

Fachcurriculum Mathematik an der TFO

1. bis 5. Klasse TFO

Ziele

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 in- 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.

Kompetenzen am Ende des 1. Bienniums

Die Schülerin, der Schüler kann

- mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen: mit Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Diagrammen, Tabellen arbeiten, Techniken und Verfahren im realen Kontext anwenden, mathematische Werkzeuge wie Formelsammlungen, Taschenrechner, Software und spezifische informationstechnische Anwendungen sinnvoll und reflektiert einsetzen
- mathematische Darstellungen verwenden: verschiedene Formen der Darstellung von mathematischen Objekten aus allen inhaltlichen Bereichen je nach Situation und Zweck auswählen, anwenden, analysieren und interpretieren, Beziehungen zwischen Darstellungsformen erkennen und zwischen ihnen wechseln
- Probleme mathematisch lösen: geeignete Lösungsstrategien für Probleme finden, auswählen und anwenden, vorgegebene und selbst formulierte Probleme bearbeiten
- mathematisch modellieren: Sachsituationen in mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen übersetzen, im jeweiligen mathematischen Modell arbeiten, Ergebnisse situationsgerecht prüfen und interpretieren
- mathematisch argumentieren: Vermutungen begründet äußern, mathematische Argumentationen, Erläuterungen und Begründung entwickeln, Schlussfolgerungen ziehen, Lösungswege beschreiben und begründen
- kommunizieren: das eigene Vorgehen, Lösungswege und Ergebnisse

- dokumentieren,
- verständlich darstellen und präsentieren, auch unter Nutzung geeigneter Medien, die Fachsprache adressatengerecht verwenden, Aussagen und Texte zu mathematischen Inhalten verstehen und überprüfen

Kompetenzen am Ende der 5. Klasse

Die Schülerin, der Schüler kann:

- 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 informationstechnischen Anwendungen sinnvoll und reflektiert einsetzen
- 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
- Probleme mathematisch lösen: in innermathematischen und realen Situationen mathematisch relevante Fragen und Probleme formulieren, für vorgegebene und selbst formulierte Probleme geeignete Lösungsstrategien auswählen und anwenden, Lösungswege beschreiben, vergleichen und bewerten mathematisch modellieren: technische, natürliche, soziale und wirtschaftliche Erscheinungen und Vorgänge mit Hilfe der Mathematik verstehen und unter Nutzung mathematischer Gesichtspunkte beurteilen, Situationen in mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen übersetzen, im jeweiligen mathematischen Modell arbeiten, Ergebnisse situationsgerecht interpretieren und prüfen, Grenzen und Möglichkeiten der mathematische Modelle beurteilen
- mathematisch argumentieren: Situationen erkunden, Vermutungen aufstellen und schlüssig begründen, mathematische Argumentationen, Erläuterungen, Begründungen entwickeln, Schlussfolgerungen ziehen, Beweismethoden anwenden, Lösungswege beschreiben und begründen
- kommunizieren und kooperieren: Mathematische Sachverhalte verbalisieren, begründen, Lösungswege und Ergebnisse dokumentieren, verständlich und in unterschiedlichen Repräsentationsformen darstellen und präsentieren, auch unter Nutzung geeigneter Medien, die Fachsprache korrekt und adressatengerecht verwenden Aussagen und Texte zu mathematischen Inhalten erfassen, interpretieren und reflektieren gemeinsame Arbeit an innermathematischen und außermathematischen Problemen planen und organisieren Über gelernte Themen der Mathematik reflektieren, sie zusammenfassen, vernetzen und strukturieren

BEWERTUNGSKRITERIEN

Klassen: TFO 1. Bienn., 2. Bienn. u. 5. Klasse

Didaktische und methodische Hinweise in Bezug auf die Bewertung

Um die Lernfortschritte der Schüler/innen ständig zu überprüfen, werden eine angemessene Anzahl und Form von Lernzielkontrollen durchgeführt

Gewichtung: unterschiedlich - die Gewichtung wird den Schülerinnen und Schülern jeweils mitgeteilt

