

<b>BM2 Wirtschaft, Typ Wirtschaft</b>	<b>1 Jahr</b>	<b>Anzahl Lektionen</b>
<b>Fach:</b>	<b>Mathematik</b>	240
<b>Lehrmittel:</b>	<b>Mathematik für kaufmännische Berufsmaturitätsschulen. A. Cartier, Th. Messmer-Meile, R. Moser. WKS Bern. 15. Auflage, 2015. Eigene Unterlagen.</b>	
<b>Zusätzliche Lehrmittel :</b>		

### 1. Lektionen

240 Lektionen / 6 Wochenlektionen

### 2. Allgemeine Bildungsziele

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 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 den spezifischen Methoden der Mathematik vertraut. Die heutigen technischen Hilfsmittel (Taschenrechner, Computer) erlauben die Visualisierung der Mathematik und unterstützen die Erforschung von mathematischen Sachverhalten. 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, Argumentieren und experimentelles Problemlösen und schafft damit bei den Lernenden das für ein Fachhochschulstudium erforderliche mathematische Verständnis.

### 3. Überfachliche Kompetenzen

Die Lernenden werden in den folgenden überfachlichen Kompetenzen besonders gefördert:

*Reflexive Fähigkeiten:* differenzierend und kritisch denken und urteilen; logisch argumentieren; mathematische Modelle (Formeln, Gleichungen,

Funktionen, geometrische Skizzen, strukturierte Darstellungen, Ablaufpläne) in überfachlichen Anwendungen 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 und umgekehrt; sich in der interdisziplinären Auseinandersetzung mit Fachleuten und Laien sprachlich gewandt und verständlich ausdrücken

*Arbeits- und Lernverhalten:* Beharrlichkeit, Sorgfalt, Konzentrationsfähigkeit, Exaktheit und Problemlöseverhalten durch mathematische Strenge weiterentwickeln und sich neues Wissen mit Neugier und Leistungsbereitschaft aneignen

1 Effizientes und systematisches Arbeiten; Mat

Insbesondere die Schulung an mathematischen Methoden und Denkmodellen ermöglicht den Schülerinnen und Schülern ein zielgerichtetes Herangehen an Problemstellungen. Sie entwickeln Lösungsstrategien und können diese auch auf Aufgaben in Textform anwenden. Ferner werden analytische Fähigkeiten zur Problemlösung an mathematischen Objekten immer wieder eingeübt und gefördert.

2 Vernetztes Denken und Handeln; WR, FR, Mat

Folgende Themen dienen zum Vernetzen mit den Wirtschaftsfächern WR/FR:

- Kosten-, Erlös- und Gewinnfunktion mit Berechnung der Gewinn- respektive der Nutzwelle
- Angebots- und Nachfragefunktion (Volkswirtschaftslehre im Fach WR)
- Lineare Optimierung als Mathematisierung von betriebswirtschaftlichen Fragestellungen
- Finanzmathematische Fragestellungen wie Zinseszins- und Rentenrechnung

#### 4. Interdisziplinarität

Aufbau von Kompetenzen für interdisziplinäres Arbeiten:

Das Fach Mathematik leistet in folgenden Bereichen einen wesentlichen Beitrag:

- Arbeit in Lerngruppen
- Ergebnisse strukturieren und visualisieren (z.B. graphische Darstellung von Funktionen)
- Hypothesen aufstellen, Modelle bilden und verifizieren
- Verantwortung für das eigene Lernen übernehmen

Ebene 1 und 2 : Intradisziplinäres und Multidisziplinäres Lernen

Mathematische Methoden werden auf wirtschaftliche Problemstellungen angewendet (WR und FR)

- Lineare Optimierung von betriebswirtschaftlichen Prozessen (FR)
- Kosten- und Erlösfunktion (FR)
- Logarithmische Darstellung von Aktienkursen und Interpretation von Kursgraphiken (WR)
- Finanzmathematische Konzepte: Berufliche Vorsorge, AHV, Amortisation von Hypotheken (WR)

Mathematische Methoden werden im Bereich Technik und Umwelt eingesetzt

- Lineare Regression
- Wachstumsphänomene der Biologie (Problematik eines exponentiellen Bevölkerungswachstums)
- Radioaktiver Zerfall

### Ebene 3

Die Mathematik unterstützt die Auswertung von Umfragen (kleinere Projektarbeiten, IDPA) durch die Anwendung der Datenanalyse.

