

**gibb**

BERUFSMATURITÄTSSCHULE

GEWERBLICH-INDUSTRIELLE  
BERUFSSCHULE BERN



# Schullehrplan

# **Berufsmaturität**

## **ARTE**

## **Grundlagenfach**

## **Mathematik**

## 1. 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.

## 2. Kompetenzen

### 2.1 Überfachliche Kompetenzen

Die Lernenden werden in den folgenden überfachlichen Kompetenzen besonders gefördert: Wenn möglich sollen einfache Beispiele aus dem (Berufs-)Alltag herangezogen werden.

- **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.

### Hinweis:

Es können oft einfache Beispiele aus dem (Berufs-) Alltag herangezogen werden. Beispiele aus dem Bereich Gestaltung, Kunst und Design sind vorzuziehen. Auf Aktualitäten ist zu achten.

### 2.2 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

### 3. Zeitvorgaben

Von der Zahl in der untenstehenden Tabelle aufgeführten SFBI-Lektionen (BBT-Lektionen) können nur 80% für die Wissensvermittlung eingesetzt werden (Netto-Lektionen). 20% entfallen durch die Anzahl der Schulwochen im Kanton Bern (38 statt 40) und durch Feiertage, Ausfälle und Zeitreserven für die Leistungsbeurteilungen.

Ein Teil der Netto-Lektionen stehen den Schulen für Schwerpunktbildungen und/oder für IDAF zur Verfügung (Freibereich).

**Die Nettolektionen widerspiegeln die Gewichtung der Lerngebiete innerhalb des jeweiligen Fachs und dienen als Richtwerte für die Gestaltung des Unterrichts.**

Lerngebiet	SFBI Lektionen	Nettolektionen	Lektionen für obligatorische Kompetenzen	Lektionen zur Verfügung der Schulen
1. Arithmetik/Algebra	35	28	25	3
2. Gleichungen und Gleichungssysteme	35	28	25	3
3. Funktionen	35	28	25	3
4. Datenanalyse	20	16	14	2
5. Geometrie	75	60	55	5
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>160</b>	<b>144</b>	<b>16</b>

### 4. Hinweise zum interdisziplinären Arbeiten

Die Angaben zum interdisziplinären Arbeiten (IDAF, IDPA) und konkrete Umsetzungsanregungen IDAF/IDPA werden in separaten Dokumenten präzisiert.

In Verbindung mit dem Unterrichtsfach Gestalten eignen sich folgende Themen besonders:

- *Infografik: Umfragen auswerten und Ergebnisse darstellen*
- *Proportion und Massstab in der Architektur: z.B. Modulor von Le Corbusier, Radix – Blattformate (A0, A1, A2, A3, A4, ...); Ken (japanisches Proportionssystem)*
- *Bandornament und Parkett (Bilderverbot im Islam)*
- *Körper zentralperspektiv darstellen, Bedeutung der Zentralperspektive in der Kunstgeschichte und der Fotografie (Camera obscura)*
- *Parallelprojektion und Gegenstandszeichnen*
- *Vektorgrafik ↔ Pixelgrafik*

### 5. Verwendung von Hilfsmitteln

Taschenrechner ohne ComputerAlgebraSystem (CAS), nicht grafikfähig, Formelsammlung

Im Unterricht wird geeignete (Online-)Software wie Geogebra oder Excel eingeführt und angewendet.

6. Überblick über den Unterricht

Unterrichtsbereich	28	Nettolektionen	obligatorisch		Freibereich	
<b>Arithmetik/Algebra</b>	<b>24</b>	<b>Lekt</b>	<b>4</b>	<b>Lekt</b>	<b>4</b>	<b>Lekt</b>
1.1. Grundlagen	1	Lekt	0	Lekt	0	Lekt
1.2. Zahlen und zugehörige Grundoperationen	6	Lekt	1	Lekt	1	Lekt
1.3. Grundoperationen mit algebraischen Termen	7	Lekt	2	Lekt	2	Lekt
1.4. Potenzen	10	Lekt	1	Lekt	1	Lekt

Unterrichtsbereich	28	Nettolektionen	obligatorisch		Freibereich	
<b>Gleichungen und Gleichungssysteme</b>	<b>25</b>	<b>Lekt</b>	<b>3</b>	<b>Lekt</b>	<b>3</b>	<b>Lekt</b>
2.1. Grundlagen	2	Lekt	0	Lekt	0	Lekt
2.2. Gleichungen	15	Lekt	2	Lekt	2	Lekt
2.3. Lineare Gleichungssysteme	8	Lekt	1	Lekt	1	Lekt