Bewertung des Lernfortschritts: wird berücksichtigt

Individuelle Bildungspläne werden berücksichtigt

Bewertungskriterien: Kompetenzbereiche und Kompetenzen

Bewertet werden:

- das Problemlösevermögen;
- die Rechenfertigkeit und die Genauigkeit;
- die korrekte Interpretation der Lösungen und das Prüfen derselben auf Sinnhaftigkeit; die korrekte Verwendung von Begriffen und Symbolen
- die Beherrschung der Fachsprache und die Fähigkeit des Argumentierens; der allgemeine Überblick über die Stoffgebiete;
- die Mitarbeit, Teamarbeit und das selbständige Arbeiten

1. Biennium

Fertigkeiten	Kenntnisse	Lerninhalte 1. Kl.
Zahl und Variable		
mit Zahlen und Größen, Variablen und Termen arbeiten und rechnen	die Zahlenmengen, ihre Struktur, Ordnung und Darstellung, die reellen Zahlen	
Zahldarstellungen und Termstrukturen verstehen, gegebene arithmetische und algebraische Sachverhalte in unterschiedliche, der Situation angemessene mathematische Darstellungen übertragen und zwischen Darstellungsformen wechseln	Potenzen und Wurzeln, wissenschaftliche Schreibweise algebraische Ausdrücke Operationen und ihre Eigenschaften	logische Verknüpfungszeichen; Zehnerpotenzen; Mengen und ihre Verknüpfungen; Rechnen mit natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen; Rechnen mit Variablen und Termen; Rechnen mit Polynomen; Rechnen mit algebraischen Brüchen;

Gleichungen und Ungleichungen sowie Systeme von Gleichungen und Ungleichungen lösen	verschiedene Lösungsverfahren	lineare Gleichungen und Ungleichungen; Definitions- und Lösungsmenge; lineare Bruchgleichungen und Bruchungleichungen; Umformen von Formeln; Textaufgaben; lineare Gleichungen und Ungleichungen; Definitions- und Lösungsmenge; lineare Bruchgleichungen und Bruchungleichungen; Umformen von Formeln; Textaufgaben;
Situationen und Sachverhalte mathematisieren und Probleme lösen	heuristische und experimentelle, analytische und algorithmische Problemlösestrategien	
Aussagen zur Zulässigkeit, Genauigkeit und Korrektheit arithmetischer und algebraischer Operationen und Lösungswege machen und bewerten sowie Rechenabläufe dokumentieren	Regeln der Arithmetik und Algebra	

Ebene und Raum		
die wichtigsten geometrischen Objekte der Ebene und des Raums erkennen und beschreiben	Grundbegriffe der euklidischen Geometrie	Grundelemente (Punkt, Gerade, Strecke, Strahl) und ihre Lagebeziehungen in der Ebene und im Raum. Begriffe: Winkel, Winkelmaßsysteme Dimension; Dreieck: Eigenschaften, besondere Dreiecke;

		Kreis und Kreisteile;
grundlegende geometrische Konstruktionen händisch und auch mit entsprechender Software durchführen, Konstruktionsabläufe dokumentieren	die kartesische Ebene, das Koordinatensystem, Lagebeziehungen von Geraden zueinander, elementare geometrische Transformationen und ihre Invarianten, dynamische Geometriesoftware	Grundkonstruktionen; Kongruenz; Symmetrie; elementare geometrische Transformationen und ihre Invarianten; Vektoren, ihre Darstellung und Operationen, Einbettung ins Koordinatensystem; Geometrie-Software;
mit Vektoren operieren und diese Operationen geometrisch und in physikalischen Kontext deuten	Vektoren, ihre Darstellung und Operationen	
geometrische Größen der wichtigsten Figuren und Körper bestimmen	Größen und ihre Maße, Eigenschaften, Umfang und Fläche der Polygone, Kreisumfang und Kreisfläche, Oberfläche und Volumen	Polygone und ihre Eigenschaften, insbesondere das Dreieck, Quadrat, Rechteck, Raute, Parallelogramm, Trapez, Deltoid, Kreisumfang, Kreisteile und Kreisfläche;

in einfachen realen Situationen geometrische Fragestellungen entwickeln und Probleme geometrischer Art lösen, dabei Computer und andere Hilfsmittel einsetzen	Eigenschaften von Flächen und Körpern, Kongruenz und Ähnlichkeit.	
mathematische Argumente nennen, die für ein bestimmtes geometrisches Modell oder einen bestimmten geometrischen Lösungsweg sprechen	geometrische Beziehungen	

