

Vorstufe der Berufsoberschule

Alle Ausbildungsrichtungen

MATHEMATIK

Fachprofil: Der Mathematikunterricht in der Vorstufe der Berufsoberschule hat im Wesentlichen zwei Ziele: Einerseits sollen sich die Schülerinnen und Schüler mit grundlegenden Problemstellungen einer Mathematik der Mittelstufe auseinandersetzen und fundierte Kenntnisse erwerben, die der Vorbereitung der sich anschließenden Jahrgangsstufe 12 der Berufsoberschule dienen, andererseits sollen die Wissensunterschiede der Schülerinnen und Schüler im Laufe des Unterrichts ausgeglichen und bestehende Lerndefizite beseitigt werden.

Der Lehrplan der Vorstufe weist für die technische und für die nichttechnischen Ausbildungsrichtungen ein breites, gemeinsames Fundamentum in den Bereichen Algebra und Geometrie aus. Spezifische Lerngebiete, am Ende der Vorstufe, dienen der Akzentuierung und der gezielten Vorbereitung mathematischer Problemstellungen der sich jeweils anschließenden Ausbildungsrichtung.

Der Lehrplan bietet genügend Raum und Zeit für intensive Übungsphasen.

Lerngebiete:	V.1	Algebra	130 Std.
	V.2	Reelle Funktionen	114 Std.
	V.3	Geometrie	76 Std.

Schwerpunkte im Hinblick auf die Ausbildungsrichtung Technik (T)

V.4(T)	Weitere Funktionstypen	60 Std.
--------	------------------------	---------

Schwerpunkte im Hinblick auf die nichttechnischen Ausbildungsrichtungen (NT)

V.4(NT)	Folgen und Reihen	35 Std.
V.5(NT)	Lineare Gleichungssysteme	<u>25 Std.</u>
		380 Std.

LERNZIELE	LERNINHALTE	HINWEISE ZUM UNTERRICHT	
V.1 Algebra			130 Std.
V.1.1 Grundbegriffe der Aussagenlogik und der Mengenlehre	<p>Die Schülerinnen und Schüler lernen mathematische Zusammenhänge mit Begriffen der Aussagenlogik und Mengenlehre zu erfassen und korrekt darzustellen. Sie entwickeln die für den weiteren Aufbau notwendigen Mengenverknüpfungen und üben diese an weiteren Beispielen ein.</p>	<p>Aussage, Aussageform Äquivalenz von Aussageformen Zusammengesetzte Aussagen und Aussageformen</p> <p>Mengen und ihre Elemente Beziehungen zwischen Mengen Verknüpfungen von Mengen</p>	14 Std.
		Analogien zu Und-Schaltungen, Oder-Schaltungen in der Datenverarbeitung herstellen	

V.1.2 Aufbau des Zahlensystems bis zur Menge der rationalen Zahlen

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Notwendigkeit, den Zahlenbereich der natürlichen Zahlen schrittweise zu erweitern, um die Grundrechenarten ausführen zu können. Sie lernen außerdem die Zahlengerade als geeignetes Mittel kennen, einen Größenvergleich zwischen Zahlen anzustellen bzw. den Betrag einer Zahl zu definieren.

Menge der natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen und ihre Zusammenhänge
Abgeschlossenheit einer Zahlenmenge bezüglich einer Verknüpfung
Größenvergleich an der Zahlengeraden
Betrag einer Zahl

14 Std.

Auf die unterschiedliche Verwendung des Symbols N soll hingewiesen werden.

V.1.3 Rationale Zahlen

52 Std.

Die Schülerinnen und Schüler gewinnen Sicherheit beim Rechnen mit ganzen Zahlen und Brüchen. Sie erkennen bei diesen umfangreichen Übungen Gesetzmäßigkeiten, die sie auf das Rechnen mit Formvariablen übertragen lernen. An vielen Beispielen üben sie Termumformungen und erwerben so notwendige algebraische Grundfertigkeiten.

