

# Schulcurriculum Mathematik (gültig ab Schuljahr 2017/18)

Die folgenden Standards im Fach Mathematik benennen sowohl allgemeine als auch inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler in aktiver Auseinandersetzung mit vielfältigen mathematischen Inhalten und Aufgabenstellungen im Unterricht erwerben sollen.

Bei den allgemeinen mathematischen Kompetenzen handelt es sich um

- mathematisch argumentieren (K1)
- Probleme mathematisch lösen (K2)
- mathematisch modellieren (K3)
- mathematische Darstellungen verwenden (K4)
- mit Mathematik symbolisch/formal/technisch umgehen (K5)
- kommunizieren über Mathematik und mithilfe der Mathematik (K6)

Durch die Gestaltung des Unterrichts erwerben die Schülerinnen und Schüler parallel zu den allgemeinen und den inhaltlichen mathematischen Kompetenzen auch methodisch-strategische, sozial-kommunikative und personale Kompetenzen.

## 1. Für alle Schulen verbindliche Vereinbarungen/Absprachen:

- Das **schwarz gedruckte Regionalcurriculum** stellt den Rahmenplan und ist für alle Fachlehrer verbindlich. [Es spiegelt das gehobene Anforderungsniveau im Fach Mathematik nach den Vorgaben der KMK \(Kerncurriculum, Fassung vom 10.09.2015\) wider.](#)
- Die zeitlichen Angaben im Curriculum geben eine Gewichtung/Richtlinie der einzelnen Inhaltsbereiche an.
- Die Reihenfolge der angegebenen Inhalte stellt einen Vorschlag dar, ist aber nicht verbindlich. Verbindlich ist jedoch die Anordnung der Inhalte vor und nach dem schriftlichen Regionalabitur.
- Mathematische Verfahren sollen Schülerinnen und Schüler in ihrem Prinzip verstanden haben und an einfachen Beispielen auch ohne Hilfsmittel durchführen können.
- Der Einsatz des GTR als elektronisches Hilfsmittel für das Regionalabitur ab 2014 wurde von den Schulleitern verbindlich festgelegt. Die Deutsche Schule zu Porto arbeitet mit dem Texas Instruments *nspire CX* (Stand: Januar 2012).
- In der Spalte Methodencurriculum finden sich Anregungen für Methoden, die letzte Entscheidung trifft der Fachlehrer.
- Die Formulierung der Arbeitsaufträge im Unterricht und in den Prüfungen erfolgt gemäß der genehmigten Operatorenliste der KMK, die als Anlage dem Curriculum beigelegt ist.
- Der Bewertung der Prüfungsleistungen liegen die einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA) zugrunde (siehe Anlage).

