

# Sockellehrplan BHS | Mathematik und Angewandte Mathematik

Digitale Kompetenz: zielgerichteter Einsatz aktuell verfügbarer Technologien  
(Computeralgebrasysteme, Tabellenkalkulationsprogramme, Dynamische-Geometrie-Software)

## Zahlen, Größen, Rechenoperationen

- mit den Zahlbereichen  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  und ihren Zusammenhängen arbeiten; mit Zahlen aus diesen Mengen operieren, Rechenergebnisse abschätzen und Schranken angeben
- mit Beträgen, Darstellungen von Zahlen und Zahlenmengen auf der Zahlengeraden sowie mit der Intervallschreibweise arbeiten
- Darstellungen von Größen als Kombination von Maßzahl und Maßeinheit verstehen und anwenden; Maßumrechnungen durchführen
- mit Zehnerpotenzen und Gleitkommadarstellungen sowie den Vorsilben *Pico* bis *Tera* arbeiten
- relative Anteile ermitteln und interpretieren; mit Zahlenangaben in Prozent- und Promilledarstellung arbeiten

## Terme, Formeln, Gleichungen

- Terme, Formeln und Gleichungen aufstellen, umformen und interpretieren; untersuchen, wie sich Änderungen von Größen in Formeln auf eine andere Größe auswirken
- lineare Gleichungen in einer Variable aufstellen und lösen; Lösungen interpretieren
- quadratische Gleichungen in einer Variable aufstellen und lösen; Lösungsfälle und Lösungen interpretieren
- lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen aufstellen, umformen sowie rechnerisch und grafisch lösen; Lösungsfälle und Lösungen interpretieren
- lineare Gleichungssysteme in mehreren Variablen aufstellen und lösen; Lösungen interpretieren
- mit Potenzen mit ganzen und rationalen Exponenten sowie den zugehörigen Rechengesetzen arbeiten; zwischen Potenz- und Wurzelschreibweise wechseln
- mit Logarithmen sowie den zugehörigen Rechengesetzen arbeiten; Exponentialgleichungen lösen

## Geometrie und Trigonometrie

- Berechnungen an geometrischen Objekten durchführen (Dreieck, Viereck, Kreis, Kreisbogen, Kreissektor, Prisma, Pyramide, Drehkegel, Drehzylinder, Kugel; Ähnlichkeit, pythagoräischer Lehrsatz, Winkelbeziehungen in geometrischen Figuren)
- mit  $\sin(\alpha)$ ,  $\cos(\alpha)$  und  $\tan(\alpha)$  im rechtwinkligen Dreieck und im Einheitskreis arbeiten
- geometrische Aufgaben mithilfe rechtwinkliger Dreiecke bearbeiten
- mit der Steigung einer Geraden als Seitenverhältnis in einem Steigungsdreieck, auch in Prozentdarstellung, sowie mit dem zugehörigen Steigungswinkel arbeiten

## Funktionen

- bei einem verbal, tabellarisch, grafisch oder als Formel gegebenen Zusammenhang begründen, ob man ihn durch eine Funktion beschreiben kann; bei funktionalen

Zusammenhängen zwischen den genannten Darstellungen wechseln; Werte und Wertepaare ermitteln und interpretieren

- Schnittpunkte zweier Funktionsgraphen grafisch und rechnerisch ermitteln; Schnittpunkte interpretieren
- mit abschnittsweise definierten Funktionen arbeiten
- Definitionsmenge von Funktionen ermitteln und interpretieren; mit folgenden Eigenschaften von Funktionen bzw. Funktionsgraphen arbeiten: Nullstellen, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Symmetrie zur vertikalen Koordinatenachse bzw. zum Koordinatenursprung, horizontale Asymptoten, Monotonieverhalten, Extremstellen und Extrempunkte; Eigenschaften einer Funktion aus ihrem Graphen ablesen; Graphen einer Funktion mit gegebenen Eigenschaften skizzieren
- in Formeln zugrundeliegende Funktionstypen erkennen und zugehörige Funktionsgraphen skizzieren
- folgende Änderungsmaße von Funktionen ermitteln und interpretieren: absolute Änderung, Änderungsfaktor, relative bzw. prozentuale Änderung, mittlere Änderungsrate

### lineare Funktionen

- bei einem gegebenen Zusammenhang erkennen und begründen, ob man ihn durch eine lineare Funktion beschreiben kann; bei linearen Funktionen  $f$  mit  $f(x) = k \cdot x + d$  die Parameter  $k$  und  $d$  ermitteln und interpretieren; mit Graphen linearer Funktionen arbeiten
- lineare Funktionen  $f$  mit  $f(x) = k \cdot x$  als Darstellungen direkt proportionaler Zusammenhänge verstehen und anwenden
- lineare Funktionen  $f$  mit  $f(x) = k \cdot x + d$  als Modelle für Wachstums- und Abnahmeprozesse mit  $f(0) = d$  und  $f(x + 1) = f(x) + k$  verstehen und anwenden; die Angemessenheit dieser Modelle im jeweiligen Kontext bewerten
- anwendungsorientierte Sachverhalte in Naturwissenschaft und Wirtschaft mit linearen Funktionen modellieren (insbesondere die Zusammenhänge zwischen Kosten-, Erlös- und Gewinnfunktion)

