

**Kompetenzen am Ende der 5. Klasse**

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 informationstechnische 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

**5. Klasse Kunstgymnasium**

Bereiche	Fertigkeiten	Kenntnisse	Methodisch-didaktische Hinweise	Inhalte Themenbereiche	Querverweise	Überprüfung (Indikatoren)
Relationen und Funktionen	das Änderungsverhalten von Funktionen und den Einfluss von Parametern auf die qualitativen Eigenschaften einer Funktion beschreiben und für die grafische Darstellung der Funktion nutzen	Eigenschaften verschiedener Funktionstypen, notwendige und hinreichende Bedingungen für lokale Extrem- bzw. Wendestellen	häufige Lern- und Arbeitsformen:  Lehreranleitung; Gruppenarbeit; Übungszirkel; schülerzentriertes Üben; angeleitetes Üben; problemorientierte Aufgabenstellungen Schülervortrag; Einsatz digitaler Medien	Ableitungsregeln, Kurvendiskussion mit verschiedenen Funktionstypen	Lern- und Planungstechniken verbale und schriftliche Kommunikation	<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>
	das Integral von elementaren Funktionen berechnen und verschiedene Deutungen des bestimmten Integrals geben	Stammfunktion, Integrierbarkeit, bestimmtes Integral, Integrationsverfahren	die Auswahl der Lernarrangements richtet sich nach den Erfordernissen der Klasse in der jeweiligen Lernsituation	Stammfunktionen, bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsregeln, Flächenberechnungen	folgerichtiges Argumentieren und logisches Denken  Aneignung von Sach- und Fachkenntnissen	
	Prozesse aus der Technik und aus den Naturwissenschaften anhand gegebenen Datenmaterials mittels bekannter Funktionen, auch durch Nutzung von Rechnern, modellieren und verschiedene Modelle vergleichen sowie ihre Grenzen beurteilen	Konzept des mathematischen Modells Optimierungsprobleme	bei der Einführung neuer Begriffe wird Lehrereinput und Informationssammeln aus fachspezifischen Quellen im Vordergrund stehen  das Anwenden der Begriffe und das	Funktionen und Methoden der Analysis auf realitätsnahe Situationen anwenden	Entwickeln von problemgerechten Lösungsstrategien  vernetztes Denken und Querverbindungen herstellen  digitale Werkzeuge einsetzen (Taschenrechner, Internet)	

Bereiche	Fertigkeiten	Kenntnisse	Methodisch-didaktische Hinweise	Inhalte Themenbereiche	Querverweise	Überprüfung (Indikatoren)
<b>Daten und Zufall</b>	Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Zufallsgrößen bestimmen	Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung	Entdecken von Beziehungen der Begriffe untereinander erfordert schülerzentrierte Übungsphasen, die – je nach Möglichkeit – auch die Verwendung elektronischer Medien einbeziehen können.	Wahrscheinlichkeitsverteilungen an gegebene Zufallsgrößen anpassen	<p>Recherche, spezifische Mathematiksoftware, fallweise auch Office-Software)</p> <p>Mathematik und Physik ergänzen sich gegenseitig. Die Mathematik ist mehr theoretisch-abstrakt ausgerichtet. In der Physik werden Konzepte der Mathematik angewendet, um reale Situationen zu beschreiben. Somit werden im Laufe des Unterrichts abwechselnd Inhalte aus der reinen und aus der angewandten Mathematik behandelt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau 1: Reproduktion der Begriffe, Kenntnis der Formeln, deren Anwendung im Umgang mit Daten</li> <li>Niveau 2: Wahrscheinlichkeitsverteilungen problemgerecht anwenden und Schlussfolgerungen daraus ziehen</li> <li>Niveau 3: Regeln begründen, komplexe Fragestellungen bewältigen</li> </ul>
<b>Elektromagnetismus</b>	die Grundlagen der Elektrizität und des Magnetismus überblicken	einfache Stromkreise, Ohmsches Gesetz, Magnete		Stromwirkungen, Stromleitung und Ohmsches Gesetz, Magnete und Elektromagnete		<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau 1: Reproduktion von Gesetzen und Modellvorstellungen, Kenntnis der Formeln, Lösen von einfachen Fragestellungen</li> <li>Niveau 2: Fragestellungen in mehreren selbstentworfenen Schritten bewältigen, Zusammenhänge graphisch darstellen</li> <li>Niveau 3: komplexe Fragestellungen bewältigen, eigenständige Beiträge und Vertiefungen</li> </ul>
	Stromstärke und Spannung in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen messen	elektrische Ströme, Elemente in einem Stromkreis, elektrische Leistung		Kirchhoffsche Gesetze, elektrische Arbeit und Leistung,		
	Induktionsversuche beschreiben	magnetische Induktion		magnetischer Fluss, Faradaysches Induktionsgesetz, Generator und Transformator		
	ausgewählte elektromagnetische Erscheinungen beschreiben	elektromagnetische Wellen, Spektrum		elektromagnetisches Spektrum		
<b>Physik des 20. Jahrhunderts</b>	Grenzen bestimmter Atommodelle erklären, Auswirkungen der Quantentheorie auf die Konzepte von Raum und Zeit nachvollziehen	geschichtliche Entwicklung und Grundlagen der Quantentheorie und Relativitätstheorie	Planetenmodell und Schalenmodell, Längenkontraktion und Zeitdilatation, Masse-Energie-Äquivalenz, relativistische Massenzunahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau 1: Reproduktion von Gesetzen und Modellvorstellungen, Kenntnis der Formeln, Lösen von einfachen Fragestellungen</li> <li>Niveau 2: Fragestellungen in mehreren selbstentworfenen Schritten bewältigen</li> <li>Niveau 3: komplexe Fragestellungen bewältigen, eigenständige Beiträge und Vertiefungen</li> </ul>		

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

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.