

**Mathematik: 13 Wochenstunden (5.- 8. Klasse)**

**1. Reelle Funktionen (Darstellung und Eigenschaften)**

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... die Definition der Funktion als eindeutige Zuordnung nennen
- ... entscheiden, ob durch eine grafische oder algebraische Darstellung eine Funktion beschrieben wird
- ... eine Funktion durch Wertetabelle und Funktionsgraphen darstellen
- ... Verlaufsformen und Funktionsgleichung von linearen Funktionen, quadratischen Funktionen, Potenzfunktionen und Exponentialfunktionen skizzieren
- ... die Parameter  $k$  und  $d$  interpretieren
- ... eine lineare Funktionsgleichung zu 2 gegebenen Punkten aufstellen
- ... lineare Funktionen grafisch darstellen
- ... typische Anwendungsfälle mit linearen Funktionen modellieren
- ... den Zusammenhang  $f(x+1)=k+f(x)$  mathematisch und kontextbezogen interpretieren
- ... die Eignung linearer Modelle bewerten
- ... lineare Zeit-Weg-Diagramme interpretieren
- ... Eigenschaften der Funktionen ablesen (Monotonie, Nullstellen, Definitionsbereiche, asymptotisches Verhalten)
- ... Anwendungskontexte für Funktionstypen formulieren
- ... das Vorliegen eines funktionalen Zusammenhangs reflektieren

**2. Winkelfunktionen und deren Anwendung in der Trigonometrie**

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... Darstellung von  $\sin$ ,  $\cos$  und  $\tan$  am Einheitskreis nennen
- ... goniometrische Gleichungen mit Hilfe des Einheitskreises lösen
- ... Grad- und Bogenmaß verwenden
- ... die grafische Darstellung der Winkelfunktionen und Eigenschaften der Funktionsgraphen anwenden
- ... die Periodizität erklären
- ... Parameter der harmonischen Schwingung innermathematisch und anwendungsbezogen interpretieren
- ... Winkelfunktionen in Naturwissenschaft und Technik nutzen
- ... das rechtwinklige Dreieck auflösen
- ... Definition der Winkelfunktionen im Intervall  $[0^\circ 360^\circ]$  nennen
- ... Polarkoordinaten und kartesische Koordinaten ineinander umrechnen
- ... den Sinus- und Cosinussatz herleiten und anwenden
- ... die Trigonometrie auf Vermessungsaufgaben anwenden
- ... über Sinnhaftigkeit und Grenzen des Modells reflektieren

**3. Grundlagen der Vektorrechnung und analytische Geometrie in der Ebene ( $\mathbb{R}^2$ )**

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... Rechenoperationen mit Vektoren ausführen und geometrisch deuten
- ... Vektoren grafisch addieren/subtrahieren
- ... Betrag und Skalarprodukt berechnen und kontextbezogen interpretieren
- ... Vektoren außerhalb der Geometrie (zB Wirtschaftsmathematik) anwenden

- ... über den anwendungsbezogenen Nutzen der Vektorschreibweise reflektieren
- ... Rechengesetzen mit Zahlen und Rechengesetze mit Vektoren vergleichen
- ... Vektoren zur Darstellung von Bewegung nutzen und interpretieren (Richtung und Geschwindigkeit)
- ... verschiedenen Darstellungsformen und Geraden kennen und nutzen
- ... zwischen den verschiedenen Darstellungsformen wechseln
- ... Lagebeziehungen von Geraden erkennen und begründen (in verschiedenen Darstellungsformen)
- ... Vektorrechnung zur Berechnung von Höhenschnittpunkt, Umkreismittelpunkt und Schwerpunkt in Dreiecken anwenden
- ... den Schnittpunkt von Geraden berechnen
- ... den Parameter t in der Parameterform (insbesondere für Bewegungen) interpretieren

#### 4. Analytische Geometrie im Raum ( $\mathbb{R}^3$ )

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... Darstellungsformen von Geraden und Ebenen im  $\mathbb{R}^3$  erkennen und nutzen
- ... Geraden- und Ebenengleichungen aufstellen
- ... verschiedene Angaben zur Festlegung einer Ebene nutzen
- ... Lagebeziehungen von Ebenen erklären und untersuchen
- ... skalares und vektorielles Produkt erklären, geometrisch interpretieren und nutzen
- ... das Schneiden von Geraden bzw. von Geraden und Ebenen nutzen, und deren Lagebeziehungen untersuchen
- ... Parameterdarstellung und Ebenengleichung nutzen und zwischen den Darstellungsformen wechseln
- ... Zusammenhang der Schnittprobleme nennen und zur Lösung von Gleichungssysteme nutzen

