

# Fachlehrplan

# Berufliches Gymnasium

Stand: 01.08.2019



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für Bildung

# Mathematik

Der vorliegende Fachlehrplan entstand auf der Grundlage des Fachlehrplans Mathematik Gymnasium/Berufliches Gymnasium (2019). An der Erarbeitung des Fachlehrplans haben mitgewirkt:

Behling, Petra	Halle (Leitung der Fachgruppe)
Bock, Volker	Halle
Brill, Thomas	Naumburg
Dr. Eid, Wolfram	Magdeburg (fachwissenschaftliche Beratung)
Hätsch, Karin	Aschersleben
Messner, Ardito	Schönebeck
Michaelis, Heike	Eisleben
Stock, Thomas	Bitterfeld-Wolfen

An der Erarbeitung des Fachlehrplans Mathematik Fachgymnasium (2015) waren beteiligt:

Behling, Petra	Halle (Leitung der Fachgruppe)
Liebich, Holger	Magdeburg
Prüfer, Uta	Weißenfels
Reidl, Bettina	Halle
Rodenbeck, Anja	Burg

An der gemäß der Dritten Verordnung zur Änderung der Verordnung über Berufsbildende Schulen vom 15. Juli 2019 (GVBl. LSA S. 169) erforderlichen Anpassung des Fachlehrplans haben mitgewirkt:

Behling, Petra	Halle (Leitung der Fachgruppe)
Rath, Annett	Stendal
Bock, Sascha	Steißfurt

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
1 Einleitung.....	2
2 Kompetenzentwicklung in den Schuljahrgängen.....	3
2.1 Schuljahrgang 11 (Einführungsphase).....	3
2.2 Schuljahrgänge 12/13 (Qualifikationsphase).....	9

# 1 Einleitung

Für die Planung und Gestaltung des Unterrichts in der gymnasialen Oberstufe am Beruflichen Gymnasium gelten im Grundsatz die Aussagen der Kapitel 1 und 2 des Fachlehrplans Mathematik, Gymnasium/Berufliches Gymnasium (2019).

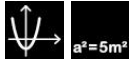


In der Einführungsphase kommen Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Kenntnissen und Fähigkeiten zusammen. Der Unterricht in der Einführungsphase muss daher so gestaltet werden, dass er allen Schülerinnen und Schülern ein erfolgreiches Lernen in der Qualifikationsphase ermöglicht. Zum einen müssen die Schülerinnen und Schüler die in der Sekundarstufe I erworbenen mathematischen Kompetenzen wiederholen und vertiefen, zum anderen müssen sie bestimmte mathematische Kompetenzen erweitert erwerben.

Die Erweiterungen beziehen sich sowohl auf die allgemeinen mathematischen als auch auf die inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen. Exemplarisch werden diese auch in der Verflechtungsmatrix ausgewiesen.





Die im Fachlehrplan Mathematik Gymnasium/Berufliches Gymnasium (2019) im Längsschnitt ausgewiesenen allgemeinen mathematischen Kompetenzen, insbesondere die der Schuljahrgänge 9/10, sind bei der Planung des Unterrichts in der Einführungsphase zu berücksichtigen.

## 2 Kompetenzentwicklung in den Schuljahrgängen

### 2.1 Schuljahrgang 11 (Einführungsphase)

<div style="text-align: right;">Inhaltsbereich</div> <div style="text-align: left;">Schuljahrgang</div>	 <b>Analysis</b>	 <b>Analytische Geometrie</b>	 <b>Stochastik</b>
<b>11</b> <b>(Einführungsphase)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeiten mit Variablen, Gleichungen und Ungleichungen</li> <li>- Funktionsklassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vektoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zufallsgrößen</li> </ul>
<b>Aufgabenpraktikum</b>			

**Allgemeine mathematische Kompetenzen und inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen – Verflechtungsmatrix**

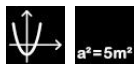
		Allgemeine mathematische Kompetenzen			
		<b>P</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>D</b>
<b>Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen</b>		Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen  quadratische Ergänzung  Faktorisieren von Termen  Bogenmaß	Übertragen Sachverhalt – Term  Termstrukturen	Aussagen über arithmetische Sachverhalte	Intervall- und Mengendarstellung  Exponential- und Wurzelgleichungen
		lineare Abhängigkeit	Verschiebung  Lineare Gleichungssysteme	Lösungsweg  Lösbarkeitsfälle	räumliches Koordinatensystem
		Funktionseigenschaften	Exponentialfunktion Sinus- und Kosinusfunktion  $\tan \alpha = m$	Einfluss von Parametern	Funktionsgraph
		Wahrscheinlichkeiten	Wahrscheinlichkeitsverteilung	Zufallsgrößen	Wahrscheinlichkeiten von Zufallsgrößen

Hinweis:

Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen sind nicht an spezielle Inhalte gebunden. Daher können sie prinzipiell in jedem Kompetenzschwerpunkt entwickelt werden, sofern die Aufgaben entsprechend zieladäquat gestellt sind.

In den folgenden Kompetenzschwerpunkten sind unter Berücksichtigung der Längsschnitte im Abschnitt 2.2 des Fachlehrplans Mathematik Gymnasium/Berufliches Gymnasium (2019) und der obigen Verflechtungsmatrix nur solche allgemeinen mathematischen Kompetenzen explizit benannt, für deren planmäßige Weiterentwicklung sich die inhaltliche Substanz besonders anbietet.

Diese Hervorhebungen tragen keinen ausschließenden Charakter.