## 2. Der schulinterne Teil der Deutschen Schule zu Porto ist **rot und kursiv** dargestellt.

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Anmerkungen
<p><i>Schülerinnen und Schüler können:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den Begriff des Grenzwertes erläutern und Grenzwerte auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs bestimmen (K1; K4; K5)</li> <li>eine Ableitungsregel exemplarisch herleiten (K5)</li> <li>Ableitungsfunktionen mit Hilfe der Ableitungsregeln bestimmen (K1; K4; K5)</li> <li>Funktionen untersuchen und ihr Vorgehen begründen</li> <li>Nullstellen mit Hilfe eines Näherungsverfahrens bestimmen und ihr Vorgehen beschreiben (K1)</li> <li>Grenzwerte ermitteln und den Verlauf des Graphen skizzieren (K4)</li> <li>auch anwendungsbezogene Sachverhalte analysieren, die Ergebnisse interpretieren und ihr Vorgehen darstellen (K1; K3; K6)</li> </ul>	<p><b>Folgen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definition von Zahlenfolgen, explizite und rekursive Darstellung</li> <li>Monotonie und Beschränktheit von Folgen</li> <li>Grenzwert einer Folge</li> </ul> <p><b>Ganzrationale Funktionen und ihre Eigenschaften</b></p> <p><b>Ableitungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ableitungen mit Hilfe der Produktregel und Kettenregel</li> <li><i>Quotientenregel</i></li> <li>höhere Ableitungen: Extrem- und Wendepunkte</li> </ul> <p><b>Besondere Eigenschaften ganzrationalen Funktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monotonie; Symmetrie</li> <li>Nullstellen, auch näherungsweise Bestimmung</li> </ul> <p><b>Grenzverhalten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verhalten von ganzrationalen Funktionen an den Rändern des Definitionsbereichs</li> <li><i>einfache gebrochenrationale Funktionen mit senkrechten und waagerechten Asymptoten</i></li> <li>Grenzwert von Funktionen</li> </ul>	<p>11/1</p> <p>8h</p> <p>8h</p> <p>8h</p> <p>6h</p>	<p><i>Arbeitsplan/ Gruppenpuzzle Selbsterarbeitung</i></p> <p><i>Schülerpräsentation</i></p> <p><i>Stationen</i></p>	<p>Die Limeschreibweise ist nicht erforderlich.</p> <p>Ableitungsregeln ohne GTR</p> <p><i>NEWTON-Verfahren</i></p> <p><math>x \rightarrow \pm\infty</math></p> <p>An eine systematische Untersuchung von gebrochenrationalen Funktionen wird dabei nicht gedacht.</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Anmerkungen
	<p><b>Untersuchung realitätsnaher Probleme mit Hilfe von Funktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Extremwertaufgaben</li> <li>Funktionsanpassung an vorgegebene Bedingungen (Steckbriefaufgaben)</li> </ul> <p><i>Modellierungen mit regionalen Spezifika; realitätsbezogene Aufgaben.</i></p>	<p>12h</p> <p>4h</p>	<p><i>projektorientiertes Arbeiten; Schülerpräsentationen; Gruppenpuzzle</i></p> <p><i>Projekt Brücke(n) (siehe rechts)</i></p>	<p><i>Beispiel: Ponte Dom Louis</i></p>
<p>Schülerinnen und Schüler können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>das Integral bzw. die Integralfunktion aus verschiedenen Perspektiven (z.B. rekursiver Bestand, Fläche,...) beschreiben (K1-K5)</li> <li>Integrale berechnen und die Ergebnisse interpretieren (K2-K5)</li> <li>Stammfunktionen bestimmen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung anschaulich begründen (K1; K2; K5)</li> <li>Volumina von Rotationskörpern in einfachen Anwendungskontexten berechnen und ihr Vorgehen erläutern</li> </ul>	<p><b>Integrationsrechnung bei ganzrationalen Funktionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integral als Rekonstruktion eines Bestandes aus mittleren und momentanen Änderungsraten</li> <li>Integralfunktion</li> <li>Stammfunktionen</li> <li>Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</li> <li>Integrationsverfahren: Summe, konstanter Faktor, <b>lineare Substitution</b></li> <li>Flächeninhalte bei krummlinig begrenzten Flächen berechnen (zwischen Funktionsgraph und x-Achse, zwischen zwei Funktionsgraphen)</li> <li><b>Berechnung der Volumina von krummlinig begrenzten Flächen um die x-Achse</b></li> </ul>	<p>12h</p> <p>8h</p> <p>4h</p>	<p><i>Selbsterarbeitung/ Arbeitsplan</i></p> <p><i>Referate Präsentationen</i></p>	<p><i>Mittelwert von Funktionen</i></p> <p><i>Weihnachten 11/1</i></p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Anmerkungen