Relationen und Funktionen		
den Begriff der Funktion verstehen	verschiedene Darstellungsformen von Funktionen: 1. Klasse: lineare Funktionen	Definition und graphische Darstellung von Funktionen; Definitionsbereich und Wertemenge verschiedener Funktionen
Relationen zwischen Variablen erkennen und durch eine mathematische Funktion formalisieren	direkte und indirekte Proportionalität	
Funktionseigenschaften beschreiben, die Graphen verschiedener Funktionen in der kartesischen Ebene erkennen und darstellen	verschiedene Funktionstypen und deren charakteristische Eigenschaften	direkte und indirekte Proportionalität; die lineare Funktion und ihre Eigenschaften;
	Problemlösephasen, Lösungsverfahren	

<p>funktionale Zusammenhänge kontextbezogen interpretieren und Aussagen zur Angemessenheit machen</p>	<p>Eigenschaften von Funktionen</p>	<p>lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen: graphisches Verfahren; Einsetzungs-, Gleichsetzungs-, Additions- und Determinantenverfahren; lineare Gleichungssysteme mit drei Variablen; Textaufgaben;</p>
<p>digitale Medien gezielt einsetzen</p>		<p>Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten eines Computeralgebrasystems und anderer spezifischer Software sowie Online-Instrumente nutzen;</p> <p>algorithmische Problemlösestrategien entdecken und mit Hilfe von digitalen Medien erarbeiten</p>

<p>Daten und Zufall</p>		
<p>statistische Erhebungen selbst planen, durchführen und die erhobenen Daten aufbereiten und analysieren</p>	<p>Phasen einer statistischen Erhebung und Formen der Datenaufbereitung; Stichprobe und Grundgesamtheit, Arten von Daten, Zentralmaße und Streumaße</p>	<p>Arbeitsweise der beschreibenden Statistik, Datenerhebung;</p> <p>Begriffe: Merkmal, Merkmalsträger, Merkmalausprägung;</p> <p>Stichprobe und Grundgesamtheit;</p> <p>Absolute und relative Häufigkeiten; Mittelwerte (arithmetisches Mittel, Zentralwert bzw. Median, Modalwert)</p>

<p>statistische Darstellungen aus verschiedenen Quellen lesen, analysieren, interpretieren und auf ihre Aussagekraft überprüfen</p>	<p>verschiedene Formen der Datenaufbereitung und Darstellung</p>	<p>Tabellen; Diagramme (Linien-, Balken-, Kreisdiagramm, Histogramm); Beispiele aus verschiedenen Quellen lesen und erfassen</p>
<p>Zufallsexperimente veranschaulichen, die Ergebnismenge angeben und die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen berechnen</p>	<p>Ergebnismenge und Wahrscheinlichkeitsverteilung, relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeitsbegriff</p>	

1. Biennium

Fertigkeiten	Kenntnisse	Lerninhalte 2. Kl.
Zahl und Variable		
<p>mit Zahlen und Größen, Variablen und Termen arbeiten und rechnen</p>	<p>die Zahlenmengen, ihre Struktur, Ordnung und Darstellung, die reellen Zahlen</p>	

