

# Mathematik Typ DL

Stoffplan

Wirtschaftsschule Thun

## Berufsmaturität 2 Typ Dienstleistungen

### Vollzeit

## Fachlehrplan Mathematik Berufsmaturität 2 Typ Dienstleistungen Vollzeit

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 nachgefragt. Das beste Training hierfür ist die Mathematik.

### **1. Didaktisches Konzept**

Grundlage bilden die im Rahmenlehrplan 10.1 formulierten Bildungsziele.

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 insbesondere zu einer positiven Einstellung zum mathematischen Denken und Wissen bei.

### **2. Richtziele (Kenntnisse, Fertigkeiten, Haltungen)**

Grundlage bilden die im Rahmenlehrplan BMS Wirtschaft formulierten Richtziele.

Im Besonderen seien nochmals die folgenden Punkte speziell erwähnt.

Die Berufsmaturandin/Der Berufsmaturand

- verfügt über mathematisches Verständnis und Können im Umgang mit mathematischen Objekten
- wendet Erkenntnisse und Regeln auch bei neuen Problemstellungen sachgerecht und sicher an
- ist in der Lage, systematisch einwandfreie Lösungswege zu erklären, darzustellen und in klaren Sätzen zu formulieren
- erfährt mögliche Anwendungsbereiche der im Unterricht behandelten Mathematik

## Fachlehrplan Mathematik Berufsmaturität 2 Typ Dienstleistungen Vollzeit

- verfügt über die Fähigkeit, Probleme aus dem wirtschaftsmathematischen Bereich zu lösen
- setzt technische Hilfsmittel zur Lösung von mathematischen Problemen ein

Damit die Kenntnisse, Fertigkeiten und Haltungen erreicht werden können, sind die entsprechenden Unterrichtsmethoden den zu vermittelnden Lerninhalten anzupassen.

Mögliche Beispiele seien hier festgehalten:

Im *Lehrmittel* sind die Aufgaben nach unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad aufgeführt.

**Gruppe A** Leichte Aufgaben zum Einstieg

**Gruppe B** Komplexere oder umfangreichere Aufgaben

**Gruppe C** Schwierige Aufgaben (Prüfungsniveau)

Dies ermöglicht eine individuelle Förderung (SIBLA) der mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten.

### ***Algebra in $Q$***

Da nicht alle Schüler die gleichen Voraussetzungen mitbringen, bietet sich hier der Einsatz einer Algebrawerkstatt oder die Durchführung eines Gruppenpuzzles an.

### ***Funktionen***

Der Computer kann, wenn es die äusseren Umstände zulassen (Verfügbarkeit der Informatikzimmer), unterstützend eingesetzt werden.

### ***Quadratische Funktionen***

Um die Selbsttätigkeit der Berufsmaturandinnen und Berufsmaturanden zu fördern, kann mit einem Leitprogramm gearbeitet werden.

## **3. Interdisziplinarität**

Aufbau von Kompetenzen für interdisziplinäres Arbeiten:

Das Fach Mathematik leistet in folgenden Bereichen einen wesentlichen Beitrag:

- Arbeit in Lerngruppen

## Fachlehrplan Mathematik Berufsmaturität 2 Typ Dienstleistungen Vollzeit

- Ergebnisse strukturieren und visualisieren (z.B. graphische Darstellung von Funktion)
- 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

- Lineare Optimierung von betriebswirtschaftlichen Prozessen
- Kosten- und Erlösfunktionen
- Logarithmische Darstellung von Aktienkursen und Interpretation von Kursgrafiken
- Finanzmathematische Konzepte : Berufliche Vorsorge, AHV, Amortisation von Hypotheken

Mathematische Methoden werden in den Naturwissenschaftlichen Grundlagen eingesetzt

- Lineare Regression (Vitamin C Bestimmung in Orangensaft)
- Wachstumsphänomene der Biologie : Problematik eines exponentiellen Bevölkerungswachstums
- Radioaktiver Zerfall (Physik)
- Lineare und quadratische Funktionen in der Physik (Kinematik) mit Anbindung an die Differenzialrechnung (z.B. Momentangeschwindigkeit)

### Ebene 3

Die Mathematik unterstützt die Auswertung von Umfragen (Projektarbeiten) durch die Anwendung von statistischen Konzepten.