#### 5. quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen sowie Ungleichungen

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... quadratischen Gleichungen lösen
- ... verschiedene Lösungsfälle unterscheiden
- ... den Zusammenhang zwischen Lösungen einer quadratischen Gleichungen und den Nullstellen einer quadratischen Funktion nennen
- ... die Parameter geometrisch interpretieren (Einfluss auf den grafischen Verlauf)
- ... die Lösungsformel für die quadratische Gleichung herleiten
- ... den Verlauf des Funktionsgraphen skizzieren
- ... die Funktionsgleichung aus dem Funktionsgraphen ermitteln
- ... mittels quadratischen Funktionen Modelle bilden (insbesondere der Wirtschaftsmathematik: Kostenfunktion, Erlösfunktion, Gewinnfunktion)
- ... Unterschiede im Lösen von Gleichungen und Ungleichungen erkennen
- ... einfache Ungleichungen mittels Äquivalenzumformungen lösen
- ... Ungleichungen durch Fallunterscheidung lösen
- ... (Systeme von) Ungleichungen grafisch lösen;
- ... den Nutzen von Ungleichungen bei der linearen Optimierung kennen
- ... den Nutzen von Ungleichungen bei Fehlerabschätzungen kennen
- ... über die sinnvolle Genauigkeit von Ergebnissen reflektieren

#### 6. Beschreibende Statistik

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... Darstellungsformen und Kennzahlen der Beschreibenden Statistik kennen, berechnen und interpretieren
- ... Diagramme interpretieren
- ... Boxplots erstellen und interpretieren
- ... die Eignung von Kennzahlen für spezielle Problemstellungen im Vergleich beurteilen (arithmetisches Mittel – MedianSpannweite – Standardabweichung etc.)
- ... die Begriffe nominal, ordinal und metrisch nennen und kontextbezogen interpretieren

- ... Klassenteilungen treffen und bewerten
- ... Alternativen mit Hilfe statistischer Kennzahlen vergleichen (zB höherer Mittelwert vs. kleinere Standardabweichung)

## 7. Wahrscheinlichkeit

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... Begriffe der Wahrscheinlichkeit nennen (Laplace-Prinzip, statistischer Begriff der Wahrscheinlichkeit)
- ... Ereignisräume definieren
- ... den Begriff der Zufallsvariable definieren
- ... Baumdiagramme und Pfadregeln interpretieren und anwenden
- ... Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der Additions- und/oder Multiplikationsregel berechnen
- ... den Begriff der bedingten Wahrscheinlichkeit nennen und nutzen
- ... den Zusammenhang zwischen Wahrscheinlichkeitsrechnung und Mengenlehre bzw. Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik nennen

## 8. Diskrete Zufallsvariable (Binomialverteilung)

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... Kennzahlen der Binomialverteilung beschreiben und anwendungsbezogen interpretieren
- ... Anwendungsvoraussetzungen der Binomialverteilung benennen und in ihr Vorliegen in Beispielen begründen
- ... Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der Binomialverteilung berechnen
- ... Dichtefunktion und Verteilungsfunktion grafisch darstellen
- ... den Begriff der „diskreten Verteilung“ interpretieren
- ... Modellentscheidung für eine diskrete Verteilung begründen

## 9. Stetige Zufallsvariable (Normalverteilung, approximierte Binomialverteilung)

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... Kennzahlen der Normalverteilung beschreiben und anwendungsbezogen interpretieren
- ... Sachverhalten mittels der Gauß'schen Glockenkurve veranschaulichen
- ... Wahrscheinlichkeiten und Intervallgrenzen (kontextbezogen) mit Hilfe der Normalverteilung berechnen
- ... Ergebnisse im Kontext deuten und hinterfragen

## 10. Schließende Statistik (Konfidenzintervalle, Hypothesentests)

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... den Begriff „Konfidenzintervall“ erklären
- ... Konfidenzintervalle berechnen und kontextbezogen interpretieren (insbesondere für relative Anteile)
- ... Anwendungsbereiche für Konfidenzintervalle formulieren und den Begriff der statistischen Sicherheit nennen;
- ... das Vorgehen beim Testen von Hypothesen erklären
- ... die Begriffe Nullhypothese und Alternativhypothese kontextbezogen erklären und anwenden
- ... Hypothesentests mittels Normalverteilung durchführen
- ... Entscheidung für Annahme oder Verwerfung der Alternativhypothese begründen
- ... den Zusammenhang zwischen dem Testen von Hypothesen und dem Prinzip der Falsifikation in der naturwissenschaftlichen Forschung nennen und interpretieren

## 11. Wachstums- und Abnahmeprozesse

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... exponentielles und lineares Wachstum vergleichen
- ... grafische Verlaufsformen skizzieren
- ... Eigenschaften beider Modelle kontextbezogen beschreiben
- ... Parameter zu konkreten Messdaten ermitteln

- ... Modellbildung in konkreten Anwendungen einsetzen
- ... die Eignung der Modelle für spezifische Sachverhalte bewerten
- ... exponentielle und lineare Prozesse mittels Differenzgleichung darstellen