<p>Zahldarstellungen und Term-strukturen verstehen, gegebene arithmetische und algebraische Sachverhalte in unterschiedliche, der Situation angemessene mathematische Darstellungen übertragen und zwischen Darstellungsformen wechseln</p>	<p>Potenzen und Wurzeln, wissenschaftliche Schreibweise, algebraische Ausdrücke, Operationen und ihre Eigenschaften</p>	<p>Erweiterung des Zahlensystems: Begriffserklärung für irrationale und reelle Zahlen; reelle Zahlen und ihre Eigenschaften; Definition der Wurzel als Potenz mit rationaler Hochzahl; Regeln für das Rechnen mit Wurzeln;</p>
<p>Gleichungen und Ungleichungen sowie Systeme von Gleichungen und Ungleichungen lösen</p>	<p>verschiedene Lösungsverfahren</p>	
<p>Situationen und Sachverhalte mathematisieren und Probleme lösen</p>	<p>heuristische und experimentelle, analytische und algorithmische Problemlösestrategien</p>	<p>quadratische Gleichungen und Ungleichungen; quadratische Bruchgleichungen und Bruchungleichungen; Wurzelgleichungen; Lösen von Gleichungen höheren Grades mit Hilfe der Methode von Horner-Ruffini oder durch Substitution; Textaufgaben;</p>
<p>Aussagen zur Zulässigkeit, Genauigkeit und Korrektheit arithmetischer und algebraischer Operationen und Lösungswege machen und bewerten sowie Rechenabläufe dokumentieren</p>	<p>Regeln der Arithmetik und Algebra</p>	

Ebene und Raum		
die wichtigsten geometrischen Objekte der Ebene und des Raums erkennen und beschreiben	Grundbegriffe der euklidischen Geometrie	
grundlegende geometrische Konstruktionen händisch und auch mit entsprechender Software durchführen, Konstruktionsabläufe dokumentieren	die kartesische Ebene, das Koordinatensystem, Lagebeziehungen von Geraden zueinander, elementare geometrische Transformationen und ihre Invarianten, dynamische Geometriesoftware	
mit Vektoren operieren und diese Operationen geometrisch und in physikalischen Kontext deuten	Vektoren, ihre Darstellung und Operationen	
geometrische Größen der wichtigsten Figuren und Körper bestimmen	Größen und ihre Maße, Eigenschaften, Umfang und Fläche der Polygone, Kreisumfang und Kreisfläche, Oberfläche und Volumen	Trigonometrie im rechtwinkligen Dreieck; Ähnlichkeit von Dreiecken; Satzgruppe des Pythagoras; Strahlensätze; Ähnlichkeit im Kreis: Sehnensatz, Sekantensatz, Sekanten-Tangentensatz; regelmäßige Vielecke, Goldener Schnitt, Fünf- und Zehneck; Berechnung von Kreisteilen; Quader und Prisma; Pyramide und Pyramidenstumpf; Kegel und Kegelstumpf; Kugel und Kugelteile;

in einfachen realen Situationen geometrische Fragestellungen entwickeln und Probleme geometrischer Art lösen, dabei Computer und andere Hilfsmittel einsetzen	Eigenschaften von Flächen und Körpern, Kongruenz und Ähnlichkeit, Satzgruppe des Pythagoras: Herleitungen und Beweise	
mathematische Argumente nennen, die für ein bestimmtes geometrisches Modell oder einen bestimmten geometrischen Lösungsweg sprechen	geometrische Beziehungen	

Relationen und Funktionen		
den Begriff der Funktion verstehen	verschiedene Darstellungsformen von Funktionen: speziell nicht-lineare Funktionen	
Relationen zwischen Variablen erkennen und durch eine mathematische Funktion formalisieren	direkte und indirekte Proportionalität	
Funktionseigenschaften beschreiben, die Graphen verschiedener Funktionen in der kartesischen Ebene erkennen und darstellen	verschiedene Funktionstypen und deren charakteristische Eigenschaften	die quadratische Funktion und ihre Eigenschaften; Potenzfunktionen und ihre Eigenschaften; Wurzelfunktionen; Umkehrfunktionen

	Problemlösephasen, Lösungsverfahren	
funktionale Zusammenhänge kontextbezogen interpretieren und Aussagen zur Angemessenheit machen	Eigenschaften von Funktionen	
digitale Medien gezielt einsetzen		Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten eines Computer-Algebra-Systems und anderer spezifischer Software sowie Online-Instrumente nutzen; algorithmische Problemlösestrategien entdecken und mit Hilfe von digitalen Medien erarbeiten

