

# Fachcurriculum Mathematik

## 2. Biennium WFO / V+T

Fachspezifische Kompetenzen	Medienkompetenzen
<p>Die Schülerin, der Schüler kann</p> <p><b>K1: mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen:</b> 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</p> <p><b>K2: mathematische Darstellungen verwenden:</b> 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</p> <p><b>K3: Probleme mathematisch lösen:</b> geeignete Lösungsstrategien für Probleme finden, auswählen und anwenden vorgegebene und selbst formulierte Probleme bearbeiten</p> <p><b>K4: mathematisch modellieren:</b> Sachsituationen in mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen übersetzen im jeweiligen mathematischen Modell arbeiten Ergebnisse situationsgerecht prüfen und interpretieren</p> <p><b>K5: mathematisch argumentieren:</b> Vermutungen begründet äußern mathematische Argumentationen, Erläuterungen und Begründungen entwickeln Schlussfolgerungen ziehen Lösungswege beschreiben und begründen</p> <p><b>K6: kommunizieren:</b> das eigene Vorgehen, Lösungswege und Ergebnisse auch unter Nutzung geeigneter Medien dokumentieren, verständlich darstellen und präsentieren die Fachsprache adressatengerecht verwenden Aussagen und Texte zu mathematischen Inhalten verstehen und überprüfen</p>	<p><b>Medienkompetenzen im Mathematikunterricht mit technisch-methodischen Hinweisen: (verpflichtend für die Digitalen Klassen)</b></p> <p><b>MK1: Bedienen und Anwenden</b> (digitale Werkzeuge, Datenorganisation, Datenschutz und Informationssicherheit) Mathematische Apps und Programme bedienen können, Lernplattform nutzen (G-suite - google classroom, Drive)</p> <p><b>MK2: Informieren und Recherchieren</b> (Recherche und Auswertung, Bewertung und Kritik) Lernvideos nutzen, Mindmaps erstellen</p> <p><b>MK3: Kommunizieren und Kooperieren</b> (mediale Produkte teilen, Regeln der Kommunikation einhalten, Kooperationsprozesse gestalten) Geteilte Ablage auf Drive nutzen, Dokumente freigeben zur Ansicht oder zur Bearbeitung</p> <p><b>MK4: Produzieren und Präsentieren</b> (Gestalten von medialen Produkten, rechtliche Grundlagen – Urheberrecht und Datenschutz) Präsentationstools (PowerPoint, google Präsentationen, ...), Geogebra, Tabellenkalkulation (Excel, google sheet), Formulare (Microsoft Forms, google forms - z.B. für Umfragen)</p> <p><b>MK5: Analysieren und Reflektieren</b> (Medienanalyse, selbstregulierte Mediennutzung) Lernvideos und Geogebra-Applets nutzen, Photomath zur Analyse von unterschiedlichen Rechenwegen, Tabellenkalkulation (Excel, google sheet), Formulare (Microsoft Forms, google forms (z.B. für Umfragen) und die dazugehörige automatisierte Auswertung</p> <p><b>MK6: Problemlösen und Modellieren</b> (Algorithmen erkennen und Sequenzen planen, programmieren) Photomath zur Erkennung von Algorithmen, Geogebra, Tabellenkalkulation (Excel, google sheet), Formulare (Microsoft Forms, google forms (z.B. für Umfragen)</p>

- \* **Querverweise zu anderen Fächern:** Zu Beginn des Schuljahres werden in den jeweiligen Klassenräten die fächerübergreifenden Inhalte vereinbart und geplant.
- \*\* **Methodisch didaktische Hinweise:** Die Erarbeitungs- und Übungsphasen sind je nach Anforderung gekennzeichnet durch Lehrer/Schüler Gespräch, Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit. Taschenrechner, CAS Systeme und Dynamische Geometriesoftware unterstützen den Erwerb sowohl fachspezifischer als auch übergreifender Kompetenzen. Durch Hausaufgaben und Zusatzübungen erfolgen eine selbstständige Vertiefung der Lerninhalte und eine Individualisierung der Lernprozesse. Die freiwillige Teilnahme an Stützmaßnahmen und Fachberatung erlaubt den Schülerinnen und Schülern eine selbstständige Steuerung des Lernprozesses.