Terme; Grundmenge, Definitionsmenge und Wertemenge

Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division ganzer Zahlen

Definition der Potenz a^n , $n \in \mathbb{N}$
Potenzgesetze

Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division rationaler Zahlen:

- Kürzen und Erweitern
- gleichnamige und ungleichnamige Brüche
- Hauptnenner
- Größenvergleich

Umformung von Termen:

- Klammersetzen und Klammersauflösen
- Addition und Subtraktion von Termen
- Multiplikation von Termen
- Binomische Formeln
- Division von Termen
- Faktorisieren, Polynomdivision

Beschränkung auf linearen Divisor

V.1.4 Menge der reellen Zahlen

Die Schülerinnen und Schüler erkennen anhand von Beispielen die Notwendigkeit, den Zahlenbereich erneut zu erweitern. Sie lernen über das Verfahren der Intervallschachtelung eine Möglichkeit kennen, irrationale Zahlen mit einer vorgegebenen Genauigkeit anzugeben. Umfangreiches Üben gibt ihnen Sicherheit im Rechnen mit Wurzeln.

Quadratwurzel
Irrationale Zahlen und die Menge der reellen Zahlen

Darstellung einer irrationalen Zahl durch Intervallschachtelung auch mit Einsatz des Computers

Rechnen mit Quadratwurzeln:
- Addition und Subtraktion
- Multiplikation und Division

15 Std.

Unterscheidung zwischen exakter und näherungsweise Angabe einer reellen Zahl

Exemplarischer Nachweis: $\sqrt{2}$ ist nicht rational

V.1.5 Gleichungen und Ungleichungen

35 Std.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten auf der Grundlage ihrer erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse Lösungsstrategien, um durch Äquivalenzumformungen die Lösungsmenge von Gleichungen und Ungleichungen zu bestimmen. Besonderes Augenmerk richten sie auf die Lösbarkeit quadratischer Gleichungen.

Gleichungen und Ungleichungen als Aussagen und Aussageformen

Lineare Gleichungen und Ungleichungen
Bruchgleichungen, die sich auf lineare Gleichungen zurückführen lassen
Betragsgleichungen mit linearem Argument

Quadratische Gleichungen:

- Lösbarkeit
- Sonderformen
- Diskriminante
- Lösungsformel
- Vielfachheit der Lösungen
- Zerlegung in Linearfaktoren

Z. B. $ax^2 + c = 0$, $ax^2 + bx = 0$

Satz von Vieta verwenden

V.2 Reelle Funktionen

114 Std.

V.2.1 Der Funktionsbegriff

14 Std.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen anhand von Beispielen, dass der Begriff der Funktion beim Erfassen von Zusammenhängen zwischen Größen und beim Beschreiben von Abhängigkeiten eine wichtige Rolle spielt. Sie lernen, die zugehörigen Fachausdrücke sachgerecht anzuwenden.

Funktionsbegriff:

- Zuordnungsvorschrift
- Definitionsmenge, Wertemenge
- Funktionsterm, Funktionsgleichung
- Funktionsgraph

Gegenüberstellung Funktion - Relation

Es sollen auch Funktionen angeführt werden, für die es keine Funktionsterme gibt, z. B. Fieberkurve, Fahrplan, Aktienkurse, Anzahl der Teiler einer natürlichen Zahl
Auswirkung verschiedener Definitionsmengen auf den Graphen aufzeigen

V.2.2 Lineare Funktionen

Die ausführliche Behandlung der linearen Funktionen macht die Schülerinnen und Schüler mit dem zur Beschreibung von Zusammenhängen in den Naturwissenschaften und im Alltag grundlegenden Funktionstyp vertraut. Sie lernen, mit Hilfe graphischer Methoden die Lösungsmenge von Ungleichungen zu ermitteln.

Lineare Funktion $x \mapsto mx + b$
Funktionsgraph und geometrische Bedeutung von m und b
Sonderfall: direkte Proportionalität, Proportionalitätsfaktor

Umkehrfunktion

Geradenscharen
Gemeinsame Punkte von Geraden

Lösen von linearen Ungleichungen mit Hilfe des Graphen
Graphische Darstellung der Vorzeichenverteilung linearer Terme, Lösen einfacher Bruchungleichungen

35 Std.

Steigungsdreieck im Unterricht ansprechen

Zeit-Weg-Diagramm im Unterricht ansprechen

Einsatz von Computerprogrammen zur graphischen Darstellung

Z.B. $\frac{ax + b}{cx + d} > 0$

V.2.3 Quadratische Funktionen

45 Std.

Mit den quadratischen Funktionen lernen die Schülerinnen und Schüler eine Klasse von nichtlinearen Funktionen kennen, die auch bei der Beschreibung von Gesetzmäßigkeiten außerhalb der Mathematik immer wieder auftreten. Sie vertiefen bei der Untersuchung der Eigenschaften der Funktionsgraphen den Funktionsbegriff und übertragen erworbene Kenntnisse auf das Lösen quadratischer Ungleichungen. Inzidenzprobleme lösen sie rechnerisch und graphisch.