Daten und Zufall		
statistische Erhebungen selbst planen, durchführen und die erhobenen Daten aufbereiten und analysieren	Phasen einer statistischen Erhebung und Formen der Datenaufbereitung; Stichprobe und Grundgesamtheit, Arten von Daten, Zentralmaße und Streumaße	Klasseneinteilung; Klassenbreite; aufsummierte Häufigkeiten; geometrisches Mittel; Streuemaße (Spannweite, mittlere lineare Abweichung, Varianz, Standardabweichung); Statistik mit Hilfe des Taschenrechners; Statistik am PC;

statistische Darstellungen aus verschiedenen Quellen lesen, analysieren, interpretieren und auf ihre Aussagekraft überprüfen	verschiedene Formen der Datenaufbereitung und Darstellung	
Zufallsexperimente veranschaulichen, die Ergebnismenge angeben und die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen berechnen	Ergebnismenge und Wahrscheinlichkeitsverteilung, relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeitsbegriff	Kombinatorik (Permutation, Variation, Kombination); Wahrscheinlichkeitsbegriff; Laplace-Wahrscheinlichkeit

Überfachliche Zusammenarbeit

Übergreifende Kompetenzen

So bietet der Mathematikunterricht einerseits einen Einblick in die Mathematik als Wissenschaft für sich, andererseits ermöglicht er auch das Lernen in verschiedenen kontextbezogenen Situationen, denen die Schüler/innen in anderen Bereichen ihrer schulischen und außerschulischen Ausbildung begegnen.

Wesentlich dabei ist auch der richtige Einsatz und Umgang von elektronischen Werkzeugen und Medien. Beim Arbeiten mit Lernplattformen sowie geeigneter mathematischer Software erhalten die Schüler/innen Gelegenheit, selbst tätig zu werden und Inhalte gemäß ihrem Lerntempo zu erarbeiten sowie eigenständig Zugänge zu verschiedenen Bereichen zu erlangen. Zusehends wird durch den Einsatz von geeigneter Software auch das Bewältigen von komplexeren Problemstellungen, die aufwändige Rechentätigkeit oder algorithmisches Arbeiten erfordern, ermöglicht.

Zusammenarbeit mit den Fächern Physik und Technisch Zeichnen

2. Biennium

Fertigkeiten	Kenntnisse	Lerninhalte 3. Kl.
Zahl und Variable		

<p>die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen begründen, den Zusammenhang zwischen Operationen und deren Umkehrungen nutzen</p>	<p>der Bereich der reellen und komplexen Zahlen, Gauß'sche Zahlenebene, Polarkoordinaten</p>	<p>Definition und Einführung der komplexen Zahlen als Zahlenmenge - Rechnen in \mathbb{C}, Einführung der Polarkoordinaten und der Gauß'schen Zahlenebene; Rechnen in kartesischen und Polarkoordinaten. Anwendung der komplexen Zahlen z.B. in der Elektrotechnik</p>
<p>Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten erkennen und algebraisch beschreiben</p>	<p>Folgen und Reihen, rekursiv definierte Zahlenfolgen</p>	
<p>Algorithmen zur approximativen Lösung von Gleichungen nutzen</p>	<p>Näherungsverfahren</p>	
<p>die induktive und deduktive Vorgehensweise verstehen und nutzen</p> <p>Lehrsätze erläutern, Schlussfolgerungen nachvollziehen und Aussagen beweisen</p>	<p>einfache Herleitungen und Beweise; Grundbegriffe der Aussagenlogik</p>	<p>Auswahl aus verschiedenen Themenbereichen</p>

Ebene und Raum	
-----------------------	--

in realen und innermathematischen Situationen geometrische Größen bestimmen	trigonometrische Beziehungen und Ähnlichkeitsbeziehungen	Trigonometrische Funktionen im rechtwinkligen und allgemeinen Dreieck und im Einheitskreis; wichtige goniometrische Beziehungen; Süssensätze;
in realen und inner-geometrischen Situationen geometrische Objekte in Koordinatendarstellung angeben und in vektorieller Form darstellen und damit geometrische Probleme lösen	Vektoroperationen, Begriffe der analytischen Geometrie	Definition und Darstellung von Vektoren; Rechnen mit vektoriellen Größen; Skalarprodukt und Vektorprodukt, Linearkombination von Vektoren. Anwendungen
Probleme aus verschiedenen realen Kontexten mit Hilfe von linearen Gleichungssystemen und Ungleichungssystemen beschreiben und lösen	Gauß' scher Algorithmus lineare Optimierung	Anwendung von Gleichungssystemen und Ungleichungssystemen in verschiedenen Bereichen