## 5. Didaktisches Konzept

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, Ehrlichkeit und Wahrheit der Mathematik. Dabei sei dahingestellt, ob diese Empfindungen dem objektiven Sachverhalt entsprechen.

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, sondern jener, der sich in einer bestimmten Situation analytische Vorgehensmodelle überlegen kann. Das beste Training hierfür ist die Mathematik.

Wollen wir im Sport erfolgreich sein, trainieren wir in vielfältiger Art. Mathematik ist geistiges Joggen und bekanntlich ist joggen sehr schön, vorausgesetzt man trainiert!

Das Lehrmittel hält die Theorie kurz, zeigt genaue Vorgehensschritte auf, löst eine Musteraufgabe (State oft he Art-Aufgabe), enthält viele Übungen und unterteilt diese von einfach bis schwer, Text- und Prüfungsaufgaben.

## 6. Qualifikationsverfahren

Schriftliche Prüfung gegen Ende der Ausbildungszeit

Prüfungszeit 120 Min.

Lerngebiet (Anz. L.) und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen	Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen	Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen
1. Arithmetik / Algebra (30 L.)			
1.1 Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strukturen von algebraischen Ausdrücken erkennen und beim Berechnen sowie Umformen entsprechend berücksichtigen</li> </ul>	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	<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"> <li>die Eigenschaften der Zahlen verstehen (Vorzeichen, Betrag, Rundung, Ordnungsrelationen) und Zahlen nach Zahlenarten klassieren (N,Z,Q,R)</li> <li>Zahlenmengen, insbesondere Intervalle, notieren und mithilfe der Zahlengeraden visualisieren</li> </ul>		
1.3 Grundoperationen mit algebraischen Termen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundoperationen in verschiedenen Zahlenmengen unter Einhaltung der Regeln (Vorzeichenregeln, Hierarchie der Operationen) durchführen</li> <li>Algebraische Terme unter Einhaltung der Regeln für die Grundoperationen umformen, ohne Polynomdivision</li> <li>Polynome 2. Grades in Linearfaktoren zerlegen</li> <li>die Potenzgesetze mit ganzzahligen Exponenten verstehen und auf einfache Beispiele anwenden</li> </ul>		

1.4Potenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Hierarchie der Operationen erkennen und anwenden</li> </ul>	<p>Musteraufgaben und Begriffserklärungen.</p>	<p>10er-Potenzen und Massvorsätze anwenden und in wissenschaftlichen Texten verstehen können (Sprachkompetenzen)</p>
-------------	--	--	--

<p><b>2. Gleichungen und Gleichungssysteme (20 L.)</b></p> <p>2.1. Grundlagen</p> <p>2.2 Gleichungen</p> <p>2.3 Lineare Gleichungssysteme</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>den Typ einer Gleichung bestimmen und beim Lösen beachten, Lösungs- und Umformungsmethoden zielführend einsetzen und Lösungen überprüfen</li> <li>algebraische Äquivalenz erklären und anwenden</li> <li>gegebene Sachverhalte im wirtschaftlichen Kontext als Gleichung oder Gleichungssystem formulieren</li> <li>lineare Gleichungen lösen</li> <li>ein lineares Gleichungssystem mit zwei Variablen lösen</li> <li>die Lösungsmenge eines linearen Gleichungssystems mit zwei Variablen graphisch veranschaulichen und interpretieren</li> </ul>	<p>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 Finanzproblemen in Textform. Die Lernenden werden angeleitet zum Führen von Lernkarteien, Merkheften mit Musteraufgaben und Begriffserklärungen.</p>	<p>Aufgabenstellungen aus anderen wissenschaftlichen Disziplinen (Technik und Umwelt, Volkswirtschaftslehre) analysieren und entsprechende mathematische Lösungsmodelle erkennen (Sprachkompetenzen, reflexive Fähigkeiten und Selbstständigkeit und Selbstverantwortung).</p>
<p><b>3. Funktionen (30 Lektionen)</b></p> <p>3.1. Grundlagen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reelle Funktionen als Zuordnung/ Abbildung zwischen dem reellen</li> </ul>	<p>Wichtig ist hier die Interdisziplinarität zum Finanz- und Rechnungswesen und</p>	<p>Funktionen im Alltag erkennen und interpretieren können, insbesondere</p>

