

10.4 Fachlehrplan Mathematik

Lektionen im Fach Mathematik

BM 1 lehrbegleitend:	240 Lektionen verteilt auf drei Ausbildungsjahre
BM 1 HMS:	280 Lektionen verteilt auf drei Ausbildungsjahre
BM 2 Vollzeit:	240 Lektionen für ein Ausbildungsjahr
BM 2-berufsbegleitend:	240 Lektionen verteilt auf zwei Ausbildungsjahre

Allgemeine Bildungsziele in Anlehnung an den Rahmenlehrplan

Der römische Schriftsteller Stobäus berichtet, dass Euklid (er lebte im 4./3. Jahrhundert v.Chr.) von einem jungen Zuhörer gefragt worden sei, wozu die Mathematik nütze. Der Meister habe daraufhin einem Diener eine kleine Münze in die Hand gedrückt und gesagt: "Gib ihm das – er will mit der Mathematik Geld verdienen!"

Diese Anekdote ist Ausdruck des Selbstverständnisses dieses grossen Wissenschaftlers. Heute wie auch damals liegt der innere Antrieb mathematischen Forschens nicht in der direkten Anwendung und der direkten Nützlichkeit, denn vielmehr in der Schönheit und Wahrheit der Mathematik.

Es lohnt sich aber von der Nützlichkeit auszugehen. Wirtschaft, Industrie und Handel setzen heute Mathematik in besseren Positionen voraus. Ebenso setzt sich heute im Berufsleben jener durch, der nicht nur eine Aufgabe nachvollziehen kann. Analytisches Denken wird immer mehr gefragt. Ein gutes Training hierfür ist die Mathematik.

Mathematik im Grundlagenbereich vermittelt fachspezifische und fachübergreifende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Das Fach leitet die Lernenden an, Problemstellungen zu analysieren, zu bearbeiten und zu lösen. Dadurch werden exaktes und folgerichtiges Denken, kritisches Urteilen sowie präziser Sprachgebrauch ebenso wie geistige Beweglichkeit, Konzentrationsfähigkeit und Ausdauer geübt. Durch die Förderung des mathematisch-logischen Denkens leistet die Mathematik einen wesentlichen Beitrag zu Bildung und Kultur.

Der Unterricht macht die Lernenden mit spezifischen Methoden der Mathematik vertraut. Es werden Fertigkeiten erlernt, die auf andere Situationen übertragen und in anderen Wissenschaftsbereichen angewendet werden können.

Mathematik im Grundlagenbereich fördert insbesondere auch Kompetenzen wie Abstrahieren und Wissen, Argumentieren und Problemlösen und schafft damit bei den Lernenden das für ein Fachhochschulstudium erforderliche mathematische Verständnis. Insbesondere setzen die Wirtschaftswissenschaften heute fundierte mathematische Kenntnisse voraus, ohne die ein erfolgreiches Studium an einer Fachhochschule kaum zu bewältigen ist.

Überfachliche Kompetenzen gemäss Rahmenlehrplan

Die Lernenden werden in den folgenden überfachlichen Kompetenzen neben allen andern besonders gefördert:

- Reflexive Fähigkeiten: differenzierend und kritisch denken und urteilen; logisch argumentieren; mathematische Modelle (Formeln, Gleichungen, Funktionen) in überfachlichen Anwendungen (Finanz- und Rechnungswesen und Wirtschaft und Recht) darstellen und kritisch reflektieren
- Sprachkompetenz: über die Mathematik als formale Sprache die allgemeine Sprachkompetenz in Wort und Schrift weiterentwickeln; umgangssprachliche Aussagen in die mathematische Fachsprache übersetzen (Preistheorie, Angebot- und Nachfragefunktionen) und umgekehrt; sich in der interdisziplinären Auseinandersetzung mit Fachleuten und Laien sprachlich gewandt und verständlich ausdrücken (Kundengespräch über Finanzanlagen im Bereich Banken und Versicherungen)
- Arbeits- und Lernverhalten: Beharrlichkeit, Sorgfalt, Konzentrationsfähigkeit, Exaktheit und Problemlöseverhalten durch mathematische Strenge weiterentwickeln und sich neues Wissen mit Neugier und Leistungsbereitschaft aneignen

zusätzlich:

- Selbstständigkeit und Selbstverantwortung: Es ist unabdingbar, dass die Lernenden den Unterrichtsstoff in selbstständigem Arbeiten nachbereiten und vertiefen.

