

PÄDAGOGISCHER LEITFADEN MATHEMATIK 2.BIENNIUM UND 5. KLASSE FOWI UND SPORT

Im Mathematikunterricht erhalten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, wirtschaftliche, technische, natürliche und soziale Erscheinungen und Vorgänge mit Hilfe der Mathematik wahrzunehmen, zu verstehen und unter Nutzung mathematischer Gesichtspunkte zu beurteilen.

Die Schülerinnen und Schüler lernen die Mathematik mit ihrer Sprache, ihren Symbolen, Bildern und Formeln in ihrer Bedeutung für die Beschreibung und Bearbeitung von inner- und außermathematischen Aufgaben und Problemen kennen und begreifen und erwerben allgemeine Problemlösefähigkeit.

Der Mathematikunterricht trägt auch dazu bei, dass Schülerinnen und Schüler den historischen und sozialen Wert der Mathematik und deren Beitrag zur Entwicklung der Wissenschaften und der Kultur erkennen sowie ein Bild von Mathematik entwickeln, das Theorie-, Verfahrens- und Anwendungsaspekt in ausgewogener Weise umfasst.

Der Mathematikunterricht bietet Einblick in die Mathematik als Wissenschaft und orientiert sich an der Fachsystematik der mathematischen Lerninhalte, aber ermöglicht auch Lernen in vielfältigen kontextbezogenen Situationen, die in einem engen sachlichen Zusammenhang mit der von den Schülerinnen und Schülern täglich erlebten Umwelt und auch mit anderen Unterrichtsfächern stehen.

Zudem bietet der Unterricht im Fach Mathematik den Schülerinnen und Schülern eine wissenschaftspropädeutische Studienorientierung. Der Einsatz elektronischer Werkzeuge und Medien sowie mathematischer Software in ausgewählten Unterrichtszusammenhängen trägt zur Veranschaulichung und Darstellung mathematischer Zusammenhänge, zur Unterstützung entdeckenden, experimentellen und heuristischen Arbeitens, zum algorithmischen Arbeiten und zur Bewältigung erhöhten Kalkülaufwandes bei, um Zugänge zu realitätsbezogenen Anwendungen zu erleichtern und Modellbildungsprozesse zu unterstützen.

Im Sinne einer Vorbereitung auf selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten ist insbesondere die selbstständige Beschaffung von Informationen fachsystematischer Art und von Informationen über Sachzusammenhänge in mathematikhaltigen Kontexten und die Dokumentation von Arbeitsprozessen, insbesondere auch in kooperativen Arbeitsformen, und die Präsentation der Ergebnisse, sowie die diskursive Auseinandersetzung über die eigene Arbeit von großer Bedeutung.

Kompetenzen am Ende der 5. Klasse

Die Schülerin, der Schüler kann

- mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
- mathematische Darstellungen verwenden
- mathematische Probleme modellieren und lösen
- mathematisch argumentieren, kommunizieren und kooperieren