		Lerninhalte		Querverweise zu anderen Fächern*	Bezug zu fachspezifischen Kompetenzen	Bezug zu Medienkompetenzen	Methodisch-didaktische Hinweise**
Fertigkeiten	Kenntnisse	3. Klasse	4. Klasse				
<b>Zahl und Variable</b>		<b>Die Schülerin/Der Schüler</b>					
die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen begründen, den Zusammenhang zwischen Operationen und deren Umkehrungen nutzen	der Bereich der reellen und komplexen Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann die Zahlenmengen N, Z, Q, R zueinander in Beziehung setzen</li> <li>• kann die Lösung von quadratischen Gleichungen mit komplexer Lösung angeben</li> <li>• kann Exponentialgleichungen lösen</li> <li>• kann mit Logarithmen rechnen</li> </ul>		K1 K2 .			
Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten erkennen und algebraisch beschreiben	Folgen und Reihen, rekursiv definierte Zahlenfolgen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt den Begriff der Folge</li> <li>• kann Folgen nach ihren Eigenschaften untersuchen: Monotonie, Schranken, Grenzwert</li> <li>• versteht die explizite und rekursive Beschreibung von Zahlenfolgen</li> <li>• kann Zahlenfolgen grafisch darstellen</li> <li>• kann zwischen den Darstellungsformen – wechseln</li> <li>• kann gegebenenfalls den Grenzwert von Zahlenfolgen bestimmen</li> </ul>		K2 K3 K4 K5	MK1, MK2, MK3 / google Jamboard, MK5 / Photomath		
Probleme aus finanzmathematischen Kontexten beschreiben und lösen	Zinseszinsrechnung und ausgewählte Bereiche der Rentenrechnung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann mit einfachen Zinsen und Zinseszinsen Barwert, Endwert, Zinssatz und Verzinsungsdauer berechnen</li> </ul>				MK1, MK2	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann exponentielle Funktionen sukzessive zur Lösung von Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszinsen nutzen</li> <li>• kann Zahlungsströme bewerten und vergleichen</li> <li>• kennt das Äquivalenzprinzip</li> <li>• kennt den Unterschied zwischen theoretischer und praktischer Verzinsung</li> <li>• kann finanzmathematische Sachsituationen lösen</li> <li>• kann mit unterjährigen Zinsen rechnen</li> <li>• kann Tilgungspläne erstellen</li> </ul>				MK5 und MK6 / Tabellenkalkulation - Excel	
<b>Ebene und Raum</b>							
Probleme aus verschiedenen realen Kontexten mit Hilfe von linearen Gleichungssystemen und Ungleichungssystemen beschreiben und lösen	Gauß'scher Algorithmus Lineare Optimierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann einen gegebenen Text sinnerfassend lesen und aus diesem ein mathematisches Modell erstellen</li> <li>• kann verbal gegebene Einschränkungen in ein System von Ungleichungen transferieren</li> <li>• kann eine Zielfunktion angeben und unter Berücksichtigung der Nebenbedingungen die Lösung des Optimierungsproblems grafisch ermitteln</li> </ul>		K1 K4 K5	MK1, MK2 MK4 und MK5 / Geogebra Ungleichungssystem zeichnen, Zielfunktion verschieben)		
In realen und innermathematischen Situationen geometrische Größen bestimmen	Trigonometrische Beziehungen und Ähnlichkeitsabbildungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt die Definition der Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck und kann diese zur Berechnung von ebenen Figuren anwenden</li> <li>• kann einfache Vermessungsaufgaben lösen</li> </ul>			MK5 und MK6 / Geogebra (Dreiecks-konstruktionen)		
<b>Relationen und Funktionen</b>							
die qualitativen Eigenschaften einer Funktion beschreiben und für die grafische Darstellung der Funktion nutzen	verschiedene Funktionstypen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt die Eigenschaften von Exponential- und Logarithmusfunktion</li> <li>• kann die exponentiellen Funktionen bei der Beschreibung und Bearbeitung von Problemen nutzen</li> </ul>		K1 K2 K3 K6	MK1, MK2,		