Relationen und Funktionen	
----------------------------------	--

die qualitativen Eigenschaften einer Funktion beschreiben und für die grafische Darstellung der Funktion nutzen.	verschiedene Funktionstypen	Graph und Eigenschaften der allgemeinen trigonometrischen Funktionen sowie deren Umkehrfunktionen; Überlagerungen; Exponential- und Logarithmusfunktionen und deren Eigenschaften; $y = \cosh x$
Gleichungen und Ungleichungen im Zusammenhang mit den jeweiligen Funktionen lösen	besondere Punkte von Funktionsgraphen	goniometrische Gleichungen, Exponential- und Logarithmgleichungen
Grenzwerte berechnen und Ableitungen von Funktionen berechnen und interpretieren.	Grenzwertbegriff, Differenzen- und Differentialquotient, Regeln für das Differenzieren einfacher Funktionen	
sowohl diskrete als auch stetige Modelle von Wachstum sowie von periodischen Abläufen erstellen	diskrete und stetige Funktionen	Wachstum- und Zerfallsprozesse und Modellierung mit Hilfe mathematischer Methoden
Probleme aus verschiedenen realen Kontexten mit Hilfe von Funktionen beschreiben und lösen und Ergebnisse unter Einbeziehung einer kritischen Einschätzung des gewählten Modells und seiner Bearbeitung prüfen und interpretieren	Charakteristiken der verschiedenen Funktionstypen, Lösbarkeits- und Eindeutigkeitsfragen, Extremwertprobleme	

Daten und Zufall	
-------------------------	--

statistische Erhebungen planen und durchführen, um reale Problemstellungen zu untersuchen und datengestützte Aussagen zu tätigen	statistisches Projektmanagement	
Zusammenhänge zwischen Merkmalen und Daten darstellen und analysieren, statistische Kenngrößen berechnen, bewerten und interpretieren	Kontingenztafeln, Streudiagramme, Regression, lineare Korrelation	
in realen Kontexten Wahrscheinlichkeitsmodelle anwenden	Wahrscheinlichkeitsmodelle und -regeln	

2. Biennium

Fertigkeiten	Kenntnisse	Lerninhalte 4.Kl.
Zahl und Variable		
die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen begründen, den Zusammenhang zwischen Operationen und deren Umkehrungen nutzen	der Bereich der reellen und komplexen Zahlen, Gauß'sche Zahlenebene, Polarkoordinaten	

<p>Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten erkennen und algebraisch beschreiben</p>	<p>Folgen und Reihen, rekursiv definierte Zahlenfolgen</p>	<p>Definition von Zahlenfolgen (rekursiv und explizit) als Funktion; Eigenschaften und Darstellung, Grenzwertbegriff; Spezielle Zahlenfolgen (arithmetisch, geometrisch, harmonisch) und ihre Gesetzmäßigkeiten. Definition von Zahlenreihen; Eigenschaften; endliche und unendliche Reihen; Konvergenz von Reihen; Spezielle Zahlenreihen (arithmetisch, geometrisch, harmonisch) und ihre Gesetzmäßigkeiten. Anwendung der Folgen und Reihen z.B. in der Zinsrechnung, die Eulersche Zahl als Grenzwert</p>
<p>Algorithmen zur approximativen Lösung von Gleichungen nutzen</p>	<p>Näherungsverfahren</p>	<p>Numerische Lösung von Gleichungen als Grenzwert von iterativen Prozessen; z.B. Regula Falsi, Newtonverfahren</p>
<p>die induktive und deduktive Vorgehensweise verstehen und nutzen</p> <p>Lehrsätze erläutern, Schlussfolgerungen nachvollziehen und Aussagen beweisen</p>	<p>einfache Herleitungen und Beweise Grundbegriffe der Aussagenlogik</p>	<p>Auswahl aus verschiedenen Themenbereichen</p>

