

## Schulinternes Curriculum Mathematik

### Hinweise:

- Zur nachhaltigen Förderung der Kompetenzen müssen auch bereits vorhandene Kompetenzen regelmäßig aufgefrischt und vertieft werden.
- Aufgaben - sowohl im Unterricht als auch in Leistungsüberprüfungen - sind so zu gestalten, dass insbesondere prozessbezogene Kompetenzen gefördert bzw. verlangt werden.

Die prozessbezogenen Kompetenzen, wie sie im Kerncurriculum insbesondere für die Kompetenzen **Mathematisch argumentieren**, **Probleme mathematisch lösen**, **Mathematisch modellieren** und **Kommunizieren** stehen, werden hier nicht explizit aufgenommen, da sie die Grundlage eines problemorientierten, schülerzentrierten Mathematikunterrichts darstellen. In ihrer allgemeinen Formulierung sind sie einzelnen Themen nicht eindeutig zuzuordnen; sie bilden den Leitfaden der täglichen Unterrichtsgestaltung.

Die Lernbereiche geben Anregungen und Hilfestellungen für eine unterrichtliche Umsetzung. Die im KC für das Gymnasium 5-10 (2015) verbindlich geforderten prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen werden durch die Lernbereiche vollständig erfasst.

**Legende:** Blaue Aufgabennummern (und Überschriften) kennzeichnen Zusatzstoffe.

Jedes Kapitel enthält eine Lerneinheit **Zum Selbstlernen**, in der das Thema so aufbereitet ist, dass es von den Lernenden ganz selbstständig bearbeitet werden kann.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen / Lernbereiche	Prozessbezogene Kompetenzen	Schulinterne Hinweise (Materialien, Medien, Sozialformen, Projekte, fachübergreifende Aspekte)	Verbindlich zu bearbeitende Aufgaben
<b>1 Quadratwurzeln</b> 1.1 Einführung der Quadratwurzeln 1.2 Näherungswerte für Quadratwurzeln 1.3 Rechenregeln für Quadratwurzeln und ihre Anwendung 1.4 Anwenden der Wurzelgesetze auf Terme mit Variablen <b>1.5 Zum Selbstlernen</b> Umformen von Wurzeltermen 1.6 Aufgaben zur Vertiefung <b>Im Blickpunkt</b> Mathematik und Sprache – Mathematik als Sprache – Sprache der Mathematik	<b>Zahlen und Operationen</b> Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>– ziehen in einfachen Fällen Wurzeln aus nicht-negativen rationalen Zahlen im Kopf</li> <li>– begründen exemplarisch Rechengesetze für Quadratwurzeln und wenden diese an</li> </ul> <b>Lernbereich</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit</li> </ul>		zu 1.2: Streifzug: Werte von Wurzeln bestimmen → <i>Fundamente 9</i> (S. 20) Exkurs: Mehr über irrationale Zahlen → <i>Neue Wege 9</i> (S. 52) Der Heron-Algorithmus → <i>LS 9</i> (S. 17 ff.) Rollenspiel: Wurzel Zwei vor Gericht → <i>Fokus 8</i> (S. 48 f.) Tabu-Spiel: → <i>Fokus 8</i> (S. 58 f.) zu 1.3: Das goldene Rechteck → <i>Neue Wege 9</i> (S. 63) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit CAS (z.B. GeoGebra)            → <i>Neue Wege 9</i> (S. 60 ff.)</li> <li>• Exkursion: Wurzelziehen per Hand            → <i>LS 9</i> (S. 27)</li> <li>• Cantorsches Diagonalverfahren</li> <li>• Mathe-Spielesammlung (Kl. 8 – 10)            Spiel: Fußballmeister – Potenzen ...            → LZ, Sek. I</li> </ul>	

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen / Lernbereiche	Prozessbezogene Kompetenzen	Schulinterne Hinweise (Materialien, Medien, Sozialformen, Projekte, fachübergreifende Aspekte)	Verbindlich zu bearbeitende Aufgaben
<b>2 Satz des Pythagoras</b> 2.1 Satz des Pythagoras 2.2 Berechnen von Streckenlängen <b>Auf den Punkt gebracht</b> Modellieren mit geometrischen Figuren 2.3 Umkehrung des Satzes des Pythagoras 2.4 Höhensatz und Kathetensatz des Euklid 2.5 Aufgaben zur Vertiefung	<b>Größen und Messen</b> Die Schülerinnen und Schüler - berechnen Streckenlängen mithilfe des Satzes von Pythagoras <b>Raum und Form</b> Die Schülerinnen und Schüler - nutzen die Satzgruppe des Pythagoras bei Konstruktionen und Begründungen <b>Lernbereich</b> • Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit		zu 2.1: Definieren, argumentieren, beweisen → <i>Neue Wege 9</i> (S. 70 ff.) Beweise zum Satz des Pythagoras → <i>Neue Wege 9</i> (S. 89 f.) Exkurse: Seilspanner/Pythagoreer → <i>Neue Wege 9</i> (S. 87) Exkursion: Seilspanner/Pythagoreer → <i>LS 9</i> (S. 28 f.)  zu 2.4: Beweise zum Höhen- und Kathetensatz → <i>Neue Wege 9</i> (S. 95 f., S. 100) Exkurse: Seilspanner/Pythagoreer → <i>Neue Wege 9</i> (S. 87)  • Arbeiten mit DGS (z.B. GeoGebra) • Exkursion: Pythagoreische Zahlentripel → <i>LS 9</i> (S. 120 f.) • Exkurs: Großer Fermat'scher Satz → <i>Neue Wege 9</i> (S. 93) • Exkurs: Mönchchen des Hippokrates → <i>Fokus 8</i> (S. 181) • Stationenlernen 9/10 (u.a. Pythagoras) → LZ, Sek.I • Mathe an Stationen 9 (Sek. I) → LZ, Sek.I • Lernzirkel Pythagoras (14 Stationen) → <i>Neue Wege 8</i> (S. 88) • Mathedomino: Pythagoras → LZ, Sek.I	

