

**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 mathematischen 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

**4. Klasse Sozialwissenschaftliches Gymnasium, Klassisches Gymnasium, Sozialwissenschaftliches Gymnasium mit Landesschwerpunkt Musik, Sprachgymnasium**

Bereiche	Fertigkeiten	Kenntnisse	Methodisch-didaktische Hinweise	Inhalte Themenbereiche	Querverweise	Überprüfung (Indikatoren)
Zahl und Variable	die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen begründen, den Zusammenhang zwischen Operationen und deren Umkehrungen nutzen	der Bereich der reellen und komplexen Zahlen	häufige Lern- und Arbeitsformen:  Lehreranleitung; Gruppenarbeit; Übungszirkel; schülerzentriertes Üben; angeleitetes Üben; problemorientierte Aufgabenstellungen; Schülervortrag; Einsatz digitaler Medien  Die Auswahl der Lernarrangements richtet sich nach den Erfordernissen der Klasse in der jeweiligen Lernsituation. Bei der Einführung neuer Begriffe wird Lehrerinput und Informationssammeln aus fachspezifischen Quellen im Vordergrund stehen. Das Anwenden der Begriffe und das Entdecken von	Folgen und Reihen, Monotonie, Beschränktheit, Grenzwerte	Lern- und Planungstechniken verbale und schriftliche Kommunikation  folgerichtiges Argumentieren und logisches Denken  Aneignung von Sach- und Fachkenntnissen  Entwickeln von problemgerechten Lösungsstrategien  Querverbindungen herstellen digitale Werkzeuge einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveau 1: Reproduktion der grundlegenden Begriffe und Definitionen, einfache Problemstellungen lösen</li> <li>• Niveau 2: Fragestellungen in selbstentworfenen Schritten bewältigen</li> <li>• Niveau 3: Zusammenhänge begründen, Mathematisierung von komplexen realen Situationen</li> </ul>
	Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten erkennen und algebraisch beschreiben	arithmetische und geometrische Folgen und Reihen, rekursiv definierte Zahlenfolgen				
Ebene und Raum	mit Vektoren operieren und diese Operationen geometrisch und im physikalischen Kontext deuten	Vektoren, ihre Darstellung und Operationen				
	in realen und innermathematischen Situationen geometrische Größen bestimmen	trigonometrische Beziehungen und Ähnlichkeitsbeziehungen				

Bereiche	Fertigkeiten	Kenntnisse	Methodisch-didaktische Hinweise	Inhalte Themenbereiche	Querverweise	Überprüfung (Indikatoren)
Relationen und Funktionen	die qualitativen Eigenschaften verschiedener Funktionen beschreiben und für die grafische Darstellung nutzen	verschiedene Funktionstypen	Beziehungen der Begriffe untereinander erfordert schülerzentrierte Übungsphasen, die – je nach Möglichkeit – auch die Verwendung elektronischer Medien einbeziehen können.		(Taschenrechner, Internetrecherche, spezifische Mathematiksoftware, fallweise auch Office-Software)  Einige Inhalte aus Mathematik werden auch im Fach Physik angewendet. Umgekehrt verweisen viele Inhalte aus Physik auf die Mathematik. Auf diese Weise können gewisse Themen aus verschiedenen Blickwinkeln erfasst werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau 1: Reproduktion der grundlegenden Begriffe und Definitionen, einfache Problemstellungen lösen</li> <li>Niveau 2: Fragestellungen in selbstentworfenen Schritten bewältigen</li> <li>Niveau 3: Zusammenhänge begründen, Mathematisierung von komplexen realen Situationen</li> </ul>
	Gleichungen und Ungleichungen im Zusammenhang mit den jeweiligen Funktionen lösen	besondere Punkte von Funktionsgraphen		Maxima und Minima von Funktionen mit Hilfe des Differenzialquotienten bestimmen		
	Grenzwerte berechnen und Ableitungen von Funktionen berechnen und interpretieren	Grenzwertbegriff, Differenzen- und Differenzialquotient, Regeln für das Differenzieren einfacher Funktionen		Grenzwerte von Funktionen, Differenzenquotient und Differenzialquotient, Ableitung, Ableitungsregeln		
	sowohl diskrete als auch stetige Modelle von Wachstum sowie von periodischen Abläufen erstellen	diskrete und stetige Funktionen		Diskrete und stetige Modelle		
	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		Textaufgaben und Problemstellungen aus verschiedenen Bereichen		
Daten und Zufall	statistische Erhebungen planen und durchführen, um reale Problemstellungen zu untersuchen und datengestützte Aussagen zu tätigen	statistisches Projektmanagement			<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau 1: Reproduktion der Begriffe, Kenntnis der Formeln, deren Anwendung in einfachen Problemstellungen</li> <li>Niveau 2: Wahrscheinlichkeitsverteilungen problemgerecht anwenden und Schlussfolgerungen daraus ziehen</li> <li>Niveau 3: Regeln begründen, komplexe Fragestellungen bewältigen</li> </ul>	
	Zufallsexperimente veranschaulichen, die Wahrscheinlichkeitsverteilung angeben und die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen berechnen	Wahrscheinlichkeitsverteilung, Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung	Bernoulli-Experimente, Binomialkoeffizient, Binomialverteilung, Normalverteilung			

### **Hinweise zu den verschiedenen Fachrichtungen/Schultypen**

Die zur Verfügung stehende Unterrichtszeit ist in den verschiedenen Fachrichtungen/Schultypen unterschiedlich. Dementsprechend können einzelne Inhalte ev. nicht in vollem Umfang durchgenommen werden.

### **Allgemeine Anmerkungen zur Überprüfung und Bewertung in Mathematik**

Zur Überprüfung des von den einzelnen Schülerinnen und Schülern erreichten Kompetenzniveaus dienen sowohl Lehrergespräche als auch schriftliche Tests. Die hierin auftretenden Fragen und Rechenaufgaben werden mit verschiedenen Anforderungen gestellt. Je höher die Selbständigkeit / Eigenarbeit / Transferleistung der Schülerinnen und Schüler ist, desto höher wird die Bewertung ausfallen.

Ab dem Erreichen des ersten Lernniveaus wird positiv bewertet, und zwar umso höher, je höher das erreichte Niveau ist:

- das Erreichen des ersten Niveaus kennzeichnet das Erfüllen der Minimalanforderungen und kann bereits mit Genügend (Note 6) bewertet werden
- das Erreichen des zweiten Niveaus wird generell mit Gut (Note 8) bewertet
- das Erreichen des dritten Niveaus wird als der höchstmögliche Lern- und Kenntnisstand angesehen und entspricht einer Bewertung mit Ausgezeichnet (Note 10).

Ein Niveau zwischen dem ersten und dem zweiten wird als befriedigend angesehen (Note 7); zwischen dem zweiten und dem dritten Niveau erhält die Schülerin / der Schüler die zweithöchste Bewertung Sehr gut (Note 9).

Das Nichterreichen des ersten Niveaus wird entweder als ungenügend bewertet (Note 5) oder – bei schwereren Defiziten – als gravierend ungenügend (Note 4). Bewertungen unter der Note 4 können in Ausnahmefällen vergeben werden.

### **Hinweise für Integrations-Schülerinnen und -Schüler**

Für Integrations-Schülerinnen und -Schüler wird das Erreichen des ersten Niveaus angestrebt. Die Bewertung richtet sich nach dem jeweiligen IEP.