Ebene und Raum		
in realen und innermathematischen Situationen geometrische Größen bestimmen	trigonometrische Beziehungen und Ähnlichkeitsbeziehungen	
in realen und inner-geometrischen Situationen geometrische Objekte in Koordinatendarstellung angeben und in vektorieller Form darstellen und damit geometrische Probleme lösen	Vektoroperationen, Begriffe der analytischen Geometrie	
Probleme aus verschiedenen realen Kontexten mit Hilfe von linearen Gleichungssystemen und Ungleichungssystemen beschreiben und lösen	Gauß' scher Algorithmus lineare Optimierung	Anwendung von Gleichungssystemen und Ungleichungssystemen in verschiedenen Bereichen

Relationen und Funktionen		
die qualitativen Eigenschaften einer Funktion beschreiben und für die grafische Darstellung der Funktion nutzen.	verschiedene Funktionstypen	Polynomfunktionen n-ten Grades, gebrochen-rationale Funktionen, Wiederholung aller bisher behandelten Funktionstypen
Gleichungen und Ungleichungen im Zusammenhang mit den jeweiligen Funktionen lösen	besondere Punkte von Funktionsgraphen	Polstellen, Lücken, Asymptoten, Achsenschnittpunkte, Extrempunkte, Wendepunkte, Sattelpunkte

Grenzwerte berechnen und Ableitungen von Funktionen berechnen und interpretieren.	Grenzwertbegriff, Differenzen- und Differentialquotient, Regeln für das Differenzieren einfacher Funktionen	Grenzwertbegriff bei Funktionen, Stetigkeit und Unstetigkeit, Differenzierbarkeit und Differentiationsregeln
sowohl diskrete als auch stetige Modelle von Wachstum sowie von periodischen Abläufen erstellen	diskrete und stetige Funktionen	Wachstum- und Zerfallsprozesse und Modellierung mit Hilfe mathematischer Methoden
Probleme aus verschiedenen realen Kontexten mit Hilfe von Funktionen beschreiben und lösen und Ergebnisse unter Einbeziehung einer kritischen Einschätzung des gewählten Modells und seiner Bearbeitung prüfen und interpretieren	Charakteristiken der verschiedenen Funktionstypen, Lösbarkeits- und Eindeutigkeitsfragen, Extremwertprobleme	Symmetrien, Monotonieverhalten, Modellierung von Optimierungsaufgaben mit Hilfe der Differentialrechnung

Daten und Zufall		
statistische Erhebungen planen und durchführen, um reale Problemstellungen zu untersuchen und datengestützte Aussagen zu tätigen	statistisches Projektmanagement	Erhebung und Verwenden von Daten, unter anderem in verschiedenen fachrichtungen spezifischen Anwendungsbereichen
Zusammenhänge zwischen Merkmalen und Daten darstellen und analysieren, statistische Kenngrößen berechnen, bewerten und interpretieren	Kontingenztafeln, Streudiagramme, Regression, lineare Korrelation	Kontingenztafel, insbesondere die Vierfeldertafel; bedingte Wahrscheinlichkeit

in realen Kontexten Wahrscheinlichkeitsmodelle anwenden	Wahrscheinlichkeitsmodelle und -regeln	Wiederholung des Wahrscheinlichkeitsbegriff am Beispiel der Laplace-Wahrscheinlichkei t; Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten
---	---	---

5. Klasse

Fertigkeiten	Kenntnisse	Lerninhalte 5. Kl.
Zahl und Variable		
das Änderungsverhalten von Funktionen und den Einfluss von Parametern auf die qualitativen Eigenschaften einer Funktion erfassen und beschreiben und für die grafische Darstellung der Funktion nutzen	Eigenschaften verschiedener Funktionstypen, notwendige und hinreichende Bedingungen für lokale Extrem- und Wendestellen	Wiederholung und Vertiefung der Differentialrechnung: Diskussion von Funktionen und beim Lösen von Optimierungsaufgaben
das Integral von elementaren Funktionen berechnen	Stammfunktion, Integrierbarkeit, bestimmtes Integral, Integrationsverfahren	Definition und Herleitung des bestimmten und unbestimmten Integrals; Stammfunktion und Integrationsmethoden; einfache Beispiele
verschiedene Deutungen des bestimmten Integrals geben sowie Flächen und Volumen mit Hilfe der Integralrechnung bestimmen	Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	Anwendungen des Integrals in fachrichtungs relevanten Themenbereichen