Kompetenzraster

Nr.	Kompetenz	Kenntnis	Fertigkeit
K1	Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	Mit Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Diagrammen, Tabellen arbeiten, Techniken und Verfahren im realen Kontext anwenden.	Abstraktions- und Formalisierungsprozesse, Verallgemeinerungen und Spezialisierungen erkennen und anwenden. Mathematische Werkzeuge wie Formelsammlungen, Taschenrechner, Software und spezifische informationstechnische Anwendungen sinnvoll und reflektiert einsetzen.
K2	Mathematische Darstellungen verwenden	Verschiedene Formen der Darstellung von mathematischen Objekten aus allen inhaltlichen Bereichen je nach Situation und Zweck nutzen und zwischen ihnen wechseln.	Darstellungsformen analysieren und interpretieren, ihre Angemessenheit, Stärken und Schwächen und gegenseitigen Beziehungen erkennen und bewerten.
K3	Mathematische Probleme modellieren und lösen	In innermathematischen und realen Situationen mathematisch relevante Fragen und Probleme formulieren, für vorgegebene und selbst formulierte Probleme geeignete Lösungsstrategien auswählen und anwenden. Wirtschaftliche, natürliche und soziale Erscheinungen und Vorgänge mit Hilfe der Mathematik verstehen und unter Nutzung mathematischer Gesichtspunkte beurteilen.	Lösungswege beschreiben, vergleichen, bewerten und anwenden. Situationen in mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen übersetzen, im jeweiligen mathematischen Modell arbeiten. Ergebnisse situationsgerecht interpretieren und prüfen, Grenzen und Möglichkeiten der mathematischen Modelle beurteilen und anwenden.
K4	Mathematisch argumentieren, kommunizieren und kooperieren	Situationen erkunden, Vermutungen aufstellen und schlüssig begründen. Mathematische Sachverhalte verbalisieren, begründen, Lösungswege und Ergebnisse dokumentieren, verständlich und in unterschiedlichen Repräsentationsformen darstellen und präsentieren, auch unter Nutzung geeigneter Medien, die Fachsprache adressatengerecht verwenden.	Mathematische Argumentationen, Erläuterungen, Begründungen entwickeln, Schlussfolgerungen ziehen, Beweismethoden anwenden, Lösungswege beschreiben, begründen und anwenden. Aussagen und Texte zu mathematischen Inhalten erfassen, interpretieren und reflektieren. Gemeinsame Arbeit an innermathematischen und außermathematischen Problemen planen, organisieren und anwenden. Über gelernte Themen der Mathematik reflektieren, sie zusammenfassen, vernetzen und strukturieren.

STOFFPLAN FÜR DIE 3. KLASSE - FOWI

Zahl und Variable

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen
Die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen begründen	Reelle und komplexe Zahlen	Die Schülerin/der Schüler <ul style="list-style-type: none"> • kennt die Zahlenmengen N, Z, Q, R und C • kann Zahlen den richtigen Zahlenmengen zuordnen
Den Zusammenhang zwischen Operationen und deren Umkehrungen nutzen	Rechnen mit natürlichen, ganzen, rationalen, reellen und komplexen Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> • kann die vier Grundrechenarten in N, Z, Q, R und C durchführen • kennt die Rechengesetze und kann sie anwenden
Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten erkennen und algebraisch beschreiben	Folgen und Reihen	<ul style="list-style-type: none"> • kennt den Begriff Folge als diskrete Funktion • kennt die Gesetzmäßigkeiten der arithmetischen und geometrischen Folgen • kann konkrete Textbeispiele zu obigen Folgen lösen
Probleme aus finanzmathematischen Kontexten beschreiben und lösen	Finanzmathematik	<ul style="list-style-type: none"> • kennt die Formeln für den Zinseszins und kann sie nach Bedarf umstellen • kann den Rentenbarwert und Rentenendwert berechnen • kann Tilgungspläne erstellen • kann verschiedene Textaufgaben zur Finanzmathematik lösen • kann Excel gezielt für Berechnungen einsetzen

Ebene und Raum

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen
Probleme aus verschiedenen realen Kontexten mit Hilfe von linearen Gleichungssystemen beschreiben und lösen	Gleichungssysteme	<p>Die Schülerin/der Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kann lineare Gleichungen in zwei Variablen als Gerade darstellen und ihre Lösungsmengen als geometrische Objekte interpretieren • kann lineare Gleichungssysteme mit Hilfe des Gaußschen Algorithmus lösen, $n \geq 2$ • kann Excel als unterstützendes Programm verwenden
Probleme aus verschiedenen realen Kontexten mit Hilfe von Ungleichungssystemen beschreiben und lösen	Ungleichungssysteme und lineare Optimierung	<ul style="list-style-type: none"> • kann die Lösung eines Ungleichungssystems in zwei Variablen graphisch darstellen und die Lösung bestimmen • versteht die Problemstellung einer Optimierungsaufgabe • kann die optimale Lösung graphisch ermitteln und die Koordinaten genau berechnen, d. h. den Schnittpunkt der zwei sich schneidenden Geraden berechnen ($n=2$). • kann den optimalen Punkt mit Hilfe des Simplexverfahrens berechnen ($n \geq 2$)
In realen und innermathematischen Situationen geometrische Größen bestimmen	Trigonometrie	<ul style="list-style-type: none"> • kennt die Definition der trigonometrischen Funktionen im rechtwinkligen Dreieck und kann Dreiecksberechnungen durchführen • kennt den Sinus- und Cosinussatz im allgemeinen Dreieck • kann die Dreiecksberechnungen durchführen