<p><i>Schülerinnen und Schüler können:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LGS lösen, die Umformungsschritte begründen und die Ergebnisse interpretieren</li> <li>LGS auf Lösbarkeit untersuchen (K 5)</li> <li>die Länge eines Vektors berechnen</li> <li>das Skalarprodukt geometrisch interpretieren</li> <li>Vektoren auf lineare Abhängigkeit untersuchen und ihr Vorgehen begründen (K1; K2; K4)</li> <li>Darstellungsformen von Geraden und Ebenen erläutern (K1; K4; K5)</li> <li>das Vektorprodukt berechnen und geometrisch interpretieren (K1; K4)</li> </ul>	<p><b>Lineare Gleichungssysteme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaussverfahren(GTR)</li> <li>Anwendungen auch außerhalb der Geometrie</li> <li><i>LGS (max. 3x3) auch ohne GTR</i></li> </ul> <p><b>Vektoren im zwei- und dreidimensionalen Raum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betrag eines Vektors</li> <li>Ortsvektor eines Punktes</li> <li>Skalarprodukt, Winkel zwischen Vektoren</li> <li>Lineare Abhängigkeit/ Unabhängigkeit</li> </ul> <p><b>Geraden und Ebenen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geradengleichungen</li> <li>Lagebeziehungen zweier Geraden</li> <li>Winkel zwischen zwei Geraden</li> <li>verschiedene Formen der Ebenengleichung</li> <li>Vektorprodukt</li> </ul>	<p>8h</p> <p>11/2</p> <p>10h</p> <p>6h</p>	<p><i>Geometriesoftware Verschiedene Visualisierungen</i></p>	<p>Lösung von LGS ohne GTR erscheint als Abituraufgabe nicht sinnvoll</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Anmerkungen
<p><i>Schülerinnen und Schüler können:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geraden und Ebenen mit Hilfe von Spurpunkten zeichnerisch darstellen (K4; K6)</li> <li>• Lagebeziehungen geometrischer Objekte im Raum untersuchen und ihr Vorgehen begründen (K6)</li> <li>• Winkel zwischen geometrischen Objekten im Raum berechnen und ihr Vorgehen begründen (K1,2,4,6)</li> <li>• Abstandsprobleme im Raum lösen und ihr Vorgehen begründen (K1; K2; K4; K6)</li>   <li>• Flächen- und Rauminhalte berechnen (K2; K3)</li> </ul>	<p><b>Geraden und Ebenen, Anwendung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Ebenen im Koordinatensystem</li>   <li>• Lagebeziehung zwischen zwei Ebenen / einer Geraden und einer Ebene</li> <li>• Winkel zwischen Gerade und Ebene und zwischen zwei Ebenen</li>   <li>• Abstand zwischen zwei Punkten, zwischen zwei Geraden (parallel oder windschief), zwischen einem Punkt und einer Gerade / Ebene <b>sowie zwischen Gerade und Ebene</b></li>   <li>• Flächen- und Rauminhalte von einfachen Grundkörpern</li> <li>• <i>Darstellung von Körpern im Koordinatensystem</i></li> <li>• <i>Realitäts- oder anwendungsorientierte Aufgabenstellung</i></li> </ul>	<p>12h</p> <p>12h</p> <p>6h</p> <p>4 h</p>	<p><i>Geometriesoftware</i></p>   <p><i>Projektarbeit</i></p>	<p>Vernetzung zu Inhalten der elementaren Geometrie sinnvoll</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Anmerkungen
