktionen herstellen und zur Lösung inner-und außermathematischer Problemstellungen einsetzen.

Inhalte

Exponentialfunktion
Logarithmusfunktion
Logarithmengesetze
Exponentialgleichungen
Grad- und Bogenmaß
Einheitskreis
Winkelfunktionen
Herleitung der Graphen bis 90^0

Lernbaustein 2: MathematikLernbereich 2: **Arbeiten mit Daten und Zufall** (20 Std.)**Kompetenzen**

Statistische Erhebungen planen, Daten bei Beobachtungen oder Befragungen gewinnen, in Tabellen erfassen und bearbeiten.

Geeignete statistische Kennwerte zur Bearbeitung eines Sachproblems auswählen, unter Verwendung eines elektronischen Mediums bestimmen und zur Auswertung und Interpretation von graphischen Darstellungen und Tabellen nutzen.

Eine Häufigkeitsverteilung in einer geeigneten graphischen Darstellung wie Stab-, Kreisdiagramm, Histogramm, auch unter Einsatz geeigneter Computersoftware, veranschaulichen.

Zufällige Ereignisse in alltäglichen Situationen beschreiben, Wahrscheinlichkeiten bei ein- und mehrstufigen Zufallsexperimenten mit Hilfe von Baumdiagrammen veranschaulichen und durch Rechenregeln wie die Pfadregeln bestimmen.

Graphische statistische Darstellungen, statistische Aussagen in Texten und auf der Grundlage einer Datenanalyse gewonnene Argumente kritisch analysieren, interpretieren und reflektieren.

Inhalte

Mittelwerte
Streuungsmaße
Wahrscheinlichkeit

3.4 Lernbaustein 3: Mathematik

Lernbereich 1: **Darstellen, Interpretieren und Anwenden von Funktionen** (60 Std.)

Kompetenzen

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.

Komplexe Realsituationen wie Wachstums- und Zerfallsprozesse und periodische Vorgänge in mathematische Modelle umsetzen und diese zur Lösung realer Probleme einsetzen.

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

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

Inhalte

Ganzrationale Funktionen
Gebrochenrationale Funktionen
Nichtrationale Funktionen
Umkehrfunktionen
Grenzwertbegriff

Lernbaustein 3: Mathematik

Lernbereich 2: **Untersuchen von ganzrationalen Funktionen mit Hilfe der Differenzialrechnung** (20 Std.)

Kompetenzen

Die Ableitung einer Funktion als lokale Änderungsrate und als Tangentensteigung geometrisch deuten und auf inner- und außermathematische Probleme anwenden.

Definitionen, Herleitungen und Beweise 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 technischen Problemstellungen herstellen, charakteristische Eigenschaften wie Steigungs- und Krümmungsverhalten von ganzrationalen Funktionen erarbeiten und diese Funktionen mit Hilfe der Differenzialrechnung diskutieren.

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

Inhalte

Differenzen- und Differenzialquotient
Ableitungsfunktionen
Ableitungsregeln
Kurvendiskussion ganzrationaler Funktionen

3.5 Lernbaustein 4: Mathematik

Lernbereich 1: **Anwenden der Differenzialrechnung** (30 Std.)

Kompetenzen

Lösungsstrategien formulieren und begründen, diese komplexen mathematischen Verfahren der Differenzialrechnung auf verschiedene Problemstellungen übertragen und anwenden.

Gebrochenrationale Funktionen hinsichtlich ihrer Eigenschaften diskutieren, in graphischer Form darstellen und zur Lösung inner- und außer-mathematischer Problemstellungen anwenden.

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, und diese zur Lösung der mathematischen Probleme nutzen.

Konstruktiv Aufgaben der Differenzialrechnung im Team lösen, Effektivität und Probleme der Teamarbeit analysieren.

Diverse Medien wie Formelsammlung, Computer, graphikfähige Taschenrechner und Software zur Kontrolle und Berechnung der Anwendungsaufgaben der Differenzialrechnung unterstützend einsetzen und zur Dokumentation und Präsentation nutzen.

Inhalte

Weiterführende Ableitungsregeln
Kurvendiskussion gebrochenrationaler Funktionen
Bestimmung von Funktionen aus vorgegebenen Eigenschaften
Extremwertaufgaben

Lernbaustein 4: Mathematik

Lernbereich 2: **Berechnen von Flächeninhalten und Volumina mit Hilfe der Integralrechnung** (30 Std.)

Kompetenzen

Strategien zum Aufsuchen der Stammfunktionen von ganzrationalen Funktionen entwickeln und verallgemeinern und diese in neuen mathematischen Zusammenhängen anwenden.

Fach- und Symbolsprache wie das Integralzeichen bei der Lösung von Anwendungsaufgaben mathematisch richtig handhaben und mathematische Sätze wie den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung beweisen und anwenden.

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

Integralrechnung als Methode zur Lösung geometrischer Probleme einsetzen.

Inhalte

Stammfunktion
 Unbestimmtes und bestimmtes Integral
 Integrationsregeln
 Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung
 Rotationskörper

Lernbereich 3: **Rechnen mit komplexen Zahlen** (20 Std.)

Kompetenzen

(Befindet sich noch in Arbeit.)

Inhalte

3.5 Lernbaustein 4: Mathematik

Wahlpflichtthemen

Lernbereich 3: **Lösen praxisbezogener Problemstellungen mit Hilfe der Finanzmathematik (20 Std.)**

Kompetenzen

Anwendungssituationen aus der kaufmännischen Praxis erschließen und formalisieren, Lösungsmethoden entwickeln und anwenden, und 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 die Fachsprache bei der Anwendung finanzmathematischer Formeln und der Präsentation von Ergebnissen anwenden.

Tabellen und grafische Darstellungen, auch unter Nutzung eines Tabellenkalkulationsprogrammes, zur Veranschaulichung von Kapitalentwicklungen nutzen.

Inhalte

Zinseszinsrechnung
Rentenrechnung
Annuitätentilgung
Kapitalaufbau und -abbau
Lineare und degressive Abschreibung

Lernbaustein 4: Mathematik

Wahlpflichtthemen

Lernbereich 3: **Erheben, Beschreiben und Interpretieren von statistischen Daten**
(20 Std.)

Kompetenzen

Problemstellungen verschiedener Fachgebiete wie der Pädagogik, Psychologie, Biologie und der Sozialkunde erfassen und die gewonnenen statistischen Kenntnisse für andere Fächer verfügbar und verwertbar machen.

Statistische Quellen aus unterschiedlichen Publikationen und Medien nutzen.

Statistische Kennwerte unter Verwendung von elektronischen Medien ermitteln und interpretieren und verschiedene Darstellungsmöglichkeiten wie Tabellen und Grafiken beherrschen.

Verfahren der Datenauswertung auch unter dem Einsatz von Computersoftware wie EXCEL und SPSS anwenden und zur Dokumentation sowie Präsentation nutzen.

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

Inhalte

Methoden der Datenerhebung
Skalenarten
Darstellung des statistischen Materials
Statistische Kennwerte
Lineares Regressionsmodell
Korrelationsanalyse

3.6 Lernbaustein 5: Mathematik

Befindet sich noch in Arbeit.

3.7 Lernbaustein 6: Mathematik

Befindet sich noch in Arbeit.

3.8 Lernbaustein 7: Mathematik

Befindet sich noch in Arbeit.