## **4. Lehrmittel**

Mathematik für kaufmännische Berufsmaturitätsschulen

Autoren: Messmer-Meile Th., Moser R., Cartier A.

Mathematikunterlagen zum selbstorganisierten Lernen (kaufmännische BMS)

Autoren: Däppen H., Glauser N.

**5. Lerngebiete BM2 Vollzeit**

**1. Semester (95 Lektionen)**

<b>Semester</b>	<b>Lerngebiet (Anz. L.) und Teilgebiete</b>	<b>Fachliche Kompetenzen</b>	<b>Hinweise zum methodisch-didaktischen Vorgehen</b>	<b>Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen</b>
	<b>1. Arithmetik / Algebra</b>	Die Lernenden können:		
<b>1</b>	1.1. Grundlagen (9 Lektionen)	<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, Merkhäften mit Musteraufgaben und Begriffserklärungen.	Die Sprache der Mathematik verstehen und differenziert in anderen Wissenschaftsbereichen (z.B. Technik und Umwelt) anwenden können. Strukturen erkennen und entsprechende Regeln zur Vereinfachung von Termen anwenden können (Sprachkompetenzen und Konzentrationsfähigkeit und Ausdauer). Algebraische Lösungsstrategien in anderen Wissenschaften anwenden (z.B. Physik, Chemie) können (reflexive Fähigkeiten).  10er-Potenzen und Massvorsätze anwenden und in wissenschaftlichen
<b>1</b>	1.2. Zahlen und zugehörige Grundoperationen (10 Lektionen)	<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>		
<b>1</b>	1.3. Grundoperationen mit algebraischen Termen (10 Lektionen)	<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> </ul>		
<b>1</b>	1.4. Potenzen (4 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Potenzgesetze mit ganzzahligen Exponenten verstehen und auf einfache Beispiele anwenden</li> <li>die Hierarchie der Operationen erkennen und anwenden</li> </ul>		

Fachlehrplan Mathematik Berufsmaturität 2 Typ Dienstleistungen Vollzeit

				Texten verstehen können (Sprachkompetenzen).
	<b>2. Gleichungen, Gleichungssysteme</b>	Die Lernenden können:		
<b>1</b>	2.1. Grundlagen (4 Lektionen)	<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> </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>Sachverhalte im Alltag erkennen und interpretieren können, insbesondere naturwissenschaftliche, funktionale Prozesse (Sprachkompetenzen).</p>
<b>1</b>	2.2. Gleichungen (8 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>gegebene Sachverhalte im wirtschaftlichen Kontext als Gleichung oder Gleichungssystem formulieren</li> <li>lineare Gleichungen lösen</li> </ul>		
<b>1</b>	2.3. Lineare Gleichungssysteme (12 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ein lineares Gleichungssystem mit zwei Variablen lösen</li> <li>die Lösungsmenge eines linearen Gleichungssystems mit zwei Variablen graphisch veranschaulichen und interpretieren</li> </ul>		
	<b>3. Funktionen</b>	Die Lernenden können:		
<b>1</b>	3.1. Grundlagen (6 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>reelle Funktionen als Zuordnung/ Abbildung zwischen dem reellen Definitionsbereich D und dem reellen Wertebereich W verstehen und erläutern</li> </ul>	<p>Wichtig ist hier die Interdisziplinarität zum Finanz- und Rechnungswesen und der Volkswirtschaftslehre</p>	<p>Funktionen im Alltag erkennen und interpretieren können, insbesondere</p>

## Fachlehrplan Mathematik Berufsmaturität 2 Typ Dienstleistungen Vollzeit

		<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> </ul>	<p>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>
<b>1</b>	3.2. Funktionsgraphen (6 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <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>		
<b>1</b>	3.3. Lineare Funktionen (8 Lektionen)	<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> </ul>		

## Fachlehrplan Mathematik Berufsmaturität 2 Typ Dienstleistungen Vollzeit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lineare Funktionen aus wirtschaftlichem Kontext herleiten, z.B. Preis-Absatz-Funktion, Kosten-, Erlös- und Gewinnfunktion</li> </ul>		
<b>1</b>	3.4. Preisbildung (4 Lektionen)	<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 Modellen den optimalen Preis und die Gewinnzone ermitteln</li> </ul>		
	<b>4. Potenzen, Wurzeln</b>	Die Lernenden können:		
<b>1</b>	4.1. Potenzen (6 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potenzgesetze mit rationalen Exponenten verstehen und auf einfache Beispiele anwenden</li> </ul>		
<b>1</b>	4.2. Wurzeln (8 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umformen und Vereinfachen von Wurzeltermen</li> <li>elementare Potenzgleichungen mit ganzzahligen und rationalen Exponenten lösen</li> </ul>		