#### **12. Lineare Gleichungssysteme (Lösungsverfahren und mögliche geometrische Interpretation)**

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme allgemein beschreiben und anwenden
- ... Zusammenhang zwischen Lösungsfälle und Lagebeziehung von Geraden erkennen
- ... Lösungsfälle ohne konkretes Durchführen des Lösungsalgorithmus erkennen
- ... den Einfluss von Parametern auf die Lösungsfälle untersuchen
- ... die Lösung bzw. die Lösungsfälle in konkreten Anwendungen interpretieren
- ... den Zusammenhang der Lösungsfälle zwischen linearem Gleichungssystem und Geraden im  $\mathbb{R}^2$  interpretieren

#### **13. Grundlagen der Differentialrechnung**

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... den Zusammenhang zwischen Differenzen- und Differentialquotient nennen
- ... Begriffe der Sekante bzw. Tangente anwenden
- ... die Steigung in einem Punkt mittels Differentialquotient darstellen
- ... mittlere und momentane Änderungsrate in konkreten Anwendungen nutzen und deuten (insbesondere als Geschwindigkeit)
- ... Änderungsmaße vergleichen und deren Eignung für konkrete Anwendungen reflektieren
- ... die Einheit des Differentialquotienten ermitteln
- ... Gleichung einer Sekante bzw. Tangente aufstellen
- ... grafisch differenzieren (Zusammenhang Funktionsgraf – Graf der Ableitung)

#### **14. Anwendungen der Differentialrechnung: Kurvendiskussion, Umkehraufgaben und Extremwertaufgaben**

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... Ableitungsregeln nennen und anwenden
- ... Eigenschaften wie Monotonie, Extremum, Wendestelle und Krümmungsverhalten mit Hilfe der Ableitungsfunktion ermitteln und argumentieren
- ... die Ableitungsfunktion kontextbezogen interpretieren (zB als Geschwindigkeit oder als momentane Steigung)
- ... Lösungsstrategien bei Extremwertaufgaben beschreiben und anwenden
- ... den Begriff der Haupt- und Nebenbedingung kontextbezogen interpretieren
- ... Optimierungsprobleme arithmetisch lösen
- ... über die Lösungen (insbesondere mit Bezug auf die Verlaufsform des Funktionsgraphen in der Nähe des Extremums) reflektieren

#### **15. Grundlagen der Integralrechnung**

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... den Begriff der Stammfunktion und des unbestimmten Integrals nennen
- ... Zusammenhang zwischen Funktion und Ableitungsfunktion nennen und grafisch interpretieren
- ... das bestimmte Integral als orientierten Flächeninhalt deuten
- ... das bestimmte Integral mittels Ober- und Untersumme definieren
- ... Zusammenhang zwischen bestimmtem Integral und Stammfunktion begründen (warum ist Flächeninhaltsfunktion ist eine Stammfunktion von  $f$ )
- ... das bestimmte Integral in verschiedenen Anwendungskontexten interpretieren
- ... das Integral zur Bestimmung eines „durchschnittlichen Funktionswerts“ nutzen

#### **16. Anwendungen der Integralrechnung (Flächen- und Volumsberechnungen)**

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... das bestimmte Integral als orientierten Flächeninhalt deuten
- ... Flächeninhalte berechnen

- ... die Formel für das Rotationsvolumen begründen
- ... Rotationsvolumina in konkreten Kontexten berechnen
- ... das bestimmte Integral beim Problemlösen in den Naturwissenschaften (zB ...  
Bewegungslehre, Arbeit und Leistung) nutzen

#### 17. Kreis

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... die algebraische Definition des Kreises nennen
- ... den Kreis aus verschiedenen Angaben mittels Gleichung beschreiben
- ... quadratische Gleichungen als Kreisgleichung interpretieren
- ... die Lagebeziehung von Kreis und Gerade untersuchen
- ... Tangenten an Kreise ermitteln
- ... Lagebeziehung von 2 Kreisen beschreiben und in konkreten Fällen untersuchen
- ... Schnittwinkel berechnen

#### 18. Exponential- und Logarithmusfunktion

Die Schülerin oder der Schüler kann...

- ... Definitionsbereich, Eigenschaften und grafische Verlaufsform kennen
- ... Rechenregeln für Exponential- und Logarithmusfunktionen anwenden
- ...  $f(kx)$  mit Hilfe der Rechenregeln ermitteln
- ... Exponential- und Logarithmusfunktion in Anwendungen interpretieren;
- ... kontextbezogene Fragestellungen rechnerisch lösen
- ... Grafen kontextbezogen und parameterabhängig interpretieren
- ... zwischen verschiedenen Darstellungsformen wechseln
- ... den Zusammenhang zwischen linearem und exponentiellem Wachstum nennen
- ... den Nutzen zur Beschreibung von Wachstumsprozessen in der Biologie, in der  
Finanzmathematik, in den Naturwissenschaften nennen
- ... den Nutzen des Einsatzes von logarithmischen Skalen (zB Lärmempfinden)nennen