<p>Gleichungen und Ungleichungen im Zusammenhang mit den jeweiligen Funktionen lösen</p>	<p>besondere Punkte von Funktionsgraphen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann in Sachsituationen einfache Exponentialgleichungen durch Logarithmieren lösen</li> </ul>		<p>K3</p>	<p>MK4 und MK5 / Geogebra (Schieberegler),</p>	
<p>Grenzwerte berechnen und Ableitungen von Funktionen berechnen und interpretieren.</p>	<p>Grenzwertbegriff, Differenzen- und Differentialquotient, Regeln für das Differenzieren einfacher Funktionen</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann das Verhalten von Funktionen im Unendlichen angeben</li> <li>• kennt die Bedeutung des Grenzwertes von Funktionen an einer bestimmten Stelle</li> <li>• kann Aussagen zur Stetigkeit einer Funktion treffen</li> <li>• kennt die Auswirkung der Änderung der Variablen auf die Änderung der Funktion</li> <li>• kann den Zusammenhang zwischen Differenzen- und Differentialquotient erläutern und diese Begriffe verbal und formal beschreiben</li> <li>• den Begriff der Ableitungsfunktion nachvollziehen</li> <li>• kann die Ableitung als momentane Änderungsrate interpretieren</li> <li>• kann Ableitungen von Funktionen berechnen (ganzrational, rational, e-Funktion)</li> <li>• kann die Potenz-, Summen-, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel für Ableitungen anwenden</li> <li>• kann den Zusammenhang zwischen Funktion und Ableitungsfunktion in der grafischen Darstellung erkennen</li> <li>• kann den Verlauf der Ableitungsfunktion skizzieren</li> <li>• kann den Zusammenhang zwischen Funktion, erster und zweiter Ableitung erkennen und daraus Eigenschaften der Funktion ableiten</li> <li>• kann notwendige und hinreichende Kriterien für Monotonie und für die Existenz von Extrema und Wendepunkte anschaulich begründen und anwenden</li> </ul>	<p>K1 K2 K3 K4 K5 K6</p>	<p>Photo-math MK5 und MK6 / Geogebra (Geogebra-Applets zu Ableitungsfunktionen), Tabellenkalkulation</p>	
<p>sowohl diskrete als auch stetige Modelle von Wachstum sowie von periodischen Abläufen erstellen</p>	<p>diskrete und stetige Funktionen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann arithmetische und geometrische Folgen für Anwendungen nutzen</li> <li>• kann diskretes Wachstum rekursiv und explizit darstellen und berechnen</li> </ul>		<p>K1 K2 K3 K4</p>	<p>MK1, MK2 MK4 und MK5 /</p>	

				K5 K6	Geogebra, Tabellenkalkulation - z.B. zu Goldener Schnitt, Fibonacci-Folge
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann Wachstums- und Abnahmeprozesse nach ihren Eigenschaften qualifizieren (lineares, exponentielles, beschränktes, logistisches Wachstum) und modellieren</li> <li>• kann exponentielle Funktionen zur Lösung von Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszinsrechnung anwenden</li> <li>• kann Sachaufgaben zu Wachstums- und Zerfallsprozessen lösen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann aus vorgegebenen Eigenschaften den Funktionsterm ermitteln (Rekonstruktionsaufgaben)</li> <li>• kann die Ableitung im Sachzusammenhang als momentane Änderungsrate des Funktionswerts interpretieren</li> <li>• kann den Verlauf eines Schaubildes im Sachzusammenhang erklären</li> </ul>		MK5 und MK6 / Geogebra (Geogebra-Applets), Tabellenkalkulation
<b>Daten und Zufall</b>					
statistische Erhebungen planen und durchführen, um reale Problemstellungen zu untersuchen und datengestützte Aussagen zu tätigen	statistisches Projektmanagement		<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt die Grundbegriffe der beschreibenden Statistik</li> <li>• kennt die Phasen einer statistischen Erhebung und Datenaufbereitung</li> <li>• kann Datenmengen mithilfe von Lage- und Streumaßen beschreiben</li> <li>• kann grafische statistische Darstellungen kritisch analysieren und Manipulationen erkennen</li> </ul>	K1 K2 K5	MK1, MK2, MK4 und MK5 / Tabellenkalkulation - Excel
Zusammenhänge zwischen Merkmalen und Daten darstellen und analysieren, statistische Kenngrößen berechnen, bewerten und interpretieren	Kontingenztafeln, Streudiagramme, Regression, lineare Korrelation		<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann den Zusammenhang zwischen verschiedenen quantitativen Merkmalen beschreiben und interpretieren</li> <li>• kann ein lineares, quadratisches und exponentielles Regressionsmodell erstellen und hinsichtlich der Anpassung beurteilen (Reststreuung)</li> <li>• kann den Zusammenhang zwischen nominalen Merkmalen quantitativ erfassen (Kontin-</li> </ul>	K1 K5	MK5 und MK6 / Geogebra (Gesetz der großen Zahlen)