Didaktisches Konzept

Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Lernenden immer wieder die Bedeutung der Mathematik für das Lösen von Alltagsproblemen in Wirtschaft, Technik und Gesellschaft erfahren.

Der Unterricht trägt ebenfalls zu einer positiven Einstellung zum mathematischen Denken und Wissen bei. Die Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen beziehen sich immer auf das ganze Lerngebiet.

Verwendung von Hilfsmitteln im Typ Wirtschaft, gemäss Rahmenlehrplan: Taschenrechner mit elementaren Finanzfunktionen ohne ComputerAlgebraSystem (CAS), nicht graphikfähig, Formelsammlung.

Lerngebiete und fachliche Kompetenzen

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
1	1. Arithmetik / Algebra (30 L.)			
	1.1 Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturen von algebraischen Ausdrücken erkennen und beim Berechnen sowie Umformen entsprechend berücksichtigen 	<p>Fragend-entwickelnde Unterrichtsmethode. In der Einführungsphase besteht eine begrenzte Eigenständigkeit, die in der Übungs-, Festigungs- und Vertiefungsphase in Partnerarbeit (PA), Gruppenarbeit (GA) und Werkstattunterricht übergeht. Wichtig ist das Visualisieren von algebraischen und arithmetischen Inhalten wie Binomialkoeffizienten und Pascal'sches Zahlendreieck. Die Lernenden werden angeleitet zum Führen von Lernkarteien, Merkheften mit Musteraufgaben und Begriffserklärungen.</p>	<p>Sprache der Mathematik verstehen und differenziert in anderen Wissenschaftsbereichen (z.B. Technik und Umwelt) anwenden können.</p> <p>Strukturen erkennen und entsprechende Regeln zur Vereinfachung von Termen anwenden können (Sprachkompetenzen und Konzentrationsfähigkeit und Ausdauer).</p> <p>Algebraische Lösungsstrategien in anderen Wissenschaften anwenden (z.B. Physik, Chemie) können (reflexive Fähigkeiten).</p>
	1.2 Zahlen und zugehörige Grundoperationen	<ul style="list-style-type: none"> • die Eigenschaften der Zahlen verstehen (Vorzeichen, Betrag, Rundung, Ordnungsrelationen) und Zahlen nach Zahlenarten klassieren (\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}) • Zahlenmengen, insbesondere Intervalle, notieren und mithilfe der Zahlengeraden visualisieren • Grundoperationen in verschiedenen Zahlenmengen unter Einhaltung der Regeln (Vorzeichenregeln, Hierarchie der Operationen) durchführen • 		

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
	1.3 Grundoperatio- nen mit algebrai- schen Termen	<ul style="list-style-type: none"> • algebraische Terme unter Einhaltung der Regeln für die Grundoperationen umformen, ohne Polynomdivision • Polynome 2. Grades in Linearfaktoren zerlegen 		
	1.4 Potenzen	<ul style="list-style-type: none"> • die Potenzgesetze mit ganzzahligen Exponenten verstehen und auf einfache Beispiele anwenden • die Hierarchie der Operationen erkennen und anwenden <ul style="list-style-type: none"> • Potenzgesetze mit rationalen Exponenten verstehen und auf einfache Beispiele anwenden 		10er-Potenzen und Massvorsätze anwenden und in wissenschaftlichen Texten verstehen können (Sprachkompetenzen)

