

# **Schulinternes Curriculum Mathematik auf der Grundlage des Kernlehrplans**

Städtisches Gymnasium Porta Westfalica

## **1 Die Fachgruppe Mathematik am Städtisches Gymnasium Porta Westfalica**

In der Regel werden in der Einführungsphase fünf parallele Grundkurse eingerichtet, aus denen sich für die Q-Phase zwei Leistungs- und drei Grundkurse entwickeln.

Der Unterricht findet im 45-Minuten-Takt statt, die Kursblockung sieht in der Regel für Grundkurse eine, für Leistungskurse zwei Doppelstunden vor.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet:

Durch ein fachliches Förderprogramm, das sowohl Schülerinnen und Schüler mit Übergangs- und Lernschwierigkeiten intensiv unterstützt (Angebot von Vertiefungskursen) als auch leistungsstarke Schülerinnen und Schüler fördert und fordert (Angebot Vorkurs Mathematik), trägt die Fachgruppe Mathematik dem Prinzip der individuellen Förderung Rechnung. Zudem werden Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben (A-lympiade, B-Tag, Bundeswettbewerb Mathematik, Mathematik-Olympiade, Mathe-Team-Treff-Wettbewerb) im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass wo immer möglich mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. In der Sekundarstufe II kann daher verlässlich darauf aufgebaut werden, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

In der Sekundarstufe I wird ein grafikfähiger Taschenrechner (GTR) ab Klasse 8 verwendet, dynamische Geometrie-Software und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Als Ergänzung zur Verwendung des GTR stehen in der Schule zwei PC-Unterrichtsräume zur Verfügung. In der Sekundarstufe II kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die Schülerinnen und Schüler mit den grundlegenden Möglichkeiten dieser digitalen Werkzeuge vertraut sind.

# Schulinternes Curriculum Mathematik auf der Grundlage des Kernlehrplans

Städtisches Gymnasium Porta Westfalica

## 2.1 Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Klassenarbeit
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis (23 UE)</b> Grundlegende Eigenschaften von Potenz- und Sinusfunktionen	<b>Kapitel I Funktionen</b>	<b>Problemlösen</b> <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen	
<b>2 UE</b>	<b>Check in S. 198/199</b>	<b>1 Funktionen</b>		
<b>4 UE</b>	einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (quadratische Funktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten <b>Graphen mit dem GTR zeichnen</b>	<b>2 Lineare und quadratische Funktionen</b>	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und beispielgebunden unterstützen <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären	
<b>4 UE</b>	Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie von quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen beschreiben	<b>3 Potenzfunktionen</b> <b>4 Ganzrationale Funktionen</b>	<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Fachbegriffe in theoretischen Zusammenhängen erläutern <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben <i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen, ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität beurteilen, auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen Entscheidungen herbeiführen	
<b>2 UE</b>	am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen innermathematischer Probleme verwenden	<b>5 Symmetrie von Funktionsgraphen</b>		
<b>4 UE</b>	Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel lösen <b>Kontrolle mit GTR über Graph-Funktion</b>	<b>6 Nullstellen ganzrationaler Funktionen</b>	<b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, Lösen von Gleichungen	<b>Grobe Vorgabe Klausur 1</b> <b>Vorschlag (händischer Teil (z.B. Nullstellen, Scheitelpkt., LGS (2x2)))</b>
<b>4 UE</b>	einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	<b>7 Verschieben und Strecken von Graphen</b>		
<b>3 UE</b>	<b>Übung anhand von Komplexaufgaben z.B. S. 39/40</b>	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		

# Schulinternes Curriculum Mathematik auf der Grundlage des Kernlehrplans

Städtisches Gymnasium Porta Westfalica

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Klassenarbeit
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis (19 UE)</b> Grundverständnis des Ableitungsbegriffs Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen	<b>Kapitel II Abhängigkeiten und Änderungen - Ableitung</b>	<b>Modellieren</b> <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren	
<b>2 UE</b>	durchschnittliche Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren	<b>1</b> Mittlere Änderungsrate - Differenzenquotient	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen	
<b>2 UE</b>	lokale Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren, auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate qualitativ erläutern, die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten deuten, die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten	<b>2</b> Momentane Änderungsrate -	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen <i>Beurteilen</i> Ergebnisse, Begriffe und Regeln auf Verallgemeinerbarkeit überprüfen	
<b>2 UE</b>	die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten <b>Kontrolle Ableitung an einer Stelle mit dem GTR</b>	<b>3</b> Die Ableitung an einer bestimmten Stelle berechnen	<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln <i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen	
<b>2 UE</b>	Änderungsraten funktional beschreiben und interpretieren (Ableitungsfunktion), Funktionen graphisch ableiten	<b>4</b> Die Ableitungsfunktion		
<b>6 UE</b>	die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten nutzen, die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen anwenden	<b>5</b> Ableitungsregeln <b>6</b> Tangente		<b>Grobe Vorgabe: Klausur 2</b>
<b>2 UE</b> <b>3 UE</b>	die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion nennen <b>S:76</b>	<b>7</b> Ableitung der Sinusfunktion  Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	<b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und Berechnen und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren von Parametern, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	