Relationen und Funktionen

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen
Die qualitativen Eigenschaften einer Funktion beschreiben und für die graphische Darstellung der Funktion nutzen	Verschiedene Funktionstypen: <ul style="list-style-type: none"> • lineare Funktion • quadratische Funktion • Polynomfunktion • Wurzelfunktion • Exponential- und Logarithmusfunktion • Winkelfunktionen (Sinus- und Cosinusfunktion) 	Die Schülerin/der Schüler <ul style="list-style-type: none"> • kennt die Eigenschaften der angegebenen Funktionen und kann sie graphisch darstellen und unterscheiden • kennt die Rechengesetze für Logarithmen und kann sie anwenden
Gleichungen und Ungleichungen im Zusammenhang mit den jeweiligen Funktionen lösen	Berechnung verschiedener Punkte und Lösen von Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • kann die Nullstellen der angegebenen Funktionen berechnen • kann Schnittpunkte von Funktionen berechnen • kann graphisch Ungleichungen lösen • kann Exponential- und Logarithmusgleichungen lösen • kann Textaufgaben dazu bearbeiten

STOFFPLAN FÜR DIE 4. KLASSE - FOWI

Relationen und Funktionen

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen
Die qualitativen Eigenschaften einer Funktion beschreiben und für die graphische Darstellung der Funktion nutzen	Wiederholung der elementaren Funktionen Gebrochen rationale Funktionen Trigonometrische Funktionen	Die Schülerin/der Schüler <ul style="list-style-type: none"> • kennt den Begriff der linearen, quadratischen und höhergradigen Polynomfunktion • kennt den Begriff der Exponential- und Logarithmusfunktion • kennt den Begriff der gebrochen rationalen Funktion • kann grundlegende Aufgaben zu den Funktionen lösen (Nullstellen, Schnittpunkte, ...) • kennt die Trigonometrischen Funktionen sin, cos und tan und kann sie graphisch darstellen • kann Extremwerte graphisch ablesen
Grenzwerte berechnen	Grenzwerte $x \rightarrow \pm\infty / x \rightarrow a$ Konvergenz und Divergenz Asymptoten Grenzwertsätze Unbestimmte Formen Definition einer stetigen Funktion Stetigkeit von wichtigen Funktionen Zwischenwertsatz von stetigen Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • versteht den Begriff Grenzwert • kennt die Grenzwertsätze und kann Grenzwerte berechnen • erkennt unbestimmte Formen und kann mit einfachen algebraischen Umformungen den Grenzwert berechnen • versteht den Begriff Asymptote und kann senkrechte, waagrechte und schiefe Asymptoten angeben • kennt die Definition der Stetigkeit
Ableitungen von Funktionen berechnen und interpretieren	Ableitungen von Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • kann den Differenzen- und Differenzialquotient bestimmen • versteht den geometrischen Zusammenhang zwischen Ableitung einer Funktion und Steigung • kennt die Ableitungsregeln • kann Funktionen mithilfe der Ableitungsregeln ableiten
Kurvendiskussionen von Polynomfunktionen und gebrochen rationalen Funktionen	Kurvendiskussionen	<ul style="list-style-type: none"> • kann bei Polynomfunktionen und gebrochen rationalen Funktionen eine vollständige Kurvendiskussion durchführen und den Graphen skizzieren

