



6.4 Mathematik (Wirtschaft und Dienstleistung)

6.4.1 Das Grundlagenfach Mathematik im Überblick

Ausrichtungen der Berufsmaturität ►	Technik, Architektur, Life Sciences			Natur, Landschaft und Lebensmittel	Wirtschaft und Dienstleistungen		Gestaltung und Kunst	Gesundheit und Soziales	
mit dem Beruf (EFZ) verwandte FH-Fachbereiche ►	Technik und Informationstechnologie	Architektur, Bau- und Planungswesen	Chemie und Life Sciences	Land- und Forstwirtschaft	Wirtschaft und Dienstleistungen (Typ Wirtschaft)	Wirtschaft und Dienstleistungen (Typ Dienstleistungen)	Design	Gesundheit	Soziale Arbeit
Mathematik im Grundlagenbereich ▼									
Anzahl Lektionen	200			200	240	200	200	200	
Anzahl Lernstunden (rund)	245			245	295	245	245	245	

6.4.2 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 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 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.

6.4.3 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

6.4.4 Lerngebiete und fachliche Kompetenzen

Im Fach Mathematik sind folgende fachlichen Grundkompetenzen zu erreichen:

- mathematische Gesetzmässigkeiten verstehen, formulieren, interpretieren, dokumentieren und kommunizieren
- numerische und symbolische Rechenverfahren unter Berücksichtigung der entsprechenden Regeln durchführen
- Hilfsmittel nutzbringend einsetzen
- interdisziplinäre Probleme mit mathematischen Methoden bearbeiten

6.4.4.3 Gruppe 3

Mit dem Beruf (EFZ) verwandter FH-Fachbereich: Wirtschaft und Dienstleistungen

Verwendung von Hilfsmitteln im Typ Wirtschaft:

- Taschenrechner mit elementaren Finanzfunktionen, ohne ComputerAlgebraSystem (CAS), nicht grafikfähig
- Formelsammlung



Lerngebiete und Teilgebiete (gemäss RLP BM)	Fachliche Kompetenzen (gemäss RLP BM)	Konkrete Inhalte	Anz. Lekt.	Anregungen für IDAF
1. Arithmetik/Algebra (50 Lektionen)	Die Lernenden können:		50	
1.1 Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> Strukturen von algebraischen Ausdrücken erkennen und beim Berechnen sowie Umformen entsprechend berücksichtigen 		1	
1.2. Zahlen und zugehörige Grundoperationen	<ul style="list-style-type: none"> Zahlen darstellen (Bruch-, Prozent- und Dezimaldarstellung), nach Typ klassieren und elementare Eigenschaften erklären (Vorzeichen, Betrag, Rundung, Ordnungsrelationen) Zahlenmengen symbolisch und grafisch beschreiben, insbesondere Intervalle auf der Zahlengeraden Grundoperationen in verschiedenen Zahlenmengen unter Einhaltung der Regeln (Vorzeichenregeln, Hierarchie der Operationen) durchführen (auch ohne Hilfsmittel) 		9	Der Erfindung der Null (Geschichte und Mathematik) Mathematik in der Literatur (erste Landessprache) Mathematik der Natur (Technik und Umwelt)
1.3. Grundoperationen mit algebraischen Termen	<ul style="list-style-type: none"> algebraische Terme unter Einhaltung der Regeln für die Grundoperationen umformen, ohne Polynomdivision (auch ohne Hilfsmittel) einfache algebraische Terme faktorisieren (auch ohne Hilfsmittel) 		10	



1.4. Potenzen	<ul style="list-style-type: none"> die Potenzgesetze mit ganzzahligen und rationalen Exponenten verstehen und auf einfache Beispiele anwenden (auch ohne Hilfsmittel) die Hierarchie der Operationen erkennen und anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> Mit Hilfe der Potenzen die Anzahl Seerosen nach n Tagen bestimmen (Ausgangslage : 1 Seerose, die sich täglich verdoppelt) Vom unendlich Grossen zum unendlich Kleinen, Eigenschaften und Begriff der Potenzen im Zusammenhang mit dem Studium von Grössen (Astronomie, Mikroskopie, Moleküle) 	10	
1.5. Logarithmen	<ul style="list-style-type: none"> eine Exponentialgleichung in die entsprechende Logarithmusgleichung umschreiben und umgekehrt Typ Wirtschaft : $a^x = b \Leftrightarrow x = \log_a(b)$ mit $a, b \in \mathbb{R}_+^*$, $a \neq 1$ Typ Dienstleistungen : nur Zehnerlogarithmus die Logarithmengesetze bei Berechnungen anwenden nur Typ Wirtschaft : mit Logarithmen in verschiedenen Basen numerisch rechnen 	<ul style="list-style-type: none"> Anwendung von Logarithmen in der Chemie, um den pH-Wert einer Lösung zu bestimmen. 	20	
2. Gleichungen und Gleichungssysteme (50 Lektionen)	Die Lernenden können:		50	
2.1. Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> gegebene Sachverhalte im wirtschaftlichen Kontext als Gleichung oder Gleichungssystem formulieren algebraische Äquivalenz erklären und anwenden den Typ einer Gleichung bestimmen und beim Lösen beachten, Lösungs- und Umformungsmethoden zielführend einsetzen und Lösungen überprüfen 		5	