Quadratische Funktion

$$x \mapsto ax^2 + bx + c \quad (a \neq 0):$$

- Parabel als Funktionsgraph
- Nullstellen
- Symmetrie
- Scheitel
- Wertemenge
- geometrische Bedeutung von a, b und c, Verschiebung des Graphen im Koordinatensystem
- Parabelscharen
- Einsatz von Computerprogrammen zur graphischen Darstellung

Lösen von quadratischen Ungleichungen mit Hilfe des Graphen
Graphische Darstellung der Vorzeichenverteilung quadratischer Terme

Gemeinsame Punkte einer Parabel mit einer

- Parabel
- Geraden
- Geradenschar

Wurzelfunktion als Umkehrfunktion
von $x \mapsto x^2, x \geq 0$

Symmetrieeigenschaft z. B. bei der Erstellung von Wertetabellen verwenden
Einfache Extremwertprobleme ansprechen

V.2.4 Abschnittsweise definierte Funktionen, Betragsfunktion

20 Std.

Die Schülerinnen und Schüler vertiefen das Verständnis für die Bedeutung und Wechselbeziehung von Zuordnungsvorschrift, Definitionsmenge und Funktionsgraph durch die Erweiterung des Funktionenvorrats durch abschnittsweise definierte Funktionen. Sie lernen, Betragsfunktionen betragsfrei darzustellen, und gewinnen Sicherheit beim graphischen Lösen entsprechender Ungleichungen.

Abschnittsweise definierte Funktion

Betragsfunktion $x \mapsto |mx + b|$

Lösen von Betragsungleichungen mit Hilfe des Graphen der zugehörigen Funktion

Anwendungen: Einkommensteuerfunktion, Portofunktion

V.3 Geometrie

76 Std.

V.3.1 Geometrische Objekte

5 Std.

Die Schülerinnen und Schüler lernen, bekannte geometrische Objekte als Punktmen- gen aufzufassen, sowie die Objekteigenschaften kennen.

Punkt
Gerade, Strahl, Strecke
Fläche
Körper

Strecke und Streckenlänge unterscheiden

Winkel, Scheitelwinkel, Gegenwinkel
Winkel an geschnittenen Parallelen

Winkel und Winkelmaß unterscheiden

V.3.2 Geometrische Grund- konstruktionen

10 Std.

Die Schülerinnen und Schüler wiederholen die grundlegenden Konstruktionen und deuten die Ortlinien als Menge von Punkten gleicher Eigenschaft.

Kreis
Mittelsenkrechte
Seitenhalbierende
Winkelhalbierende

Lot

V.3.3 Abbildungen

15 Std.

Die Schülerinnen und Schüler lernen, Bilder von ebenen Figuren durch verschiedene Abbildungen zu erzeugen. Sie erfahren, welche Maßzahlen bei verschiedenen Abbildungen invariant sind. Ferner untersuchen sie die Eigenschaften der zentrischen Streckung und entwickeln daraus den Strahlensatz. Beim Lösen von entsprechenden Anwendungsaufgaben gewinnen sie zunehmend Sicherheit beim Umformen von Termen.

Translation
Achsen Spiegelung
Punktspiegelung
Zentrische Streckung

Strahlensatz

V.3.4 Dreieckslehre

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich die Eigenschaften von allgemeinen und von besonderen Dreiecken. In diesem Zusammenhang wiederholen sie den Satz des Pythagoras. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen Winkeln und Seitenverhältnissen im rechtwinkligen Dreieck und lernen, diese bei Berechnungen an ebenen und räumlichen Figuren anzuwenden.

Grundlegende Bezeichnungen
Winkelsumme im Dreieck
Schwerpunkt eines Dreiecks
Flächeninhalt eines Dreiecks

Besondere Dreiecke:
- gleichseitiges Dreieck
- gleichschenkliges Dreieck
- rechtwinkliges Dreieck

Satz des Pythagoras

$\sin\alpha$, $\cos\alpha$, $\tan\alpha$ am rechtwinkligen Dreieck

25 Std.

Auf die Dreiecksungleichung soll hingewiesen werden.