Unterrichtsbereich	28	Nettolektionen	obligatorisch		Freibereich	
<b>Funktionen</b>	<b>25</b>	<b>Lekt</b>	<b>3</b>	<b>Lekt</b>	<b>3</b>	<b>Lekt</b>
3.1. Grundlagen	5	Lekt	0	Lekt	0	Lekt
3.2. Lineare Funktionen	8	Lekt	1	Lekt	1	Lekt
3.3. Quadratische Funktionen	12	Lekt	2	Lekt	2	Lekt

Unterrichtsbereich	16	Nettolektionen	obligatorisch		Freibereich	
<b>Datenanalyse</b>	<b>14</b>	<b>Lekt</b>	<b>2</b>	<b>Lekt</b>	<b>2</b>	<b>Lekt</b>
4.1. Grundlagen	4	Lekt	0	Lekt	0	Lekt
4.2. Diagramme	6	Lekt	1	Lekt	1	Lekt
4.3. Masszahlen	5	Lekt	1	Lekt	1	Lekt

Unterrichtsbereich	60	Nettolektionen	obligatorisch		Freibereich	
<b>Geometrie</b>	<b>55</b>	<b>Lekt</b>	<b>5</b>	<b>Lekt</b>	<b>5</b>	<b>Lekt</b>
5.1. Grundlagen	2	Lekt	0	Lekt	0	Lekt
5.2. Planimetrie	14	Lekt	1	Lekt	1	Lekt
5.3. Geometrische Abbildungen in der Ebene	8	Lekt	1	Lekt	1	Lekt
5.4. Trigonometrie	10	Lekt	1	Lekt	1	Lekt
5.5. Stereometrie	21	Lekt	2	Lekt	2	Lekt

## 7. Lehrplan

Bei der Abfolge der einzelnen Lerngebiete ist das Spiralprinzip anzuwenden. Gleichungen und Funktionen gleicher Ordnung werden nacheinander ausgeführt.

<b>Unterrichtblock 1</b>	<b>28</b> Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
<b>Arithmetik/Algebra</b>		<b>24 Lekt</b>	<b>4 Lekt</b>
<b>1.1. Grundlagen</b>		1 Lekt	0 Lekt
<b>1.2. Zahlen und zugehörige Grundoperationen</b>		6 Lekt	1 Lekt
<b>1.3. Grundoperationen mit algebraischen Termen</b>		7 Lekt	2 Lekt
<b>1.4. Potenzen</b>		10 Lekt	1 Lekt

<b>1.1. Grundlagen</b>	Lektionen	<b>1</b>	Kernbereich	<b>0</b>	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>					
Strukturen von algebraischen Ausdrücken erkennen und beim Berechnen sowie Umformen entsprechend berücksichtigen					
<i>Terme/Formeln aus praxisnahen Sachverhalten aufstellen</i>					

<b>1.2. Zahlen und zugehörige Grundoperationen</b>	Lektionen	<b>6</b>	Kernbereich	<b>1</b>	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>					
den Aufbau der Zahlen verstehen (Vorzeichen, Betrag, Rundung, Ordnungsrelationen) und Zahlen nach Zahlenarten klassieren (N, Z, Q, R)					
Grundoperationen in verschiedenen Zahlenmengen unter Einhaltung der Regeln durchführen (Vorzeichenregeln, Hierarchie der Operationen)					

<b>1.3. Grundoperationen mit algebraischen Termen</b>	Lektionen	<b>7</b>	Kernbereich	<b>2</b>	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>					
algebraische Terme unter Einhaltung der Regeln für die Grundoperationen umformen, ohne Polynomdivision					
Polynome 2. Grades in Linearfaktoren zerlegen					
<i>Polynomdivision, Binomischer Lehrsatz, Pascal-Dreieck</i>					

<b>1.4. Potenzen</b>	Lektionen	<b>10</b>	Kernbereich	<b>1</b>	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>					
die Potenzgesetze mit ganzzahligen und rationalen Exponenten verstehen und auf einfache Beispiele anwenden					
die Hierarchie der Operationen erkennen und anwenden					
<i>Naturwissenschaftliche Schreibweise, Lösungen abschätzen, Zehnerlogarithmus</i>					

<b>Unterrichtblock 2</b>	<b>28</b> Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
<b>Gleichungen und Gleichungssysteme</b>	<b>25</b> Lekt	<b>3</b> Lekt	
<b>2.1. Grundlagen</b>	2 Lekt	0 Lekt	
<b>2.2. Gleichungen</b>	15 Lekt	2 Lekt	
<b>2.3. Lineare Gleichungssysteme</b>	8 Lekt	1 Lekt	