# Schulinternes Curriculum Mathematik auf der Grundlage des Kernlehrplans

Städtisches Gymnasium Porta Westfalica

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Klassenarbeit
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis (15 UE)</b> Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen	<b>Kapitel III Eigenschaften von Funktionen</b>	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen	
<b>2 UE</b>	Eigenschaften eines Funktionsgraphen beschreiben	<b>1</b> Charakteristische Punkte eines Funktionsgraphen		
<b>2 UE</b>	Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen	<b>2</b> Monotonie	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden Lösen</i> Muster und Beziehungen erkennen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung überprüfen, die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen	<b>Grobe Vorgabe Ende HBJ 1</b>
<b>4 UE</b>	Eigenschaften von Funktionsgraphen (Extrempunkte) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen, lokale und globale Extrema im Definitionsbereich unterscheiden, das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium zur Bestimmung von Extrempunkten verwenden	<b>3</b> Hoch- und Tiefpunkte <b>Bemerkung:</b> <b>Keine Berechnung von Wendepunkten und höheren Ableitungen!</b>		
<b>4 UE</b>	Am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von außermathematischen Problemen verwenden	<b>4</b> Mathematische Fachbegriffe in Sachzusammenhängen	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten Begründen</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen	
<b>3 UE</b>		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen  <b>Exkursion</b> Extremstellen mithilfe der zweiten Ableitung bestimmen	<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren Produzieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren  <b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle)	

# Schulinternes Curriculum Mathematik auf der Grundlage des Kernlehrplans

Städtisches Gymnasium Porta Westfalica

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Klassenarbeit
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Analytische Geometrie und Lineare Algebra (16 UE)</b> Koordinatisierungen des Raumes Vektoren und Vektoroperationen	Kapitel IV Vektoren*	<b>Modellieren</b> <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen	
<b>4 UE</b>	Geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen <b>Darstellung mit Hilfe von DGS und/oder GTR</b>	<b>1</b> Punkte im Raum	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen	
<b>2 UE</b>	Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen deuten und Punkte im Raum durch Ortsvektoren kennzeichnen	<b>2</b> Vektoren	<b>Argumentieren</b>	
<b>2 UE</b>	Vektoren addieren, mit einem Skalar multiplizieren und Vektoren auf Kollinearität untersuchen	<b>3</b> Rechnen mit Vektoren	<i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <i>Begründen</i> Zusammenhänge zwischen Ober- und Unterbegriffen herstellen, math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen, <i>Beurteilen</i> lückenhafte und fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und ergänzen bzw. korrigieren,	
<b>4 UE</b>	Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras berechnen, gerichtete Größen (Geschwindigkeit und Kraft) durch Vektoren darstellen	<b>4</b> Betrag eines Vektors - Länge einer Strecke		
<b>4 UE</b>	Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nachweisen, Geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen	<b>5</b> Figuren und Körper untersuchen	<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern, <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden, <i>Diskutieren</i> zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen  <b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Objekten im Raum; grafischen Darstellen von Ortsvektoren und Vektorsummen, Durchführen von Operationen mit Vektoren	<b>Grobe Vorgabe Klausur 3</b>

# Schulinternes Curriculum Mathematik auf der Grundlage des Kernlehrplans

Städtisches Gymnasium Porta Westfalica

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Klassenarbeit
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Stochastik (17 UE)</b> Mehrstufige Zufallsexperimente Bedingte Wahrscheinlichkeiten	<b>Kapitel V Wahrscheinlichkeit*</b>	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen	
<b>6 UE</b>	Alltagssituationen als Zufallsexperimente deuten, Zufallsexperimente simulieren, Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufstellen und Erwartungswertbetrachtungen durchführen <b>Diagramme mit dem GTR, Simulation mit der Tabellenkalkulation, grafische Veranschaulichung der Wahrscheinlichkeitsverteilung</b>	<b>1</b> Wahrscheinlichkeitsverteilung - Erwartungswert	<i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, die Situation analysieren und strukturieren, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen	
<b>3 UE</b>	Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen modellieren, Mehrstufige Zufallsexperimente beschreiben und mithilfe der Pfadregeln Wahrscheinlichkeiten ermitteln	<b>2</b> Mehrstufige Zufallsexperimente, Pfadregel	<b>Problemlösen</b> <i>Lösen</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen	
<b>4 UE</b>	Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen verwenden, Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln modellieren, bedingte Wahrscheinlichkeiten bestimmen, Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	<b>3</b> Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeiten	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen <b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen erfassen, strukturieren und formalisieren	
<b>4 UE</b>	Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit prüfen, Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	<b>4</b> Stochastische Unabhängigkeit	<b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum Generieren von Zufallszahlen; Ermitteln von Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert) und zum Erstellen von Histogrammen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen	Grobe Vorgabe: Zentrale Vergleichsklausur

# Schulinternes Curriculum Mathematik auf der Grundlage des Kernlehrplans

Städtisches Gymnasium Porta Westfalica

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase	prozessbezogene Kompetenzen	Klassenarbeit
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen	<b>Kapitel VI Potenzen in Termen und Funktionen</b>	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern	<b>Behandlung dieses Themas erst nach der Vergleichsklausur</b>
<b>5 UE</b>	Einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Exponentialfunktionen anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	<b>Kapitel 1 nicht bearbeiten</b> <b>Lediglich kurze Wdh Potenzgesetze S.175</b> <b>2 Exponentialfunktionen</b>		
<b>4 UE</b>		<b>3 Exponentialgleichungen und Logarithmus</b>		
<b>4 UE</b>	Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen beschreiben; am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen verwenden	<b>4 Lineare und exponentielle Wachstumsmodelle</b>	<b>Problemlösen</b> <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen <b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und Beweise erklären, <b>Kommunizieren</b> <i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen begründet Stellung nehmen <b>Werkzeuge nutzen</b> Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, und zum Lösen von Gleichungen	