

Schulinterner Fachplan

Beispiel Gymnasium

Mathematik

Jahrgangsstufe 9

Schulinterner Fachplan für das Fach Mathematik

Gymnasium, Jahrgang 9; Stundenumfang: 4 Unterrichtsstunden pro Woche

Kursiv=fakultativ

Sprachbildung

Medienbildung

Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen des Rahmenlehrplans	Bezüge zu anderen Fächern
1. Rechnen mit Potenzen und Wurzeln (20 h)	Leitidee Zahlen und Operationen / Größen und Messen	Ph, Ch, Astronomie (Potenzen in Einheiten im TW, z. B. bei der Dichte)
1.1 Potenzen mit rationaler Basis	<ul style="list-style-type: none"> Wiederholung des Potenzbegriffs Potenzen mit negativen Exponenten / Umwandlung in Potenzen mit positiven Exponenten 	
1.2 Zehnerpotenzen	<ul style="list-style-type: none"> Zehnerpotenzen / Umwandlung von Dezimalzahlen in wissenschaftliche Notation und umgekehrt (Nano bis Tera) (G) Erweiterung der Nutzung der Zehnerpotenzen zur Beschreibung von Einheitenvorsätzen von Nano bis Tera im Anwendungsbezug (G) situationsangemessenes Nutzen von Einheiten zu Größen (auch bei sehr großen und sehr kleinen Größenangaben) und Nutzen von Zahlen (rat., reell, Bruch, Dezimalzahl, Prozentzahl, Zehnerpotenzschreibweise) (G) 	
1.3 Die Menge der reellen Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> Erweitern der bisher behandelten Zahlenbereiche auf die reellen Zahlen (G) Nennen von π und einiger Quadratwurzeln natürlicher Zahlen als Beispiele für irrationale Zahlen (G) 	
1.4 Kubikwurzel und n-te Wurzel	<ul style="list-style-type: none"> Beschreiben der Kubikwurzel als Umkehrung der Potenzschreibweise „hoch 3“ (F) Wechseln der Darstellungsform für Ausdrücke der Form $\sqrt[d]{a^c} = a^{\frac{c}{d}}$ (H) Angeben von Näherungswerten für reelle Zahlen (G) Vergleichen und Ordnen von reellen Zahlen über Näherungswerte (G) Untersuchen und Beschreiben von Teilmengenbeziehungen aller bisher bekannten Zahlenbereiche (G) 	
1.5 Näherungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> verschiedene Arten von Näherungsverfahren kennenlernen und anwenden Heron-Verfahren zu Bestimmung einer Wurzel, mithilfe von Visualisierungen mit GeoGebra 	
1.6 Potenzgesetze	<ul style="list-style-type: none"> Beschreiben und Anwenden der Potenzgesetze für Potenzen mit ganzzahligen und rationalen Exponenten (G) <ul style="list-style-type: none"> Addition und Subtraktion gleichartiger Potenzen bzw. Wurzeln Multiplikation und Division von Potenzen und Wurzeln mit gleicher Basis Multiplikation und Division von Potenzen und Wurzeln mit gleichen Exponenten Potenzieren von Potenzen 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Begründen und Anwenden der Wurzelgesetze mit Hilfe der Potenzgesetze (H) 	
1.7 Logarithmus	<ul style="list-style-type: none"> • Umwandeln von Potenzen in Logarithmen, Nutzen des Taschenrechners zur Bestimmung von Logarithmen (H) 	
für das gesamte Stoffgebiet	Übungen mit bettermarks	

Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen des Rahmenlehrplans	Bezüge zu anderen Fächern
2. Quadratische Funktionen (25 h)	Leitidee Gleichungen und Funktionen	
2.1 Die Normalparabel	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung der linearen Funktionen • Übersetzen zwischen sprachlicher, tabellarischer und graphischer Form sowie Funktionsgleichungen der bekannten Funktionen, auch mithilfe von GeoGebra (G) • Wertetabelle und Zeichnen der Normalparabel • Punktprobe für die Normalparabel 	
2.2 Parallelverschiebung von Parabeln	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmen und Beschreiben von Merkmalen (Definitionsbereich, Wertebereich, Form des Graphen, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Einfluss der Parameter auf den Verlauf des Graphen (Streckung, Stauchung, Verschiebung), Symmetrie, gegebenenfalls Öffnungsrichtung, Scheitelpunkt) folgender Funktionstypen: (G) <ul style="list-style-type: none"> ○ $f(x) = x^2 + e$ ○ $f(x) = (x + d)^2$ ○ $f(x) = (x + d)^2 + e$ ○ $f(x) = ax^2$ ○ $f(x) = ax^2 + e$ ○ $f(x) = a(x + d)^2 + e$ • Scheitelpunktbestimmung $S(-d e)$ • Untersuchung des Einflusses der Parameter mithilfe von GeoGebra (Schieberegler) 	
2.3 Stauchung und Streckung von Parabeln	<ul style="list-style-type: none"> • Gegenüberstellen und Systematisieren der entsprechenden Eigenschaften der Funktionstypen quadratischer Funktionen (G) 	
2.4 Scheitelpunkt und Normalform	<ul style="list-style-type: none"> • Umwandlung von der Normalform in die Scheitelpunktform (mit quadratischer Ergänzung) und umgekehrt (H) 	
2.5 Eigenschaften quadratischer Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzen der Eigenschaften der bekannten Funktionen zum Modellieren von Problemstellungen (z. B. bei Bauwerken und Wurfparabeln) auch mit Hilfe von Tabellenkalkulationen (MS Excel) (G) • Bestimmen und Beschreiben von Merkmalen von Funktionen, auch folgende Funktionstypen (H): $f(x) = ax^2 + bx + c$, auch mithilfe von GeoGebra (Schieberegler) 	Architektur Sport, Physik
2.6 Aufstellen von Parabelgleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • Wechseln zwischen Funktionsgleichung und sprachlicher, tabellarischer sowie graphischer Form von Funktionen (bei quadratischen Funktionen auch Darstellung als Produkt von Linearfaktoren) (H), unterstützt durch von GeoGebra 	

	<ul style="list-style-type: none"> Rekonstruktion von Parabelgleichungen Komplexe Aufgaben zu quadratischen Funktionen 	
Kugelstoßen	<ul style="list-style-type: none"> Analysieren von Flugkurven beim Kugelstoßen 	
für das gesamte Stoffgebiet	Übungen mit bettermarks	

Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen des Rahmenlehrplans	Bezüge zu anderen Fächern
3. Quadratische Gleichungen (25 h)	Leitidee Gleichungen und Funktionen	Architektur, Sport, Physik
3.1 Quadratische Gleichungen der Form $x^2 + q = 0$	<ul style="list-style-type: none"> Übersetzung zwischen verschiedenen Darstellungen (symbolisch, grafisch, sprachlich, auch in Kontexten) für quadratische Zusammenhänge (G) Lösen der Gleichungen und Angeben der Lösungsmenge 	
3.2 Quadratische Gleichungen der Form $x^2 + px + q = 0$	<ul style="list-style-type: none"> Übersetzung zwischen verschiedenen Darstellungen (symbolisch, grafisch, sprachlich, auch in Kontexten) für quadratische Zusammenhänge (G) Lösen der Gleichungen und Angeben der Lösungsmenge 	
3.3 Lösungsformel für quadratische Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> Herleiten der p/q – Formel DorFuchs: pq-Formel / Lösungsformel / Mathe-Song https://www.youtube.com/watch?v=tRblwTsX6hQ&ab_channel=DorFuchs Anzahl der Lösung mit Hilfe der Diskriminante ermitteln, auch mit Variablen als Koeffizienten 	
3.4 Weitere quadratische Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> Gleichungen der Form: $0 = ax^2 + bx + c$ und $d = ax^2 + bx + c$ durch systematisches Probieren rechnerisch lösen, auch mithilfe von MS Excel (für systematisches Probieren) und des Funktionenplotters von GeoGebra (für grafisches Lösen) (G) Lineare Gleichungssysteme mit drei Variablen lösen (H) Rekonstruktion von quadratischen Funktionen (z. B. mit Additionsverfahren) Satz von Viëta Vorgehen bei Sonderfällen 	
3.5 Schnittpunktberechnungen	<ul style="list-style-type: none"> grafisches Darstellen von Gleichungssystemen quadratischer Gleichungen (H) Einsatz von GeoGebra zur Darstellung von Graphen und zur Schnittpunktberechnung Schnittpunkte Parabel / Parabel Schnittpunkte: Parabel / Gerade 	
3.6. Wurzelgleichungen	<ul style="list-style-type: none"> Wurzelgleichungen umformen und lösen 	
Parabeln in Sport und Freizeit	<ul style="list-style-type: none"> Berechnungen im Anwendungskontext 	
für das gesamte Stoffgebiet	Übungen mit bettermarks	

Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen des Rahmenlehrplans	Bezüge zu anderen Fächern
4. Körperbetrachtungen (12 h)	Leitidee Größen und Messen und Leitidee Raum und Form	

4.1 Kreis und Kreisteile	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnungen an Kreisteilen durchführen (Zentriwinkel, Kreisbogen, Umfang, Flächeninhalt) • Berechnungen an Kreisringen und Kreissegmenten 	
4.2 Volumen einer Kugel	<ul style="list-style-type: none"> • Definition der Kugel • <i>Lehrsatz des Archimedes</i> • Berechnen des Volumens von Körpern (auch von Kugeln) (G) 	Ge (Archimedes)
4.3 Oberflächeninhalt einer Kugel	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnen des Oberflächeninhaltes von Körpern (auch von Kugeln) (G) 	
4.4 Zusammengesetzte Körper	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen, Benennen und Beschreiben von geometrischen Objekten (auch Differenz- und Teilflächen sowie Differenz- und Teilkörper) (G) • Berechnungen an Hohlkugeln • Beschreiben von Eigenschaften geometrischer Flächen und Körper und deren Zusammensetzungen (auch Kugeln) (G) • Einsatz von GeoGebra 3D zur Betrachtung und Untersuchung von zusammengesetzten Körpern • Skizzieren von Schrägbildern und <i>Zweitafelbildern</i> (auch zusammengesetzter Körper und Differenzkörper) (G) • Zeichnen von maßstäblich vergrößerten oder verkleinerten geometrischen Körpern und deren Zusammensetzungen (z. B. Modellbau) (G) • Berechnung des Volumens und des Oberflächeninhaltes zusammengesetzter Körper mit Hilfe des Zerlegungs- und Ergänzungsprinzips (G) • näherungsweise Bestimmen von Flächeninhalt und Umfang krummlinig begrenzter ebener Figuren (H) • Technische Darstellungen anfertigen (z. B. Werkstücke) 	Architektur, Alltag
Viva Las Vegas	<i>Körperberechnungen an prägnanten Bauwerken</i>	
für das gesamte Stoffgebiet	Übungen mit bettermarks	

Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen des Rahmenlehrplans	Bezüge zu anderen Fächern
5. Trigonometrie (30 h)	Leitidee Größen und Messen	
5.1 Sinus, Kosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck	<ul style="list-style-type: none"> • Verhältnisse zweier Seitenlängen im rechtwinkligen Dreieck • Einsatz von GeoGebra zur dynamischen Darstellung und Auswertung von Seitenverhältnissen in rechtwinkligen Dreiecken • Berechnung von Winkelgrößen und Seitenlängen in rechtwinkligen Dreiecken mit Hilfe von Sinus, Kosinus und Tangens (G) 	Ge (Gauß)
5.2 Sinus, Kosinus und Tangens im Alltag	<ul style="list-style-type: none"> • spezielle Zusammenhänge (trigonometrischer Pythagoras) • Zusammenhänge in gleichschenkligen Dreiecken • Berechnung von Winkelgrößen und Seitenlängen in beliebigen Dreiecken durch Zerlegung in rechtwinklige Teildreiecke (G) 	Alltag
5.3 Sinussatz für beliebige Dreiecke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzen des Sinussatzes, um in beliebigen Dreiecken Winkelgrößen und Seitenlängen zu bestimmen (G) • Prüfen der Anwendbarkeit (Kongruenzsätze) 	
5.4 Kosinussatz für beliebige Dreiecke	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzen des Kosinussatzes, um in beliebigen Dreiecken Seitenlängen zu bestimmen (G) • Nutzen des Kosinussatzes, um in beliebigen Dreiecken Winkelgrößen zu bestimmen (H) 	
5.5 Sinussatz und Kosinussatz in Anwendungen und Alltag	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnungen im Anwendungskontext 	Alltag
5.6 Flächeninhalt von beliebigen Dreiecken	<ul style="list-style-type: none"> • Flächeninhaltsformel beliebiger Dreiecke • Flächenberechnungen von Vielecken durch Zerlegung in Dreiecke 	
Additionstheoreme	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Additionstheoreme beweisen</i> (https://www.youtube.com/watch?v=p9v1ZeR38nw&ab_channel=Weitz%2FHAWHamburg) und anwenden 	
für das gesamte Stoffgebiet	Übungen mit bettermarks	

Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen des Rahmenlehrplans	Bezüge zu anderen Fächern
6. Potenzfunktionen und Potenzgleichungen (10 h)	Leitidee Zahlen und Operationen und Gleichungen und Funktionen	
6.1 Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzfunktionen der Form $f(x) = x^n$, $n \in \mathbb{N}$ <ul style="list-style-type: none"> ○ Symmetrie- und Monotoniebetrachtungen für gerade und ungerade Exponenten ○ Stauchung / Streckung für $f(x) = ax^n$ ○ Verschiebung entlang der y-Achse für $f(x) = ax^n + c$ • Einsatz von GeoGebra zur dynamischen Betrachtung der Funktionsgraphen in Abhängigkeit ihrer Parameter (Schieberegler) 	
6.2 Potenzfunktionen mit ganzzahligem und rationalem Exponenten	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten • Wechseln der Darstellungsform für Ausdrücke der Form: $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ (G) • Nutzen des Zusammenhangs $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, um Potenzen mit negativen Exponenten auf bekannte Strukturen zurückzuführen (G) • Bestimmung der senkrechten Asymptoten • Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten • Bestimmen und Beschreiben von Merkmalen von Funktionen, auch für Potenzfunktionen der Form: $f(x) = ax^k + b$ ($k \in \mathbb{Z}$ und $k \in \mathbb{Q}_+$) (H) • Einsatz von GeoGebra zur dynamischen Betrachtung der Funktionsgraphen in Abhängigkeit ihrer Parameter (Schieberegler) 	
6.3 Umkehrfunktionen von Potenzfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmen und Beschreiben von Umkehrfunktionen von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten (H) • Eigenschaften von Wurzelfunktionen • grafische und rechnerische Bestimmung von Umkehrfunktionen • Umkehrfunktionen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten • Gegenüberstellen einander entsprechender Eigenschaften der bekannten Funktionsklassen (auch Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten), Systematisierung: Funktionstypen (H) • Nutzen der Eigenschaften der verschiedenen Funktionstypen (auch Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten) zum Modellieren von Problemstellungen (H) • Wechseln zwischen Funktionsgleichung und sprachlicher, tabellarischer sowie grafischer Form von Funktionen (auch bei Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten), auch mithilfe von GeoGebra (H) 	
6.4 Potenzgleichungen	<ul style="list-style-type: none"> • grafisches und rechnerisches Lösen gerader und ungerader Potenzgleichungen (auch mit rationalen Exponenten) 	
Mathematik und Musik für das gesamte Stoffgebiet	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Frequenz- und Seitenverhältnissen von Saiteninstrumenten Übungen mit bettermarks	Musik