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
1	2. Gleichungen und Gleichungssysteme (20 L.)			
	2.1 Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> • den Typ einer Gleichung bestimmen und beim Lösen beachten, Lösungs- und Umformungsmethoden zielführend einsetzen und Lösungen überprüfen • algebraische Äquivalenz erklären und anwenden • gegebene Sachverhalte im wirtschaftlichen Kontext als Gleichung oder Gleichungssystem formulieren 	In der Einführungsphase besteht wiederum eine stark eingeschränkte Eigenständigkeit, Arbeit im Klassenverband. Die Übungs-, Festigungs- und Vertiefungsphase verläuft schülerzentriert. Visualisierung der Äquivalenzumformungen (Waage). Lösungsstrategien werden entwickelt, der Alltagsbezug wird hergestellt durch das Lösen von Mischungs-, Zeit-, Verteilungs-, Geschwindigkeits- und Fi-	Aufgabenstellungen aus anderen wissenschaftlichen Disziplinen (Technik und Umwelt, Volkswirtschaftslehre) analysieren und entsprechende mathematische Lösungsmodelle erkennen (Sprachkompetenzen, reflexive Fähigkeiten und Selbstständigkeit und Selbstverantwortung).

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
			nanzproblemen in Textform. Die Lernenden werden angeleitet zum Führen von Lernkarteien, Merkheften mit Musteraufgaben und Begriffserklärungen.	
	2.2 Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • lineare Gleichungen lösen • quadratische Gleichungen lösen • elementare Potenzgleichungen mit ganzzahligen und rationalen Exponenten lösen • elementare Exponential- und Logarithmusgleichungen lösen 		
	2.3 Lineare Gleichungssysteme	<ul style="list-style-type: none"> • ein lineares Gleichungssystem mit zwei Variablen lösen • die Lösungsmenge eines linearen Gleichungssystems mit zwei Variablen graphisch veranschaulichen und interpretieren 		

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
1	3. Funktionen (30 L)			
	3.1 Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> • reelle Funktionen als Zuordnung/ Abbildung zwischen dem reellen Definitionsbereich D und dem reellen Wertebereich W verstehen und erläutern • mit Funktionen beschreiben wie sich Änderungen einer Grösse auf eine abhängige Grösse auswirken und damit auch den Zusammenhang als Ganzes 	Wichtig ist hier die Interdisziplinarität zum Finanz- und Rechnungswesen und der Volkswirtschaftslehre aufzuzeigen (Gewinnschwellenanalyse, Gewinn- und Verlustzone). Die Einführungsphase erfolgt lehrerzentriert, Übungsphase schülerzentriert. Visualisierung: graphische	Funktionen im Alltag erkennen und interpretieren können, insbesondere naturwissenschaftliche, funktionale Prozesse (Sprachkompetenzen).

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
		erfassen <ul style="list-style-type: none"> • reelle Funktionen verbal, tabellarisch, graphisch (in kartesischen Koordinaten) und (abschnittsweise) analytisch mit beliebigen Symbolen für Argumente und Werte lesen und interpretieren • Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graph kontextspezifisch anwenden • Reelle Funktionen ($D \rightarrow W$) in verschiedenen Notationen lesen und schreiben Zuordnungsvorschrift $x \mapsto f(x)$ Funktionsgleichung $f: D \rightarrow W$ mit $y = f(x)$ Funktionsterm $f(x)$ 	Modelle analysieren. Quadratische Funktionen: Veranschaulichung Parabel mittels zerlegbarem Kegelmodell oder Computeranimationen (Öffnungskriterien, Scheitelpunkt, Achsenabschnitte), Bezug zu naturwissenschaftlichen Anwendungen herstellen (Bevölkerungswachstum oder pH-Werte von Säuren/Basen). Die Lernenden werden angeregt zum Führen von Lernkarteien, Merkheften mit Musteraufgaben und Begriffserklärungen.	
	3.2 Funktionsgraphen	<ul style="list-style-type: none"> • aus der Gleichung einer elementaren Funktion den Graphen skizzieren und aus dem Graphen einer elementaren Funktion seine Funktionsgleichung bestimmen 		Tabellen und Graphen in naturwissenschaftlichen Teilbereichen und im Alltag interpretieren können (Sprachkompetenzen).
	3.3 Lineare Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • eine lineare Funktion als Gerade in der kartesischen Ebene graphisch darstellen • die Koeffizienten der Funktionsgleichung geometrisch interpretieren (Steigung, Achsenabschnitt) • die Funktionsgleichung einer Geraden aufstellen • Schnittpunkte von Funktionsgraphen graphisch bestimmen und berechnen 		