<p>3.2.Funktionsgraphen</p>	<p>Definitionsbereich <math>D</math> und dem reellen Wertebereich <math>W</math> verstehen und erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mit Funktionen beschreiben wie sich Änderungen einer Grösse auf eine abhängige Grösse auswirken und damit auch den Zusammenhang als Ganzes erfassen</li> <li>reelle Funktionen verbal, tabellarisch, graphisch (in kartesischen Koordinaten) und (abschnittsweise) analytisch mit beliebigen Symbolen für Argumente und Werte lesen und interpretieren</li> <li>Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graph kontextspezifisch anwenden</li> <li>Reelle Funktionen (<math>D \rightarrow W</math>) in verschiedenen Notationen lesen und schreiben Zuordnungsvorschrift <math>x \mapsto f(x)</math> Funktionsgleichung <math>f : D \rightarrow W</math> mit <math>y = f(x)</math> Funktionsterm <math>f(x)</math></li> <li>aus der Gleichung einer elementaren Funktion den Graphen skizzieren und aus dem Graphen einer elementaren Funktion seine Funktionsgleichung bestimmen</li> </ul>	<p>der Volkswirtschaftslehre aufzuzeigen (Gewinnschwellenanalyse, Gewinn- und Verlustzone). Die Einführungsphase erfolgt lehrerzentriert, Übungsphase schülerzentriert. Visualisierung: graphische 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.</p>	<p>naturwissenschaftliche, funktionale Prozesse (Sprachkompetenzen).</p> <p>Tabellen und Graphen in naturwissenschaftlichen Teilbereichen und im Alltag interpretieren können (Sprachkompetenzen).</p>
-----------------------------	--	--	--

3.3. Lineare Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>eine lineare Funktion als Gerade in der kartesischen Ebene graphisch darstellen</li> <li>die Koeffizienten der Funktionsgleichung geometrisch interpretieren (Steigung, Achsabschnitt)</li> <li>die Funktionsgleichung einer Geraden aufstellen</li> <li>Schnittpunkte von Funktionsgraphen graphisch bestimmen und berechnen</li> <li>Lineare Funktionen aus wirtschaftlichem Kontext herleiten, z.B. Preis-Absatz-Funktion, Kosten-, Erlös- und Gewinnfunktion</li> </ul>		
3.4 Preisbildung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Probleme der vollkommenen Konkurrenz mit linearen Funktionen für Angebot und Nachfrage modellieren und algebraisch lösen</li> <li>die Preisbildung bei Monopolen erklären sowie mit einfachen</li> </ul>	z.B. Bestimmen der Extremstelle einer quadratischen Gewinnfunktion ohne Differentialrechnung.	



	Modellen den optimalen Preis und die Gewinnzone ermitteln		
--	---	--	--

<p>5. Elemente der Wirtschaftsmathematik (20 Lektionen)</p> <p>5.1.Grundlagen</p> <p>5.4.Ungleichungen, Ungleichungssysteme und lineare Optimierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare Optimierung vertieft verstehen</li> <li>• mathematische Modelle zur Lösung einfacher Probleme aus dem wirtschaftlichen Kontext einsetzen</li> <li>• lineare Ungleichungen mit einer Variablen lösen</li> <li>• gegebene Sachverhalte im wirtschaftlichen Kontext als Ungleichung oder Ungleichungssystem formulieren</li> <li>• die Lösungsmenge eines linearen Gleichungs- oder Ungleichungssystems mit zwei Variablen graphisch veranschaulichen und interpretieren</li> <li>• lineare Optimierungsprobleme mit zwei Variablen graphisch veranschaulichen und lösen (Formulierung und Darstellung der Nebenbedingungen als Ungleichungen, Formulierung</li> </ul>	<p>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 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, Merkheften mit Musteraufgaben und Begriffserklärungen.</p>	<p>Sprachkompetenzen und Konzentrationsfähigkeit und Ausdauer werden gefördert.</p>
---	--	---	---

Logarithmische Skalen interpretieren und Anwendungsbereiche aufzählen können (Sprachkompetenzen).

Aufgabenstellungen aus anderen wissenschaftlichen Disziplinen analysieren und entsprechende mathematische Lösungsmodelle erkennen (Sprachkompetenzen und reflexive Fähigkeiten).

Prozesse in Gleichungen abbilden können (Prozessdenken).