<p>fachrichtungs- bzw. schwerpunkts spezifische Probleme bearbeiten</p>	<p>lineare Differentialgleichungen Funktionsreihen, Interpolation von Funktionen</p> <p>numerische Verfahren</p>	<p>einfache lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit Anwendungen aus fachrichtungs relevanten Bereichen.</p> <p>Begriff und Idee beim Entwickeln von einfachen Funktionsreihen und insbesondere von Taylorreihen; Anwendung z.B. bei der numerischen Integration</p>
<p>Prozesse aus der Technik sowie aus den Wirtschaftswissenschaften, den Natur- und Sozialwissenschaften anhand von gegebenem Datenmaterial mittels bekannter Funktionen, auch durch Nutzung von Rechnern, modellieren und verschiedene Modelle vergleichen sowie ihre Grenzen beurteilen</p>	<p>Konzept des mathematischen Modells Funktionen in zwei und mehreren Variablen Optimierungsprobleme</p>	<p>Einführung und Darstellung von einfachen Funktionen in zwei Variablen; die partielle Ableitung und einfache Extremwertaufgaben; Anwendung z.B. Lineare Regression</p>

Daten und Zufall		
statistische Informationen und Daten unterschiedlichen Ursprungs bewerten und zu Zwecken der begründeten Prognose nutzen	Stichprobentheorie, statistische Kenngrößen	Wiederholung und Vertiefung von statistischen Kenngrößen (Streuungsmaße und Lagemaße)
Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Zufallsgrößen bestimmen; die Eigenschaften diskreter und stetiger Wahrscheinlichkeitsverteilungen nutzen	Zufallsgröße, ihre Wahrscheinlichkeitsverteilung, Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung Binomialverteilung, Normalverteilung	Begriff der Zufallsgröße; Definition und Veranschaulichung von Wahrscheinlichkeitsverteilung an Hand der Binomial- und der Normalverteilung; Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung bei der Binomial- und der Normalverteilung;
Hypothesentests durchführen und erklären	die Bedeutung statistischer Testverfahren	Exemplarische Erklärung von einfachen statistischen Testverfahren

Überfachliche Zusammenarbeit

Übergreifende Kompetenzen

Der Mathematikunterricht befähigt den Schüler/die Schülerin, selbständig im alltäglichen Leben auftretende Probleme mathematischer Natur zu untersuchen, ermöglicht ihm/ihr das Bearbeiten von Aufgaben und Themen aus verschiedensten Anwendungsbereichen vor allem aus den technischen Fächern und bietet außerdem einen tieferen Einblick in die Denk- und Arbeitsweise der Mathematik. Die Schülerinnen und Schüler lernen die Mathematik mit ihrer Sprache, ihren Symbolen und Formeln und Lösungsstrategien sowie Verfahren kennen und erkennen, wo und in welchen Bereichen die erworbenen Kenntnisse sinnvoll eingesetzt werden können. So bietet der Mathematikunterricht einerseits einen Einblick in die Mathematik als Wissenschaft für sich, andererseits ermöglicht er auch das Lernen in verschiedenen kontextbezogenen Situationen, denen die Schüler/innen in anderen Bereichen ihrer schulischen und außerschulischen Ausbildung begegnen. Wesentlich dabei ist auch der Einsatz von elektronischen Werkzeugen und Medien. Beim Arbeiten mit Lernplattformen sowie geeigneter mathematischer Software erhalten die Schüler/innen Gelegenheit, selbst tätig zu werden und Inhalte gemäß ihrem Lerntempo zu erarbeiten sowie eigenständig Zugänge zu verschiedenen Bereichen zu erlangen.

Zusehends wird durch den Einsatz von geeigneter Software auch das Bewältigen von komplexen Problemstellungen, die aufwändige Rechenleistung oder algorithmisches Arbeiten erfordern, ermöglicht. Zusammenarbeit mit den fachrichtungsspezifischen Fächern.