

Fachcurriculum	Mathematik und Physik	3. und 4. Klasse
----------------	-----------------------	------------------

### Kompetenzen am Ende des 5. Jahres

Die Schülerin, der Schüler kann

- **mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen und Arbeitsmethoden der Physik anwenden:** mit Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Diagrammen, Tabellen arbeiten, Techniken und Verfahren im realen Kontext anwenden  
mathematische Werkzeuge wie Formelsammlungen, Taschenrechner, Software und spezifische informationstechnischen Anwendungen sinnvoll und reflektiert einsetzen  
verschiedene experimentelle Methoden anwenden
- **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 lösen:** in innermathematischen und realen Situationen mathematisch relevante Fragen und Probleme formulieren, für einfache physikalische Probleme geeignete Lösungsstrategien auswählen und anwenden, Lösungswege beschreiben, vergleichen und bewerten
- **modellieren:** physikalische und andere 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 verschiedener Modelle beurteilen
- **argumentieren:** physikalische Vorgänge beobachten, Situationen erkunden, Vermutungen aufstellen und schlüssig begründen, Erläuterungen, Begründungen entwickeln, Schlussfolgerungen ziehen, Beweismethoden anwenden, Lösungswege beschreiben und begründen
- **kommunizieren und kooperieren:** mathematische und physikalische Sachverhalte verbalisieren, begründen, Lösungswege und Ergebnisse dokumentieren, verständlich und in unterschiedlichen Repräsentationsformen darstellen und präsentieren, auch unter Nutzung geeigneter Medien, die Fachsprache adressatengerecht verwenden  
Aussagen und Texte zu mathematischen und physikalischen Inhalten erfassen, interpretieren und reflektieren  
über gelernte Themen der Mathematik und Physik reflektieren, sie zusammenfassen, vernetzen und strukturieren

Fertigkeiten	Kenntnisse	Themenkreise / Inhalte	Fächerübergreifende Lernwege – Querverweise – Persönliche Ergänzungen	Situation der Klasse
<b>Zahl und Variable</b>				
die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen begründen, den Zusammenhang zwischen Operationen und deren Umkehrungen nutzen	der Bereich der reellen Zahlen	Wiederholung der reellen Zahlen		
Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten erkennen und algebraisch beschreiben	arithmetische und geometrische Folgen und Reihen, rekursiv definierte Zahlenfolgen	Grundlagen von Folgen und Reihen		Die Klasse hat noch keine Vorkenntnisse
<b>Ebene und Raum</b>				
mit Vektoren operieren und diese Operationen geometrisch und im physikalischen Kontext deuten	Vektoren, ihre Darstellung und Operationen, skalare und vektorielle Größen in der Physik	Vektoren im 2-dimensionalen Raum, Rechenoperationen mit Vektoren	Stereometrie	Die Klasse hat noch keine Vorkenntnisse
in realen und innermathematischen Situationen geometrische Größen bestimmen	trigonometrische Beziehungen und Ähnlichkeit			
<b>Relationen und Funktionen</b>				
die qualitativen Eigenschaften einer Funktion beschreiben und für die grafische Darstellung der Funktion nutzen	verschiedene Funktionstypen	lineare Funktion, quadratische Funktion, kubische Funktion, Wurzelfunktion, Umkehrfunktionen	Statistiken aus dem Alltag	
Gleichungen und Ungleichungen im Zusammenhang mit den jeweiligen Funktionen lösen	besondere Punkte von Funktionsgraphen	Schnittpunkte zweier linearen Funktionen, Scheitelpunkte	Statistiken aus dem Alltag	
Grenzwerte berechnen und Ableitungen von Funktionen berechnen und auch im physikalischen Kontext interpretieren	Grenzwertbegriff, Differenzen- und Differenzialquotient, Regeln für das Differenzieren einfacher Funktionen			

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, Lösbarkeit- und Eindeutigkeitsfragen, Extremwertprobleme	Monotonie, Periodizität, Symmetrie, Nullstellen, Unstetigkeit		
<b>Daten und Zufall</b>				
Datenerhebungen planen und durchführen, um reale Problemstellungen zu untersuchen und datengestützte Aussagen zu tätigen	statistisches Projektmanagement			Statistische Grundkenntnisse, Berechnung von Arithmetische Mittel, Gewichtete Mittelwert, Spannweite, lineare Abweichung
Messungen durchführen, Fehler berechnen und die Zuverlässigkeit der Ergebnisse bewerten	Messfehler, wissenschaftliche Notation und signifikante Stellen			
Zufallsexperimente veranschaulichen, die Ergebnismenge angeben und die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen berechnen	Ergebnismenge und Wahrscheinlichkeits- Verteilung, relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeitsbegriff			
<b>Mechanik und Dynamik</b>				
über die geschichtliche und philosophische Entwicklung der Physik reflektieren	Weltbilder		Religion und Philosophie	
Physikalische Problemstellungen erkennen, vereinfachen und modellieren und dabei die physikalische Sprache verwenden	Fachbegriffe	Stecke, Fläche, Volumen, Masse, Dichte, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Spannung, Druck, Energie, Arbeit, Leistung	Chemie und Materialwissenschaften	Die Klasse hat noch keine Vorkenntnisse
statische Probleme in der Mechanik bearbeiten Beispiele zum Gleichgewicht in Flüssigkeiten untersuchen	Gleichgewicht in der Mechanik, Druck	Kräfte, rechnen mit Vektoren, Gleichgewicht,		Die Klasse hat noch keine Vorkenntnisse
physikalische Phänomene mit Hilfe der Erhaltungssätze beschreiben	Energieerhaltungssatz, Impulserhaltung	Energieerhaltungssatz, Impulserhaltung	Energieerhaltung und Klimaforschung	Die Klasse hat noch keine Vorkenntnisse

Bewegungen unter dem Einfluss der Gravitation beschreiben	Keplersche Planetengesetze, Newtons Gravitationsgesetz	Newtons Gravitationsgesetz und Einsteins Relativitätstheorie		Die Klasse hat noch keine Vorkenntnisse
<b>Thermodynamik</b>				
Das Verhalten von festen, flüssigen und gasförmigen Körpern bei Temperaturänderung beobachten und beschreiben	Ausdehnung von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen, Aggregatzustände und Phasenübergänge			
Die Formen der Übertragung von Wärmeenergie beschreiben und die von einem Körper übertragene Wärmemenge berechnen	Temperatur und Temperaturmessung, innere Energie, Wärme als Energieform, Wärmekapazität			
Die Energieumwandlung bei Haushaltsgeräten analysieren und Möglichkeiten der Energiesparung aufzeigen	Energie, Arbeit und Leistung			
<b>Strahlenoptik, Schwingungen und Wellen</b>				
Gesetzmäßigkeiten der Strahlenoptik erforschen und die Arbeitsweise einfacher optischer Geräte verstehen und erklären	Reflexionsgesetz, Brechung, Abbildungen durch Linsen und Spiegel			

#### Methodisch-didaktische Hinweise – Materialien – Medien – Instrumente

Lehrervortrag, Kopien aus Schulbuch, Selbsterstellte Arbeitsblätter, Übungsblätter zur Ergebnissicherung;

Lineal, Zirkel, Bleistift, Geodreieck, Taschenrechner, Computerprogramme zum Erstellen von Funktionen;

Videos mittels Beamer und Leinwand