<p><b>3. Funktionen</b> (10 Lektionen)</p> <p>3.4. Quadratische Funktionen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Graphen einer quadratischen Funktion als Parabel visualisieren</li> <li>• die verschiedenen Darstellungsformen der Funktionsgleichung geometrisch interpretieren (Öffnung, Nullstellen, Scheitelpunkt, Achsenabschnitte)</li> <li>• Schnittpunkte von Funktionsgraphen graphisch und rechnerisch bestimmen</li> </ul>	<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 naturwissenschaftliche 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>
--	--	--	---

<b>4. Datenanalyse</b> (20 Lektionen)			
4.1. Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Datenanalyse (Grundgesamtheit, Urliste, Stichprobe, Stichprobenumfang, Rang) erklären</li> <li>• Datengewinnung und –qualität diskutieren (Fragebogen)</li> </ul>	Einführungsphase: fragend-entwickelnde Unterrichtsmethode. Klassenarbeit (KA). Übungs-, Festigungs- und Vertiefungsphase: Werkstattunterricht, Lerngruppen, Partnerarbeit (PA) und Gruppenarbeit (GA). Fächerübergreifende	Modelle kritisch beurteilen.  Wissenschaftliche Methoden unterscheiden.
4.2. Diagramme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Univariate Daten charakterisieren (kategorial, diskret, stetig), ordnen, klassieren (Rangliste, Klasseneinteilung) und visualisieren (Kreisdiagramm, Stabdiagramm, Kurvendiagramm, Histogramm, Boxplot)</li> <li>• Diagramme charakterisieren und interpretieren (symmetrisch, schief, unimodal/multimodal)</li> <li>• bivariate Daten charakterisieren, visualisieren und interpretieren</li> <li>• Entscheiden, wann welches Diagramm angemessen ist</li> </ul>	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 Begriffserklärungen.	Datentypen unterscheiden können.  Die wichtigsten Begriffe der Datenanalyse in eigenen Worten und an Beispielen erklären können (Sprachkompetenzen und Arbeit mit Diagrammen und Statistiken).
4.3. Masszahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagemasse (Mittelwerte (geometrisches und arithmetisches Mittel), Median, Modus) und Streumasse</li> </ul>		Wissen im Sinne kritisch forschenden Denkens anwenden können (Relevanz von Massen).

<p><b>3. Funktionen</b> (30 Lektionen)</p> <p>3.5. Potenz- und Wurfelfunktionen</p> <p>3.6. Exponential- und Logarithmusfunktion</p> <p><b>5. Elemente der Wirtschaftsmathematik</b> (30 Lektionen)</p> <p>5.1 Grundlagen</p>	<p>(Standardabweichung, Quartilsdifferenz) berechnen, interpretieren sowie auf ihre Plausibilität hin prüfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entscheiden, wann welche Masszahl relevant ist</li> <li>die Wurfelfunktion als Umkehrfunktion der Potenzfunktion mit ganzzahligem Exponenten berechnen, interpretieren und graphisch darstellen</li> <li>die Koeffizienten a, b und c der Exponentialfunktion <math>f: x \mapsto a \cdot e^{bx} + c</math> interpretieren (Wachstums-, Zerfalls- und Sättigungsprozesse)</li> <li>die Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der Exponentialfunktion berechnen und visualisieren</li> </ul>		<p>Exponentielles Wachstum und exponentiellen Zerfall erklären und anwenden können (z.B. Wachstum von Populationen, radioaktiver Zerfall, Radiokarbon-Methode zur Altersbestimmung etc., Bezug zu Technik und Umwelt).</p>
---	---	--	--

<p>5.2.Zinseszins- und Rentenrechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzmathematik vertieft verstehen</li> <li>• arithmetische und geometrische Folgen und Reihen verstehen</li> <li>• Probleme der einfachen und gemischten Verzinsung verstehen und lösen</li> <li>• Endwert und Barwert eines Kapitals, Anlagedauer und Zins mit Hilfe der Grundformel der Zinseszinsrechnung berechnen</li> <li>• Begriff und Arten der Renten kennen</li> <li>• Rentenrechnung bei jährlichen Zins- und Rententerminen</li> <li>• Endwerte und Barwerte und Laufzeit berechnen</li> <li>• Laufzeit einer Rente berechnen</li> <li>• Kapitalaufbau- und Kapitalabbauformel anwenden</li> <li>• Probleme der Abschreibungen, Tilgung von Darlehen und Schulden (Annuitäten)</li> <li>• Zinssatz und Anlagedauer und deren Einfluss auf Endwert und Barwert erkennen</li> </ul>		<p>Sprachkompetenzen werden gefördert. Die Lernenden sind in der Lage, einfachen Fachgesprächen über finanzmathematische Themen zu folgen.</p>
---	--	--	--



BILDUNG | FORMATION | BIEL | BIENNE