<b>2.1. Grundlagen</b>	Lektionen <b>2</b>	Kernbereich	0	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>				
gegebene Sachverhalte als Gleichung oder Gleichungssystem formulieren				
algebraische Äquivalenz erklären und anwenden				
den Typ einer Gleichung bestimmen und beim Lösen entsprechend beachten, Lösungs- und Umformungsmethoden zielführend einsetzen und Lösungen überprüfen				

<b>2.2. Gleichungen</b>	Lektionen <b>15</b>	Kernbereich	2	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>				
lineare und quadratische Gleichungen lösen				
<i>Textaufgaben, Exponentialgleichungen (Wachstumsprozesse)</i>				

<b>2.3. Lineare Gleichungssysteme</b>	Lektionen <b>8</b>	Kernbereich	1	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>				
ein lineares Gleichungssystem mit zwei Variablen lösen				
die Lösungsmenge eines linearen Gleichungssystems mit zwei Variablen grafisch veranschaulichen				
<i>Textaufgaben, einfache lineare Gleichungssysteme mit 3 Unbekannten</i>				

<b>Unterrichtblock 3</b>	<b>28</b> Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
<b>Funktionen</b>		<b>25</b> Lekt	<b>3</b> Lekt
<b>3.1. Grundlagen</b>		5 Lekt	0 Lekt
<b>3.2. Lineare Funktionen</b>		8 Lekt	1 Lekt
<b>3.3. Quadratische Funktionen</b>		12 Lekt	2 Lekt

<b>3.1. Grundlagen</b>	Lektionen	<b>5</b>	Kernbereich	0	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>					
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) sowie analytisch lesen, schreiben und interpretieren					
Funktionsgleichung, Wertetabelle und Graph kontextspezifisch anwenden					
– reelle Funktionen ( $D \rightarrow W$ ) in verschiedenen Notationen lesen und schreiben: Zuordnungsvorschrift $x \rightarrow f(x)$ Funktionsgleichung $f: D \rightarrow W$ mit $y = f(x)$					
– Funktionsterm $f(x)$					
Gleichungen mithilfe von Funktionen visualisieren und interpretieren					
<i>Schnittpunktdiskussionen</i>					

<b>3.2. Lineare Funktionen</b>	Lektionen	<b>8</b>	Kernbereich	1	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>					
die Koeffizienten der Funktionsgleichung geometrisch interpretieren (Steigung, Achsenabschnitt)					
den Graphen einer linearen Funktion als Gerade visualisieren					
Schnittpunkte von Funktionsgraphen berechnen					
<i>Lineare Optimierung, analytische Geometrie: z.B. Berechnung Zwischenwinkel, Streckenmittelpunkt, Streckenlängen etc.</i>					

<b>3.3. Quadratische Funktionen</b>	Lektionen	<b>12</b>	Kernbereich	2	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>					
die Funktionsgleichung (Öffnung, Nullstellen, Scheitelpunkt, Achsenabschnitte) geometrisch interpretieren					
den Graphen einer quadratischen Funktion in der Grundform als Parabel visualisieren					
<i>Lineare Funktion als Tangente, allgemein Berührungspunkte, Funktionsgleichung anhand von 3 Punkten bestimmen, geometrische Definition (Brennpunkt, Leitlinie) einer Parabel</i>					

<b>Unterrichtblock 4</b>	<b>16</b> Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
<b>Datenanalyse</b>		<b>14 Lekt</b>	<b>2 Lekt</b>
<b>4.1. Grundlagen</b>		4 Lekt	0 Lekt
<b>4.2. Diagramme</b>		6 Lekt	1 Lekt
<b>4.3. Masszahlen</b>		5 Lekt	1 Lekt

<b>4.1. Grundlagen</b>	Lektionen	<b>4</b> Kernbereich	0 Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>			
Grundbegriffe der Datenanalyse (Grundgesamtheit, Urliste, Stichprobe, Stichprobenumfang, Rang) erklären			
Datengewinnung und -qualität beurteilen			
<i>Begriff „repräsentative“ Stichprobe diskutieren</i>			

<b>4.2. Diagramme</b>	Lektionen	<b>6</b> Kernbereich	1 Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>			
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			
<i>Vertiefte Anwendung, Umfragen auswerten und Ergebnisse darstellen, Infografik</i>			