			genanalyse) und interpretieren <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann den Zusammenhang von ordinalen Merkmalen durch den Regressionskoeffizient von Spearman messen (Rangkorrelation)</li> </ul>			
in realen Kontexten Wahrscheinlichkeitsmodelle anwenden	Wahrscheinlichkeitsmodelle und -regeln		<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt den klassischen und statistischen Wahrscheinlichkeitsbegriff</li> <li>• kann Zufallsexperimente durch ihre Eigenschaften beschreiben</li> <li>• kann den Additions- und Multiplikationssatz anwenden</li> <li>• kann zwischen abhängigen und unabhängigen Ereignissen unterscheiden</li> <li>• kann mit der bedingten Wahrscheinlichkeit rechnen</li> <li>• kann mit Ereignisbaum und Vierfeldertafel rechnen</li> </ul>		K2 K3 K5 K6	

## Kriterien zur Bewertung von schriftlichen und mündlichen Leistungen im Fach Mathematik

Grundlage für die Leistungsmessung sind die mündlichen und schriftlichen Leistungen, die im Unterricht erbracht werden, sowie das Arbeits- und Lernverhalten. Zur Ermittlung der Semesternote dienen die einzelnen punktuellen Leistungsbewertungen sowie der Verlauf der Lernentwicklung.

### Schriftliche Leistungen

Schularbeiten (mindestens 2 pro Semester) dienen der schriftlichen Überprüfung von Lernergebnissen. Sie sind so angelegt, dass die Schüler/innen die im Unterricht erworbenen Sachkenntnisse und Fähigkeiten nachweisen können. Die Auswahl der Aufgabenstellungen entspricht den im Unterricht erworbenen Kompetenzen und Arbeitsweisen.

Neben der reinen Reproduktionsleistung, die für eine genügende Leistung der Schülerinnen und Schüler ausreicht, enthält die Lernzielkontrolle auch Begründungen, Darstellung von Zusammenhängen, Anwenden von Verfahren in neuen Zusammenhängen, Interpretationen und kritische Reflexionen, Aufgaben mit Anwendungsbezügen, Verallgemeinerungen als Anforderungsleistungen, die mit der Klassenstufe sukzessive zunehmen. Eine korrekte mathematische Verschriftlichung von Aufgabenbearbeitungen fließt ebenfalls in die Bewertung ein.

Die Bewertung erfolgt aufgrund eines transparenten und einheitlichen Bewertungsschemas (Punkteverteilung), das den Schüler/innen bei der Rückgabe der Klassenarbeit dargelegt wird.

Für eine positive Bewertung (Note 6 und mehr) müssen mindestens 60% der Punkte erreicht werden.

### Mündliche Leistungen

In die mündliche Bewertung fließen Leistungen aus den folgenden möglichen Beurteilungsbereichen ein:

- Leistungen bei mündlichen Prüfungen
- Beiträge zum Unterrichtsgespräch, z. B. in Form von Ideen zur jeweiligen Problematik (Lösungsvorschlägen), Weiterentwicklung von Ideen, Fortführung von Lösungsansätzen, Aufzeigen von Zusammenhängen und Widersprüchen, Plausibilitätsbetrachtungen oder Bewertung von Ergebnissen
- entsprechende Leistungen im Rahmen von Einzel- und Partnerarbeiten sowie Gruppenarbeiten zuzüglich der notwendigen kooperativen Leistungen
- vor- und nachbereitende Hausaufgaben
- angemessene Führung der Arbeitsunterlagen