<p><i>Schülerinnen und Schüler können:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Eulersche Zahl <math>e</math> anhand ihrer Eigenschaften bestimmen (K2)</li> <li>die <math>e</math>- Funktion und ihre Umkehrung anhand ihrer charakteristischen Eigenschaften kennen (K3-5)</li> <li>zusammengesetzte Funktionen aus <math>e</math> –Funktionen und ganzrationalen Funktionen untersuchen (K2, K4, K5)</li> <li>bestimmte und unbestimmte Integrale von <math>e</math> – Funktionen in anwendungsbezogenen Kontexten berechnen und interpretieren (K1; K3; K6)</li> <li>Differentialgleichungen für natürliches und beschränktes Wachstum nachvollziehen</li> </ul>	<p><b>Exponentialfunktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eulersche Zahl <math>e</math> als Grenzwert</li> <li>natürliche Exponentialfunktion und ihre Umkehrung, <b>Ableitungen</b></li> <li>zusammengesetzte Funktionen in einfachen Fällen und deren Anwendung</li> <li>Inhalte von Flächen <b>und Körpern</b>, die ins Unendliche reichen</li> <li><b>Differentialgleichungen für natürliches und beschränktes Wachstum</b></li> </ul>	<p><b>12/1</b></p> <p>20h</p> <p>4h</p> <p>6h</p>	<p><i>Stationenarbeit; Gruppenpuzzle</i></p> <p><i>Präsentationen</i></p>	<p>kann auch als Grenzwert über Ableitungen oder Wachstumsprozesse betrachtet werden, nicht zwingend über Folgen</p> <p><i>in einfachen Fällen exakte Berechnung der Inhalte, sonst Verwendung des GTR</i></p> <p><i>DGL kein Inhalt der schriftlichen Abiturprüfungen! Abschluss ca. Ende Oktober/Anfang November 12/1</i></p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Anmerkungen
<p><i>Schülerinnen und Schüler können:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laplace- Wahrscheinlichkeiten berechnen</li> <li>• Baumdiagramme für mehrstufige Zufallsversuche erstellen und die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten berechnen Abzählverfahren anhand von <i>einfachen Beispielen</i> mit Hilfe des Urnenmodells erklären</li> <li>• Bernoulliformel anschaulich begründen und damit die Wahrscheinlichkeiten in Sachzusammenhängen berechnen</li> <li>• die Wahrscheinlichkeiten bei einfachen und kumulierten Binomialverteilungen berechnen und interpretieren (K1; K2; K3; K4; K5; K6)</li> </ul>	<p><b>Wahrscheinlichkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abzählverfahren (Urnenmodell)</li> <li>• Grundlegende Berechnungsformeln (Kombinatorik)</li> <li>• Unabhängigkeit von Ereignissen und bedingte Wahrscheinlichkeit</li> <li>• Bernoullikette und Formel von Bernoulli</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsverteilung, Binomialverteilung (kumuliert)</li> </ul> <p><i>Anwendungsbezogene Aufgaben zur Vorbereitung der schriftlichen Abiturprüfung</i></p>	<p>4h</p> <p>8h</p> <p>8h</p> <p>8h</p> <p>12h</p>	<p><i>Stationen-/ Planarbeit</i></p> <p><i>Projektarbeit</i></p> <p><i>Simulationen</i></p>	<p>Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung aus der Sek. I werden aufgegriffen und vertieft (unter anderem. Vierfeldertafel und bedingte Wahrscheinlichkeit)</p> <p>Schwerpunkt vor dem schriftlichen Abitur liegt in der Hinführung zur Bernoulliformel.</p> <p><i>Weihnachten 12/1</i></p>
<p>Prüfung / Diagnose / Förderung : <b>Schriftliche Abiturprüfung</b></p>				

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Anmerkungen
<p><i>Schülerinnen und Schüler können:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufallsexperimente mit Hilfe von Kenngrößen beschreiben (K3, K5)</li> <li>• Hypothesen in binomialen Modellen aufstellen und untersuchen (K1, K2, K3, K4, K5)</li> <li>• Fehler 1. und 2. Art erkennen, berechnen und interpretieren (K1, K2, K3, K4, K5, K6)</li> <li>• Anwendungssituationen den kombinatorischen Grundformen zuordnen und die Anzahl von Möglichkeiten berechnen (K1, K2, K3, K4, K5)</li> </ul>	<p><b>Wahrscheinlichkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>normalverteilte Zufallsgrößen</b></li> <li>• Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung</li> <li>• Konfidenzintervalle, Irrtumswahrscheinlichkeiten</li> <li>• Alternativtest, Signifikanztest</li> </ul> <p><i>Möglichkeiten individueller Schwerpunktsetzung</i></p>	<p><b>12/2</b></p> <p>12h</p> <p>20h</p> <p>12h</p>	<p><i>projektorientiertes Arbeiten</i></p>	
<p>Prüfung / Diagnose / Förderung : <b>Mündliche Abiturprüfung</b></p>				