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
		<ul style="list-style-type: none"> • lineare Funktionen aus wirtschaftlichem Kontext herleiten, z.B. Preis-Absatz-Funktion, Kosten-, Erlös- und Gewinnfunktion 		
1	5. Elemente der Wirtschaftsmathe- matik			
	5.3* Preisbildung	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Probleme der vollkommenen Konkurrenz mit linearen Funktionen für Angebot und Nachfrage modellieren und algebraisch lösen</i> • <i>die Preisbildung bei Monopolen erklären sowie mit einfachen Modellen den optimalen Preis und die Gewinnzone ermitteln</i> 	z.B. Bestimmen der Extremstelle einer quadratischen Gewinnfunktion ohne Differentialrechnung.	

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
2	5. Elemente der Wirtschaftsmathe- matik (20 Lektionen)			
	5.1 Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> • lineare Optimierung vertieft verstehen • mathematische Modelle zur Lösung einfacher Probleme aus dem wirtschaftlichen Kontext einsetzen 	Einführungsphase: fragend-entwickelnde Unterrichtsmethode, Klassenarbeit (KA). Übungs-, Festigungs- und Vertiefungsphase: Werkstattunterricht, Lerngruppen, Partnerarbeit (PA) und Gruppenarbeit (GA). In der Vertiefungsphase ist Wert auf die Interdisziplinarität zum Finanz- und Rechnungswesen (Renten, berufliche	Sprachkompetenzen und Konzentrationsfähigkeit und Ausdauer werden gefördert.

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
	<p>5.4 Ungleichungen, Ungleichungssysteme und lineare Optimierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • lineare Ungleichungen mit einer Variablen lösen • gegebene Sachverhalte im wirtschaftlichen Kontext als Ungleichung oder Ungleichungssystem formulieren • die Lösungsmenge eines linearen Gleichungs- oder Ungleichungssystems mit zwei Variablen graphisch veranschaulichen und interpretieren • lineare Optimierungsprobleme mit zwei Variablen graphisch veranschaulichen und lösen (Formulierung und Darstellung der Nebenbedingungen als Ungleichungen, Formulierung und Darstellung der Zielfunktion; Suchen und Berechnen des Optimums durch Translation des Graphen der Zielfunktion) 	<p>Vorsorge (2. und 3. Säule), Immobilien, AHV) zu legen. Praxisorientierte Aufgaben sind in EA/PA zu lösen, die einen Bezug zu Situationen aufweisen, welche die Lernenden im kaufmännischen Berufskontext und /oder im Alltag erleben (Amortisation von Immobilien, Abzahlungsgeschäfte). Die Lernenden werden angeleitet zum Führen von Lernkarteien, Merkhäften mit Musteraufgaben und Begriffs-erklärungen.</p>	

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
2	1.Arithmetik/Algebra (20 Lektionen) 1.4 Potenzen 1.5 Logarithmen*	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzgesetze mit rationalen Exponenten verstehen und auf einfache Beispiele anwenden • *eine Exponentialgleichung in die entsprechende Logarithmusgleichung umwandeln und umgekehrt $a^x = b \Leftrightarrow x = \log_a(b)$ mit $a, b \in \mathbb{R}^+, a \neq 1$ • *die Logarithmengesetze bei Berechnungen anwenden • *mit Logarithmen in verschiedenen Basen numerisch rechnen 		<p>Logarithmische Skalen interpretieren und Anwendungsbereiche aufzählen können (Sprachkompetenzen).</p>
2	2. Gleichungen und Gleichungssysteme (30 Lektionen) 2.2 Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • quadratische Gleichungen lösen • elementare Potenzgleichungen mit ganzzahligen und rationalen Exponenten lösen • elementare Exponential- und Logarithmusgleichungen lösen 		<p>Aufgabenstellungen aus anderen wissenschaftlichen Disziplinen analysieren und entsprechende mathematische Lösungsmodelle erkennen (Sprachkompetenzen und reflexive Fähigkeiten).</p> <p>Prozesse in Gleichungen abbilden können (Prozessdenken).</p>
2	3. Funktionen (10 Lektionen) 3.4 Quadratische Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • den Graphen einer quadratischen Funktion als Parabel visualisieren 	<p>Aufgaben aus 5.3., die auf eine quadratische Funktion zurückgeführt werden können, werden hier behandelt.</p>	<p>Funktionen im Alltag erkennen und interpretieren können, insbesondere nennen.</p>