<b>4.3. Masszahlen</b>	Lektionen	<b>4</b> Kernbereich	1 Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>			
Lagemasse (Mittelwert, Median, Modus) und Streumasse (Standardabweichung, Quartilsdifferenz) berechnen, interpretieren sowie auf ihre Plausibilität hin prüfen			
entscheiden, wann welche Masszahl relevant ist			
<i>Vertiefte Anwendung</i>			



<b>Unterrichtblock 5</b>	<b>60</b> Nettolektionen	obligatorisch	Freibereich
<b>Geometrie</b>		<b>55 Lekt</b>	<b>5 Lekt</b>
<b>5.1. Grundlagen</b>		2 Lekt	0 Lekt
<b>5.2. Planimetrie</b>		14 Lekt	1 Lekt
<b>5.3. Geometrische Abbildungen in der Ebene</b>		8 Lekt	1 Lekt
<b>5.4. Trigonometrie</b>		10 Lekt	1 Lekt
<b>5.5. Stereometrie</b>		21 Lekt	2 Lekt

<b>5.1. Grundlagen</b>	Lektionen <b>2</b>	Kernbereich	0	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>				
Aufgabenstellungen mit Skizzen visualisieren und diese zur Abschätzung der Plausibilität des berechneten Resultats verwenden				

<b>5.2. Planimetrie</b>	Lektionen <b>14</b>	Kernbereich	1	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>				
geometrische Sachverhalte von elementaren Objekten (Quadrat, Rechteck, allgemeine und spezielle Dreiecke, Parallelogramm, Rhombus, Trapez, Kreis, reguläre Polygone) beschreiben				
deren Elemente (Höhen, Seiten- und Winkelhalbierende, Mittelsenkrechte, Mittellinie im Trapez, Sehne, Sekante, Tangente, Sektor, Segment, Winkel und Winkelmass [Gradmass]) und Zusammenhänge (Umfang, Flächeninhalt, Abstand) berechnen				
die Ähnlichkeit für Berechnungen nutzen				
verschiedene Konstruktionen des goldenen Schnittes verstehen und anwenden sowie goldene Dreiecke und Rechtecke konstruieren				
reguläre Polygone konstruieren				
<i>Proportion und Massstab in der Architektur: z.B. Modulor von Le Corbusier, Radix – Blattformate (A0, A1, A2, A3, A4, ...)</i>				

<b>5.3. Geometrische Abbildungen in der Ebene</b>	Lektionen <b>8</b>	Kernbereich	1	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>				
Kongruenzabbildungen und zentrische Streckung verstehen und ausführen				
die Verkettung von Ähnlichkeitsabbildungen zeichnen und umgekehrt eine Verkettung von Ähnlichkeitsabbildungen in einzelne Abbildungen zerlegen				
Gesetzmässigkeiten von Ornamenten und Parkettierungen beschreiben sowie eigene Beispiele entwerfen				
<i>Bandornament und Parkett (Bilderverbot im Islam), Verkettung von Kongruenzabbildungen</i>				

<b>5.4. Trigonometrie</b>	Lektionen <b>10</b>	Kernbereich	1	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>				
Berechnungen im rechtwinkligen Dreieck mithilfe der trigonometrischen Funktionen durchführen				
<i>Trigonometrie am schiefwinkligen Dreieck, Erweiterung des Definitionsbereich, Einheitskreis</i>				

<b>5.5. Stereometrie</b>	Lektionen <b>21</b>	Kernbereich	2	Freibereich
<b>Fachliche Kompetenzen</b>				
geometrische Sachverhalte von elementaren Objekten (Prisma, Pyramide, Kreiszyylinder, Kreiskegel, Kugel, Polyeder [konvex und konkav]) beschreiben				
deren Elemente (Körperdiagonale, Höhen, Öffnungswinkel, Mantellinie) und Zusammenhänge (Volumen, Oberfläche, Körpernetze) algebraisch berechnen				
den Eulerschen Polyedersatz anwenden				
die Gesetze der Parallelperspektive verstehen (Affinität) sowie Quader, Prismen und platonische Körper in Parallelperspektive darstellen (Isometrie, Dimetrie, Schrägbild)				
reguläre und halbrekuläre Körper unterscheiden und deren Abwicklungen zeichnen				
<i>Körperschnitte, Körper zentralperspektiv darstellen, Bedeutung der Zentralperspektive in der Kunstgeschichte und der Fotografie (Camera obscura)</i>				

### 8. Abschlussprüfung

Die Abschlussprüfungen richten sich nach den Vorgaben im Rahmenlehrplan für die Berufsmaturität vom 18. Dezember 2012 und der zuständigen kantonalen Stellen.