2.2. Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • lineare und quadratische Gleichungen lösen • elementare Potenzgleichungen mit ganzzahligen und rationalen Exponenten lösen • elementare Exponential- und Logarithmusgleichungen lösen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichungen nach verschiedenen Variablen im Beispielen der Finanzmathematik auflösen 	30	
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 grafisch veranschaulichen und interpretieren 		15	
3. Funktionen (Typ Wirtschaft: 70 Lektionen, Typ Dienstleistungen: 60 Lektionen)	Die Lernenden können:			
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 erfassen • reelle Funktionen verbal, tabellarisch, grafisch (in kartesischen Koordinaten) und (stückweise) analytisch mit beliebigen Symbolen für Argumente und Werte lesen und interpretieren • Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graph kontextspezifisch anwenden • reelle Funktionen $(f: D \rightarrow E)$ in verschiedenen Notationen lesen und schreiben: Zuordnungsvorschrift $x \mapsto f(x)$ Funktionsgleichung $f: D \rightarrow E$ mit $y = f(x)$ Funktionsterm $f(x)$ 		5	Kleinkredite: Allgemeine Bedingungen, Monatsraten, Zinsen (Wirtschaft und Recht) Krankenkassen : Prämienvergleich unter Berücksichtigung der Franchise, Rabatte durch eine jährliche Prämienzahlung, ... (Wirtschaft, Volkswirtschaft).
3.2. Funktionsgraphen (nur für Typ Wirtschaft)	<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 		5	



3.3. Lineare Funktionen	<ul style="list-style-type: none">• den Graphen einer linearen Funktion als Gerade in der kartesischen Ebene darstellen• die Koeffizienten der Funktionsgleichung geometrisch interpretieren (Steigung, Achsenabschnitt)• die Funktionsgleichung einer Geraden aufstellen• Schnittpunkte von Funktionsgraphen grafisch bestimmen und berechnen• lineare Funktionen aus wirtschaftlichem Kontext herleiten, z.B. Preis-Absatz-Funktion	<ul style="list-style-type: none">• Anwendung linearer Funktionen zum Kostenvergleich verschiedener Krankenkassen (Franchisen, Prämien)	20	
3.4. Quadratische Funktionen	<ul style="list-style-type: none">• den Graphen einer quadratischen Funktion als Parabel visualisieren• die verschiedenen Darstellungsformen der Funktion geometrisch interpretieren (Öffnung, Nullstellen, Scheitelpunkt, Achsenabschnitte)• Schnittpunkte von Funktionsgraphen grafisch und rechnerisch bestimmen		20	
3.5. Potenz- und Wurzelfunktionen (nur für Typ Wirtschaft)	<ul style="list-style-type: none">• die Wurzelfunktion als Umkehrfunktion der Potenzfunktion mit ganzzahligem Exponenten berechnen, interpretieren und grafisch darstellen		5	
3.6. Exponential- und Logarithmusfunktionen	<ul style="list-style-type: none">• die Koeffizienten a, b und c der Exponentialfunktion $f: x \mapsto a \cdot e^{b \cdot x} + c$ interpretieren (Wachstums-, Zerfalls- und Sättigungsprozesse)• die Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der Exponentialfunktion berechnen und visualisieren	<ul style="list-style-type: none">• Anwendung von Exponential- und Logarithmusfunktionen bei Fragen der Kapitalisierung und der Amortisierung	15	



4. Datenanalyse (20 Lektionen) Vorwissen: 1. Aritmetik/Algebra. Kann parallel zu anderen Kapitel behandelt werden.	Die Lernenden können:		20	
4.1. Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Datenanalyse (Grundgesamtheit, Urliste, Stichprobe, Stichprobenumfang, Rang) erklären • Datengewinnung und -qualität diskutieren 		2	Eine statistische Umfrage machen, die Umfragewerte zusammenfassen, Indikatoren berechnen und Resultate interpretieren. Auf Grundlage statistischer Rohdaten (Quelle z.B. BfS) Statistiken berechnen und interpretieren
4.2. Diagramme	<ul style="list-style-type: none"> • univariate Daten charakterisieren (kategorial, diskret, stetig), ordnen, klassieren (Rangliste, Klasseneinteilung) und visualisieren (Balkendiagramm, Kuchendiagramm, Histogramm, Boxplot) • Diagramme charakterisieren und interpretieren (symmetrisch, schief, unimodal/multimodal) • bivariate Daten charakterisieren, visualisieren und interpretieren • entscheiden, wann welches Diagramm angemessen ist 		10	
4.3. Masszahlen	<ul style="list-style-type: none"> • Lagemasse (Mittelwert, Median, Modus) und Streumasse (Standardabweichung, Quartilsdifferenz) berechnen, interpretieren sowie auf ihre Plausibilität hin prüfen • entscheiden, wann welche Masszahl relevant ist 		8	



Im Typ Wirtschaft wird zusätzlich das folgende Lerngebiet unterrichtet:

Lerngebiete und Teilgebiete (gemäss RLP BM)	Fachliche Kompetenzen (gemäss RLP BM)	Konkrete Inhalte	Anz. Lekt.	Anregungen für IDAF
5. Elemente der Wirtschaftsmathematik (50 Lektionen)	Die Lernenden können:		50	
5.1. Grundlagen	<ul style="list-style-type: none">• lineare Optimierung, Finanzmathematik und Preisbildung vertieft verstehen• mathematische Modelle zur Lösung einfacher Probleme aus dem wirtschaftlichen Kontext einsetzen• Problemstellungen zu einfacher und gemischter Verzinsung lösen		3	
5.2. Zinseszinsrechnung	<ul style="list-style-type: none">• die Grundformel der Zinseszinsrechnung auf Schulden und andere wirtschaftliche Bereiche anwenden• die Grundformel zur Berechnung des äquivalenten Zinssatzes einsetzen und nach allen Variablen auflösen• die Grundformel der Annuität im wirtschaftlichen Kontext anwenden und dabei nach allen Variablen (ausser dem Zins) auflösen• die Grundformel der Annuität auf Darlehen und Renten anwenden• weitere Aufgaben zur Kapitalisierung und Annuität lösen	<ul style="list-style-type: none">• Einführung des Begriffs « Darlehen », um die Thematik von Kleinkonsumkrediten in der Werbung zu thematisieren	25	Wirtschaft : Automobilleasing
5.3. Preisbildung	<ul style="list-style-type: none">• Probleme der vollkommenen Konkurrenz mit linearen Funktionen für Angebot und Nachfrage modellieren und algebraisch lösen• die Preisbildung bei Monopolen erklären sowie mit einfachen Modellen den optimalen Preis und die Gewinnzone ermitteln		7	Der Business-Plan



<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 grafisch veranschaulichen und interpretieren• lineare Optimierungsprobleme mit zwei Variablen grafisch veranschaulichen und lösen (Formulierung und Darstellung der Nebenbedingungen als Ungleichungen; Formulierung und Darstellung der Zielfunktion; Suchen und Berechnen des Optimums durch Translation der Zielfunktion)		15	
--	---	--	----	--



8. Literaturverweise

- Algèbre et analyse de données / Frommenwiler & Studer / (éd. Cornelsen)
- Géométrie (géométrie plane, trigonométrie, géométrie vectorielle, géométrie de l'espace) / Frommenwiler & Studer / (éd. Cornelsen)
- Algèbre / Swokowski & Cole / (éd. LEP)
- Trigonométrie, géométrie vectorielle et analytique / Swokowski & Cole / (éd. LEP)
- FUNDAMENTUM de mathématique (éd. Tricorne) :
- Notions élémentaires - CRM N° 27 / Analyse - CRM N° 25
- Géométrie vectorielle et analytique plane - CRM N° 23 / Géométrie vectorielle et analytique de l'espace - CRM N° 24
- Sésamath : <http://sesamath.ch/> (version pdf ou OpenOffice téléchargeable)
- Algèbre, calcul littéral, Equations / Bovet Hubert / (éd. Polymaths)
- Mathématiques de gestion / Favre J.-P. / (éd. Digilex)
- Mathematik I Algebra / Marthaler, Jakob / (éd. hep)
- Mathematik II Geometrie / Marthaler, Jakob / (éd. hep)
- Formulaires : Formulaires et tables / CRM

9. Evaluationspraxis

Bei der summativen Evaluation geht es darum festzustellen, was die Lernenden qualitativ und quantitativ erlernt haben, dies im Hinblick auf die Semester- und Abschlussnotengebung. Formative Evaluationen hingegen sind ein pädagogisches Instrument. Pro Semester sollen mindestens 3 summative Evaluationen durchgeführt werden. Die Notengebung erfolgt nach den Vorgaben des Bundes (Note = Erreichte Punkte * 5 / Punktemaximum + 1).

Anmerkung:

Das Grundlagenfach Mathematik kann im Rahmen von vorgezogenen Schlussprüfungen geprüft werden (zum Beispiel Ende Januar im Rahmen der Ausbildung Post-EFZ, Ende Januar für duale, dreijährige Ausbildungsgänge, Ende des zweiten Jahres für duale, vierjährige Ausbildungsgänge).



10. Form der Schlussprüfungen

Der Rahmenlehrplan für die Berufsmaturität legt Form und Dauer der Schlussprüfungen fest. Es geht darum, verschiedene Ausbildungsbereiche und im Lehrplan spezifizierte Kompetenzen zu überprüfen. Überfachliche Kompetenzen können ebenfalls evaluiert werden, sofern dies auf Grundlage klar vorgegebener Kriterien erfolgt.

10.1 Form der Schlussprüfungen im Grundlagenbereich

Fachbereich	Form des Examens	
• Wirtschaft und Dienstleistung (Typ « Wirtschaft »)	Schrift.	120 Minuten mit Hilfsmitteln (Formelsammlung, nicht grafikfähiger Taschenrechner mit einfachen Finanzfunktionen)