Die Differentialrechnung für verschiedene Anwendungsbereiche nutzen	Anwendungen der Differentialrechnung: <ul style="list-style-type: none">• Newtonsches Näherungsverfahren• Extremwertaufgaben• Ökonomische Funktionen	<ul style="list-style-type: none">• kann Extremwertaufgaben lösen• kann den maximalen Gewinn bestimmen• kann Betriebsoptimum und -minimum ausrechnen• kann Gewinn- und Verlustschwellen mit Hilfe des Newtonverfahrens bestimmen
---	--	---

STOFFPLAN FÜR DIE 5. KLASSE - FOWI

Relationen und Funktionen

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen
Das Änderungsverhalten von Funktionen und den Einfluss von Parametern auf die qualitativen Eigenschaften einer Funktion mit mathematischen Begriffen erfassen und beschreiben und für die graphische Darstellung der Funktion nutzen	Eigenschaften verschiedener Funktionstypen Notwendige und hinreichende Bedingungen für lokale Extremwerte und Wendepunkte Kurvendiskussionen	Die Schülerin/der Schüler <ul style="list-style-type: none"> • kann bei verschiedensten Funktionen eine Kurvendiskussion durchführen • kann Umkehraufgaben lösen
Das Integral von elementaren Funktionen berechnen	Stammfunktion, Integrierbarkeit, bestimmtes und unbestimmtes Integral Integrationsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> • kennt die folgenden Integrationsregeln: Potenzregel, Summenregel, Faktorregel, Logarithmusregel • kann Stammfunktionen bestimmen • kann mit zusätzlichen Bedingungen die Integrationskonstante bestimmen • versteht den Begriff unbestimmtes Integral
Verschiedene Deutungen des bestimmten Integrals geben sowie Flächen und Volumen mit Hilfe der Integralrechnung bestimmen	Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • versteht die Integralrechnung als Umkehroperation der Differentialrechnung • kann das bestimmte Integral als Fläche interpretieren • kann bestimmte Integrale ausrechnen • kann Flächen zwischen zwei Funktionen, die einen Schnittpunkt haben, bestimmen

<p>Prozesse aus den Wirtschaftswissenschaften, den Natur- und Sozialwissenschaften sowie aus der Technik anhand von gegebenem Datenmaterial mittels bekannter Funktionen, auch durch Nutzung digitaler Hilfsmittel modellieren, verschiedene Modelle vergleichen sowie ihre Grenzen beurteilen</p>	<p>Konzept des mathematischen Modells „Funktionen in zwei und mehreren Variablen“</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kann eine Funktion in zwei Variablen mit Hilfe eines Zeichenprogramms darstellen • kann mit Funktionen in zwei und mehreren Variablen umgehen • kann Min und Max von Funktionen in zwei Variablen bestimmen
--	---	---

Daten und Zufall

Fertigkeiten	Kenntnisse	Kompetenzen
<p>Statistische Erhebungen planen und durchführen, um reale Problemstellungen zu untersuchen und datengestützte Aussagen zu tätigen In realen Kontexten Wahrscheinlichkeitsmodelle anwenden</p>	<p>Statistisches Projektmanagement Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</p>	<p>Die Schülerin/der Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennt die Grundlagen der beschreibenden Statistik (statistische Lage- und Streuungsmaße, Diagramme, ...) • kennt den Begriff der Wahrscheinlichkeit • kann Zufallsexperimente durchführen, beschreiben und verstehen • kann absolute und relative Häufigkeiten bestimmen • versteht den Begriff der Gleichverteilung • kann Baumdiagramme erstellen • kennt die Urnenmodelle
<p>Zusammenhänge zwischen Merkmalen und Daten darstellen und analysieren, statistische Kenngrößen berechnen, bewerten und interpretieren</p>	<p>Kontingenztafeln Streudiagramme Kovarianz und Korrelationskoeffizient Lineare Regression und Korrelation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kann eine Kontingenztafel erstellen • kann bei einer zweidimensionalen Statistik ein Streudiagramm zeichnen • kann den Korrelationskoeffizienten errechnen und interpretieren und die Regressionsgerade bestimmen • kann Excel gezielt für Darstellungen und Berechnungen einsetzen