### quadratische Funktionen

- bei quadratischen Funktionen  $f$  mit  $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$  den Wert von  $c$  und das Vorzeichen von  $a$  interpretieren
- quadratische Funktionen hinsichtlich Nullstellen, Scheitelpunkt, Monotonieverhalten sowie Symmetrie untersuchen; Graphen quadratischer Funktionen skizzieren
- anwendungsorientierte Sachverhalte in Naturwissenschaft und Wirtschaft mit quadratischen Funktionen modellieren (insbesondere die Zusammenhänge zwischen Kosten-, Erlös- und Gewinnfunktion)

### Potenzfunktionen

- Funktionen  $f$  mit  $f(x) = \frac{a}{x}$  mit  $a \neq 0$  als Darstellungen indirekt proportionaler Zusammenhänge verstehen und anwenden
- Graphen von Potenzfunktionen  $f$  mit  $f(x) = a \cdot x^z$  mit  $a \neq 0$  und ganzzahligem  $z \neq 0$  erkennen und skizzieren; für Funktionen  $g$  mit  $g(x) = a \cdot x^z + c$  mit  $a \neq 0$  und ganzzahligem  $z \neq 0$  die Parameter  $a$ ,  $z$  und  $c$  ermitteln sowie die Parameter  $a$  und  $c$  interpretieren
- anwendungsorientierte Sachverhalte in Naturwissenschaft und Wirtschaft mit Potenzfunktionen modellieren

## Polynomfunktionen

- bei Polynomfunktionen  $f$  mit  $f(x) = a_n \cdot x^n + \dots + a_1 \cdot x + a_0$  mit  $a_n \neq 0$  den Wert von  $a_0$  und das Vorzeichen von  $a_n$  interpretieren
- typische Verläufe von Graphen von Polynomfunktionen erkennen und skizzieren
- anwendungsorientierte Sachverhalte in Naturwissenschaft und Wirtschaft mit Polynomfunktionen modellieren (insbesondere die Zusammenhänge zwischen Kosten-, Erlös- und Gewinnfunktion)

## Exponentialfunktionen

- bei einem gegebenen Zusammenhang erkennen und begründen, ob man ihn durch eine Exponentialfunktion  $f$  mit  $f(x) = a \cdot b^x$  bzw.  $f(x) = a \cdot e^{\lambda \cdot x}$  mit  $a \neq 0$ ,  $b > 0$  und  $b \neq 1$  bzw.  $\lambda \neq 0$  beschreiben kann; zwischen diesen Darstellungen wechseln
- bei Funktionen  $f$  mit  $f(x) = a \cdot b^x + c$  bzw.  $f(x) = a \cdot e^{\lambda \cdot x} + c$  mit  $a \neq 0$ ,  $b > 0$  und  $b \neq 1$  bzw.  $\lambda \neq 0$  die Parameter  $a$ ,  $b$  und  $c$  bzw.  $a$ ,  $\lambda$  und  $c$  ermitteln; die Parameter  $a$ ,  $b$  und  $c$  sowie das Vorzeichen von  $\lambda$  interpretieren; Graphen solcher Funktionen erkennen und skizzieren
- Exponentialfunktionen  $f$  mit  $f(x) = a \cdot b^x$  bzw.  $f(x) = a \cdot e^{\lambda \cdot x}$  mit  $a \neq 0$ ,  $b > 0$  und  $b \neq 1$  bzw.  $\lambda \neq 0$  als Modelle für Wachstums- und Abnahmeprozesse mit  $f(0) = a$  und  $f(x+1) = b \cdot f(x)$  bzw.  $f(x+1) = e^{\lambda} \cdot f(x)$  verstehen und anwenden; Halbwertszeit bzw. Verdoppelungszeit ermitteln und interpretieren; die Angemessenheit dieser Modelle im jeweiligen Kontext bewerten
- anwendungsorientierte Sachverhalte in Naturwissenschaft und Wirtschaft mit Exponentialfunktionen modellieren (insbesondere Zinseszinsrechnung)