Auf den Abstand zweier Punkte im Koordinatensystem eingehen

V.3.5 Berechnung an ebenen
und räumlichen Ge-
bilden

21 Std.

Als Ergänzung und
Vertiefung erarbeiten
sich die Schülerinnen
und Schüler Definitio-
nen und Eigenschaften
weiterer ebener und
räumlicher Figuren.

Berechnungen der Maßzahlen von
Umfang und Fläche regelmäßiger
Vielecke unter Verwendung des
Satzes von Pythagoras und der
trigonometrischen Beziehungen

Berechnung von
- Kreisumfang, Kreisbogen
- Kreisfläche

Propädeutische Einführung der Zahl π als Grenzwert,
Veranschaulichung durch ein Computerprogramm

Berechnung der Maßzahlen von Ober-
fläche, Volumen, Transversale und
ggf. Winkel bei
- Prisma
- Pyramide
- Zylinder
- Kegel
- Kugel

Veranschaulichung des Satzes von Cavalieri
Nur Berechnungen an geraden Körpern durchführen
Skizzen von Körpern in der perspektivischen Darstel-
lung verwenden

Schwerpunkte im Hinblick auf
die Ausbildungsrichtung
Technik (T)

V.4(T) Weitere Funktions-
typen

60 Std.

V.4.1(T) Trigonometrische
Funktionen

25 Std.

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Definition der Seitenverhältnisse im rechtwinkligen Dreieck zu erweitern und können dann die Eigenschaften der trigonometrischen Funktionen am Einheitskreis entwickeln. Sie gewinnen damit Einsichten für weitere Anwendungen dieser Funktionen in Geometrie, Analysis und Physik.

Bogenmaß
Definition von Sinus-, Kosinus- und Tangensfunktion am Einheitskreis
Eigenschaften, insbesondere Symmetrie und Periodizität
Berechnung des Arguments bei gegebenen Funktionswerten einer Winkel-
funktion
Allgemeine Sinusfunktion
 $x \mapsto A \cdot \sin(ax + b)$, Einfluss der Parameter auf den Verlauf des Graphen

Ggf. anwendungsbezogene Beispiele:

$$U(t) = U_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

$$x(t) = A \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

Ein Einsatz des Computers zur weiteren Veranschaulichung bietet sich an.

V.4.2(T) Exponential- und
Logarithmusfunktion

35 Std.

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Exponentialfunktionen und ihre Umkehrfunktionen kennen und erfahren, dass sie bei Wachstums- oder Abklingvorgängen in Natur, Wirtschaft und Technik eine wichtige Rolle spielen.

Exponentialfunktion mit Basis
 $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$
Eigenschaften des Funktionsgraphen
Exponentialgleichung $a^x = b$

Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der Exponentialfunktion
Eigenschaften des Funktionsgraphen

Logarithmusgesetze
Exponential- und Logarithmusgleichungen

Anwendungsbeispiele:

- Kapitalmehrung
- radioaktiver Zerfall
- Wachstum von Populationen

Veranschaulichen der Logarithmusgesetze am Funktionsgraphen

Schwerpunkte im Hinblick auf die nichttechnischen Ausbildungsrichtungen (NT)

V.4(NT) Folgen und Reihen

35 Std.

Die Schülerinnen und Schüler lernen den Begriff der Folge kennen. Am Beispiel der arithmetischen und geometrischen Folgen und Reihen erarbeiten sie sich die zugehörigen Gesetzmäßigkeiten. Sie wenden ihre Erkenntnisse bei der Lösung von praxisbezogenen Aufgaben an.

Folgen:

- rekursionsfreie Darstellung
- rekursiv definierte Folgen

Arithmetische und geometrische Folge

Beschränkung auf endliche Folgen und Reihen

Arithmetische und geometrische Reihe

Anwendungsaufgaben, z. B. Zinsberechnungen, Rentenberechnungen, Tilgung und Abschreibung, Aufgaben zum Wachstum und Zerfall

V.5(NT) Lineare Gleichungssysteme

25 Std.

Die Schülerinnen und Schüler lernen verschiedene Verfahren zum Lösen linearer Gleichungssysteme kennen.

Bestimmung der Lösungsmenge von linearen 2×2 -Systemen mit Hilfe

- zweier Graphen
- des Einsetzungsverfahrens
- des Additionsverfahrens

Anwendungsbezogene Aufgaben verwenden

Systeme mit drei Unbekannten
Gauß'scher Algorithmus

Entsprechendes Computerprogramm im Unterricht einsetzen