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
		<ul style="list-style-type: none"> die verschiedenen Darstellungsformen der Funktionsgleichung geometrisch interpretieren (Öffnung, Nullstellen, Scheitelpunkt, Achsenabschnitte) Schnittpunkte von Funktionsgraphen graphisch und rechnerisch bestimmen 		<p>turwissenschaftliche funktionale Prozesse (Prozesse sind als Veränderung abhängiger Grössen zu verstehen, Prozessdenken).</p> <p>Kenntnisse über quadratische Funktionen und deren Scheitelpunkte in naturwissenschaftlichen Anwendungsaufgaben zur Optimierung einsetzen (reflexive Fähigkeiten).</p>

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
3	<p>4. Datenanalyse (20 Lektionen)</p> <p>4.1 Grundlagen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe der Datenanalyse (Grundgesamtheit, Urliste, Stichprobe, Stichprobenumfang, Rang) erklären Datengewinnung und –qualität diskutieren (Fragebogen) 	<p>Einführungsphase: fragend-entwickelnde Unterrichtsmethode. Klassenarbeit (KA). Übungs-, Festigungs- und Vertiefungsphase: Werkstattunterricht, Lerngruppen, Partnerarbeit (PA) und Gruppenarbeit (GA). Fächerübergreifende Möglichkeiten: Wirtschaft (aktuelle Aktienkurse). Beschreibende Statistik für die Datenanalyse (IDPA: handlungsorientierte Methoden zur Auswertung von Umfragen), Informatik. Die Lernenden werden angeleitet zum Führen von Lernkarteien, Merkheften mit Musteraufgaben und Begriffs-erklärungen.</p>	<p>Modelle kritisch beurteilen.</p> <p>Wissenschaftliche Methoden unterscheiden.</p> <p>Datentypen unterscheiden können.</p> <p>Die wichtigsten Begriffe der Datenanalyse in eigenen Worten und an Beispielen erklären können (Sprachkompetenzen und Arbeit mit Diagrammen und Statistiken).</p>

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
	3.6 Exponential und Logarithmusfunktion	<ul style="list-style-type: none"> • die Koeffizienten a, b und c der Exponentialfunktion $f: x \mapsto a \cdot e^{bx} + c$ interpretieren (Wachstums-, Zerfalls- und Sättigungsprozesse) • die Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der Exponentialfunktion berechnen und visualisieren 		Methode zur Altersbestimmung etc., Bezug zu Technik und Umwelt).
3	5. Elemente der Wirtschaftsmathematik (30 Lektionen) 5.1 Grundlagen 5.2 Zinseszins- und Rentenrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzmathematik vertieft verstehen • arithmetische und geometrische Folgen und Reihen verstehen • Probleme der einfachen und gemischten Verzinsung verstehen und lösen • Endwert und Barwert eines Kapitals, Anlagedauer und Zins mit Hilfe der Grundformel der Zinseszinsrechnung berechnen • Begriff und Arten der Renten kennen • Rentenrechnung bei jährlichen 		Sprachkompetenzen werden gefördert. Die Lernenden sind in der Lage, einfachen Fachgesprächen über finanzmathematische Themen zu folgen.

Ausb.- Jahr	Lerngebiet und Teilgebiete gemäss RLP	fachliche Kompetenzen abgestützt auf den RLP	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
		Zins- und Rententerminen <ul style="list-style-type: none"> • Endwerte und Barwerte und Laufzeit berechnen • Laufzeit einer Rente berechnen • Kapitalaufbau- und Kapitalabbauformel anwenden • Probleme der Abschreibungen, Tilgung von Darlehen und Schulden (Annuitäten) • Zinssatz und Anlagedauer und deren Einfluss auf Endwert und Barwert erkennen 		

Qualifikationsverfahren

Für die BM Ausrichtung Wirtschaft und Dienstleistungen, Typ Wirtschaft* findet eine gemeinsame kantonale Prüfung statt. Die Prüfungszeit beträgt 120 Min.