## Differentialrechnung

- Grenzwerte, Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen auf Basis eines intuitiven Verständnisses interpretieren und damit argumentieren
- den Differenzenquotienten als mittlere Änderungsrate bzw. als Sekantensteigung interpretieren; Differenzenquotienten rechnerisch und grafisch ermitteln; mit Differenzenquotienten arbeiten
- den Differentialquotienten als lokale bzw. momentane Änderungsrate bzw. als Tangentensteigung interpretieren; den Differentialquotienten rechnerisch und näherungsweise grafisch ermitteln; mit Differentialquotienten arbeiten
- den Zusammenhang zwischen Differenzen- und Differentialquotienten verstehen und anwenden
- die Zusammenhänge zwischen einer Funktion und ihrer Ableitungsfunktion, auch in grafischen Darstellungen, verstehen und anwenden
- Ableitungsfunktionen von Potenz-, Polynom- und Exponentialfunktionen ermitteln und interpretieren; mit Faktor-, Summen-, Produkt- und Kettenregel zum Differenzieren von Funktionen, die aus solchen Funktionen zusammengesetzt sind, arbeiten
- Funktionen bzw. Funktionsgraphen untersuchen: Definitionsmenge, Nullstellen, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Symmetrie, horizontale Asymptoten, Verhalten für  $x \rightarrow \infty$  bzw.  $x \rightarrow -\infty$ , Monotonie- und Krümmungsverhalten, Extrem- und Wendestellen, Extrem- und Wendepunkte; Tangentengleichungen ermitteln
- den Zusammenhang zwischen dem Grad einer Polynomfunktion und der Anzahl möglicher Null-, Extrem- und Wendestellen verstehen und anwenden
- ein lineares Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten einer Polynomfunktion mit gegebenen Eigenschaften aufstellen und eine Funktionsgleichung ermitteln

- Anwendungen der Differentialrechnung in Naturwissenschaft und Wirtschaft durchführen (insbesondere die Zusammenhänge zwischen Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung)

## Integralrechnung

- bestimmte Integrale im jeweiligen Kontext bzw. geometrisch als orientierte Flächeninhalte deuten; bestimmte Integrale mithilfe von Produktsummen bzw. geometrischen Überlegungen abschätzen
- Zusammenhänge zwischen einer Funktion und ihren Stammfunktionen, auch in grafischen Darstellungen, verstehen und anwenden
- Stammfunktionen, auch unter Verwendung von Faktorregel und Summenregel, ermitteln und interpretieren
- bestimmte Integrale stetiger Funktionen mithilfe von Stammfunktionen ermitteln
- bestimmte Integrale in Kontexten als Gesamteffekt von Änderungsraten verstehen und anwenden, d. h.,  $\int_a^b f'(x) dx$  gibt die absolute Änderung von  $f$  im Intervall  $[a; b]$  an
- Größen durch bestimmte Integrale ermitteln und interpretieren (insbesondere Flächeninhalte)
- Anwendungen der Integralrechnung in Naturwissenschaft und Wirtschaft durchführen (insbesondere die Zusammenhänge zwischen Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung)

## Beschreibende Statistik

- absolute und relative Häufigkeiten ermitteln und interpretieren
- mit Säulen-, Balken-, Linien-, Kreisdiagrammen, Boxplots sowie anderen grafischen Darstellungen arbeiten; mit Tabellen arbeiten
- statistische Kennzahlen (arithmetisches Mittel, Median, Modus, Spannweite, Varianz, Standardabweichung, Quartil, Interquartilsabstand) ermitteln und interpretieren; Auswirkungen von Datenänderungen auf diese statistischen Kennzahlen untersuchen

## Lineare Regression und Korrelation

- lineare Regressionsfunktionen ermitteln, Ergebnisse interpretieren und damit argumentieren
- den Korrelationskoeffizienten nach Pearson ermitteln und interpretieren

## Wahrscheinlichkeit

- relative Häufigkeiten als Schätzwerte für Wahrscheinlichkeiten und umgekehrt Wahrscheinlichkeiten als Vorhersagewerte für relative Häufigkeiten ermitteln und interpretieren
- Wahrscheinlichkeiten unter Verwendung der Laplace-Annahme ermitteln und interpretieren; die Zulässigkeit von Laplace-Annahmen beurteilen
- mit Baumdiagrammen bei mehrstufigen Zufallsexperimenten arbeiten; Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Multiplikations- und Additionsregel ermitteln und diese interpretieren

## Diskrete Zufallsvariablen

- mit der Wahrscheinlichkeitsfunktion einer diskreten Zufallsvariable arbeiten; den Erwartungswert einer diskreten Zufallsvariable ermitteln und interpretieren
- mit der Binomialverteilung arbeiten; zugehörige Wahrscheinlichkeiten ermitteln und interpretieren; die Zulässigkeit der Modellierung mit der Binomialverteilung beurteilen

## Normalverteilung

- mit der Normalverteilung arbeiten, auch mit den Zusammenhängen zwischen Erwartungswert bzw. Standardabweichung und dem Graphen der Dichtefunktion; Flächeninhalte unter dem Graphen der Dichtefunktion ermitteln und interpretieren
- Wahrscheinlichkeiten und Quantile normalverteilter Zufallsvariablen ermitteln und diese Werte interpretieren; mit den  $\sigma$ -Regeln für normalverteilte Zufallsvariablen arbeiten
- um den Erwartungswert symmetrische Prognoseintervalle normalverteilter Zufallsvariablen ermitteln; solche Prognoseintervalle interpretieren