## Analysis

### Kompetenzschwerpunkt: Arbeiten mit Variablen, Gleichungen und Ungleichungen

#### Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen

- Terme mit Variablen auch unter Nutzung binomischer Formeln umformen
- mit Wurzeln und Logarithmen rechnen
- Logarithmengesetze unter Beachtung der Variablengrundbereiche anwenden
- die Zusammenhänge zwischen Potenz-, Wurzel- und Logarithmenschreibweise an Beispielen erläutern
- lineare und quadratische Gleichungen sowie einfache Gleichungen höheren Grades durch Zurückführen auf bekannte Lösungsverfahren lösen
- einfache Wurzel-, Exponential- und Logarithmusgleichungen lösen
- Ungleichungen mithilfe von Äquivalenzumformungen lösen und diese Lösungen überprüfen

#### Grundlegende Wissensbestände

- binomische Formeln
- Potenzen mit rationalen Exponenten, Logarithmengesetze, Wurzelgesetze als Spezialfall der Potenzgesetze
- $\log_b a$  ( $a > 0$ ,  $b > 0$ ,  $b \neq 1$ )
- dekadischer Logarithmus, natürlicher Logarithmus, Eulersche Zahl  $e$
- Umformungsregeln (Äquivalenzumformungen)
- Gleichungen höheren Grades, Linearfaktorzerlegung, Substitution
- Wurzel-, Exponential- und Logarithmusgleichungen

**Kompetenzschwerpunkt: Funktionsklassen****Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen**

Im Folgenden werden Funktionen der Funktionsklassen der Potenz- und Exponentialfunktionen, der Sinus- und Kosinusfunktionen sowie in einfachen Fällen auch der Wurzel- und Logarithmusfunktionen betrachtet.

- Funktionen grafisch darstellen sowie Einfluss von Parametern auf die Lage und Form der Graphen von Funktionen untersuchen und beschreiben
- Eigenschaften von Funktionen ermitteln und beschreiben
- Gleichung von Umkehrfunktionen aufstellen und Zusammenhänge von zueinander inversen Funktionen herstellen
- verschiedene Typen von Funktionen erkennen und in unterschiedlichen Sachsituationen, insbesondere bei Wachstumsprozessen und periodischen Vorgängen, anwenden

**Grundlegende Wissensbestände**

- Graphen und Eigenschaften, auch Symmetrie zum Koordinatenursprung, Hoch- und Tiefpunkte, Wendepunkte, Periodizität, Asymptoten
- Einfluss von Parametern auf Lage und Form der Graphen der o. g. Funktionen  $g(x) = a \cdot f(x + c) + d$  sowie  $g(x) = \sin(b \cdot x)$
- natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion, Sinus- und Kosinusfunktion, ganzrationale Funktion
- zueinander inverse Funktionen
- lineares und exponentielles Wachstum
- Bogenmaß von Winkeln





## Analytische Geometrie

### Kompetenzschwerpunkt: Vektoren

#### Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen

- geometrische Objekte der Ebene und des Raumes koordinatisieren
- Koordinaten von Punkten geometrischer Körper, die in einem räumlichen Koordinatensystem dargestellt sind, ermitteln
- einfache geometrische Objekte in einem Koordinatensystem darstellen
- Verschiebungen im Koordinatensystem der Ebene ausführen und mit Vektoren beschreiben
- Vektoren als Pfeilklassen identifizieren
- Beträge von Vektoren berechnen
- Rechenoperationen mit Vektoren ausführen und Eigenschaften der Rechenoperationen begründen
- Vektoren auf lineare Abhängigkeit oder lineare Unabhängigkeit untersuchen
- lineare Gleichungssysteme hinsichtlich ihrer Lösbarkeitsfälle beurteilen
- lineare Gleichungssysteme mit drei Variablen lösen und das Lösungsvorgehen erläutern
- Skalarprodukt von Vektoren berechnen und geometrisch deuten
- Vektoren auf Orthogonalität untersuchen und Gradmaß des Winkels zwischen Vektoren berechnen
- Vektorprodukt zur Ermittlung von Normalenvektoren nutzen
- inner- und außermathematische Anwendungsaufgaben lösen

#### Grundlegende Wissensbestände

- räumliches kartesisches Koordinatensystem
- Vektor und Koordinaten von Vektoren
- Ortsvektor, zueinander entgegengesetzte Vektoren, Nullvektor
- Betrag eines Vektors, Einheitsvektor
- Vektoraddition, skalare Multiplikation, Linearkombination
- Kommutativität, Assoziativität und Distributivität von Rechenoperationen mit Vektoren
- linear abhängig, linear unabhängig, Kollinearität, Komplanarität
- lineares Gleichungssystem
- Additionsverfahren, Einsetzungsverfahren
- Skalarprodukt, Vektorprodukt
- Winkel zwischen Vektoren, Orthogonalität



## Stochastik

### Kompetenzschwerpunkt: Zufallsgrößen

#### Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen

- Ereignisse von Zufallsversuchen mithilfe von Zufallsgrößen beschreiben
- Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Zufallsgrößen ermitteln und damit Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen berechnen
- Erwartungswerte und Standardabweichungen von Zufallsgrößen berechnen und interpretieren
- inner- und außermathematische Anwendungsaufgaben lösen

#### Grundlegende Wissensbestände

- diskrete Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilung
- Punkt- und Intervallwahrscheinlichkeiten
- Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung

## **2.2 Schuljahrgänge 12/13 (Qualifikationsphase)**

Für die Planung und Gestaltung des Unterrichts in den Schuljahrgängen 12/13 des Beruflichen Gymnasiums (Qualifikationsphase) gelten die Aussagen des Fachlehrplans Mathematik Gymnasium/Berufliches Gymnasium (2019) Schuljahrgänge 11/12 (Qualifikationsphase) in vollem Umfang.