## 2. Semester (75 Lektionen)

<b>Semes- ter</b>	<b>Lerngebiet (Anz. L.) und Teilgebiete</b>	<b>Fachliche Kompetenzen</b>	<b>Hinweise zum methodisch- didaktischen Vorgehen</b>	<b>Hinweise zu überfachlichen Kompetenzen</b>
	<b>5. Nichtlineare Funktionen</b>	Die Lernenden können:		
<b>2</b>	5.1. Exponentialfunktionen (9 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Koeffizienten a, b und c der Exponentialfunktion  <math display="block">f : x \mapsto a \cdot e^{bx} + c</math> interpretieren (Wachstums-, Zerfalls- und Sättigungsprozesse)</li> </ul>		



## Fachlehrplan Mathematik Berufsmaturität 2 Typ Dienstleistungen Vollzeit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• elementare Exponentialfunktionen lösen</li> </ul>		
<b>2</b>	5.2. Zins und Zinseszins (IDAF) (6 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzmathematik vertieft verstehen</li> <li>• Probleme der einfachen und gemischten Verzinsung verstehen und lösen</li> </ul>		Sprachkompetenzen werden gefördert. Die Lernenden sind in der Lage, einfachen Fachgesprächen über finanzmathematische Themen zu folgen.
<b>2</b>	5.3. Quadratische Funktionen (15 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• quadratische Gleichungen lösen</li> <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>		Funktionen im Alltag erkennen und interpretieren können, insbesondere naturwissenschaftliche funktionale Prozesse (Prozesse sind als Veränderung abhängiger Grössen zu verstehen, Prozessdenken). Kenntnisse über quadratische Funktionen und deren Scheitelpunkte in naturwissenschaftlichen Anwendungsaufgaben zur Optimierung einsetzen (reflexive Fähigkeiten).
<b>2</b>	5.4. Logarithmen (9 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Exponentialgleichung in die entsprechende Logarithmusgleichung umwandeln und umgekehrt</li> </ul>		Logarithmische Skalen interpretieren und Anwendungsbereiche

Fachlehrplan Mathematik Berufsmaturität 2 Typ Dienstleistungen Vollzeit

		$a^x = b \Leftrightarrow x = \log_a(b)$ , $a, b \in \mathbb{R}^+, a \neq 1$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• elementare Logarithmusfunktionen lösen</li> <li>• die Logarithmusgesetze bei Berechnungen anwenden</li> <li>• mit Logarithmen in verschiedenen Basen numerisch rechnen</li> </ul>		aufzählen können (Sprachkompetenzen).
	<b>6. Datenanalyse</b>	Die Lernenden können:		
<b>2</b>	6.1. Grundlagen (6 Lektionen)	<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 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.	Modelle kritisch beurteilen. Wissenschaftliche Methoden unterscheiden. Datentypen unterscheiden können. Die wichtigsten Begriffe der Datenanalyse in eigenen Worten und an Beispielen erklären können (Sprachkompetenzen und Arbeit mit Diagrammen und Statistiken). Wissen im Sinne kritisch forschenden Denkens anwenden können (Relevanz von Massen).
<b>2</b>	6.2. Diagramme (6 Lektionen)	<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>		
<b>2</b>	6.3. Masszahlen (6 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagemasse (Mittelwerte: geometrisches und arithmetisches Mittel, Median, Modus) und Streumasse (Standardabweichung, Quartilsdifferenz) berechnen, interpretieren sowie auf ihre Plausibilität hin prüfen</li> </ul>		

Fachlehrplan Mathematik Berufsmaturität 2 Typ Dienstleistungen Vollzeit

	<b>7. Prüfungsvorbereitung</b>	Die Lernenden können:		
<b>2</b>	7.1. Repetition mit alten Serien (18 Lektionen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenhänge und Vernetzungen zwischen den Themen vertiefen</li> </ul>		