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen / Lernbereiche	Prozessbezogene Kompetenzen	Schulinterne Hinweise (Materialien, Medien, Sozialformen, Projekte, fachübergreifende Aspekte)	Verbindlich zu bearbeitende Aufgaben
3 Quadratische Zusammenhänge	<p><b>Zahlen und Operationen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nennen <math>\sqrt{a}</math> als nichtnegative Lösung von <math>x^2=a</math> für <math>a \geq 0</math></li> <li>– lösen quadratische Gleichungen vom Typ <math>x^2+px=0</math> und <math>x^2+q=0</math> hilfsmittelfrei</li> <li>– lösen quadratische Gleichungen vom Typ <math>x^2+px+q=0</math>, <math>ax^2+bx=0</math>, <math>ax^2+c=0</math> und <math>a(x-d)^2+e=0</math> in einfachen Fällen hilfsmittelfrei</li> <li>– lösen Gleichungen numerisch, grafisch und unter Verwendung eines CAS</li> </ul>	<p><b>Mathematische Darstellungen verwenden</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– skizzieren Graphen quadratischer Funktionen in einfachen Fällen</li> </ul>	<p>zu 3.3: Lerndominos A2 und A3 → Verschobene Parabeln 1 und 2 → LZ, Sek.I</p> <p>Mathedomino Quadratische Funktionen → LZ, Sek.I</p> <p>Exkurs: Al-Chwarizmi → Neue Wege 9 (S. 169)</p> <p>Exkurs: Satz von Vieta → Neue Wege 9 (S. 170)</p>	
3.1 Quadratische Funktionen – Definition				
3.2 Quadratfunktion – Normalparabel – Gleichungen der Form $x^2=r$				
3.3 Verschieben der Normalparabel		<p><b>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge</li> <li>– wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen</li> </ul>	<p>zu 3.7: Exkurs: François Vieta → Neue Wege 9 (S. 170)</p>	
3.3.1 Verschieben der Normalparabel parallel zur y-Achse				
3.3.2 Verschieben der Normalparabel parallel zur x-Achse – Gleichungen der Form $(x+d)^2=r$	<p><b>Raum und Form</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nutzen die Satzgruppe des Pythagoras bei Konstruktionen und Begründungen</li> <li>– beschreiben und erzeugen Parabeln als Ortslinien</li> </ul>		<p>zu 3.11: Streifzug: Kurvenanpassung und Regression → Fundamente 9 (S. 79 f.)</p> <p>Exkursion: Ausgleichskurven → LS 9 (S. 64 f.)</p>	
3.3.3 Verschieben der Normalparabel in beliebiger Richtung – Scheitelpunktform – Quadratische Gleichungen der Form $x^2+px+q=0$			<p>zu 3.12: Parabeln als Ortslinien → Neue Wege 9 (S. 183 ff.)</p>	
3.4 Strecken und Spiegeln der Normalparabel	<p><b>Funktionaler Zusammenhang</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben quadratische Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, erläutern und beurteilen sie</li> <li>– nutzen quadratische Funktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge</li> <li>– stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametervariationen mit dem GTR: → APPS → Transfrm</li> <li>• Arbeiten mit DGS (z.B. GeoGebra)</li> <li>• Lerntheke 9/10 Funktionen → LZ, Sek.I</li> <li>• Mathe an Stationen 9 (Sek. I) → LZ, Sek.I</li> </ul>	
3.5 Strecken und Verschieben der Normalparabel – Gleichungen der Form $ax^2+bx+c=0$				
3.5.1 Im Blickpunkt Bremsen und Anhalten von Fahrzeugen				
3.6 Strategien zum Lösen quadratischer Gleichungen				
3.7 Linearfaktorzerlegung quadratischer Terme – Satz des Vieta				

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen / Lernbereiche	Prozessbezogene Kompetenzen	Schulinterne Hinweise (Materialien, Medien, Sozialformen, Projekte, fachübergreifende Aspekte)	Verbindlich zu bearbeitende Aufgaben
<p>3.8 Schnittpunkte von Parabeln und Geraden <b>Im Blickpunkt</b> Goldener Schnitt</p> <p>3.9 <b>Zum Selbstlernen</b> Modellieren – Anwenden von quadratischen Gleichungen</p> <p>3.10 Optimierungsprobleme mit quadratischen Funktionen</p> <p>3.11 Bestimmen von Parabeln <b>Auf den Punkt gebracht</b> Näherungslösungen und exakte Lösungen</p> <p>3.12 Parabeln als Ortslinien</p> <p>3.13 Aufgaben zur Vertiefung</p>	<p><b>Funktionaler Zusammenhang</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge</li> <li>- beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen bei quadratischen Funktionen, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge</li> <li>- beschreiben und begründen die Auswirkungen der Parameter auf den Graphen für Funktionen mit <math>y=a \cdot f(b(x-c))+d</math></li> </ul> <p><b>Lernbereich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Zusammenhänge</li> </ul> <p><b>Fakultative Erweiterungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutung des Graphen einer quadratischen Funktion als Überlagerung von Gerade und Parabel</li> </ul>			

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen / Lernbereiche	Prozessbezogene Kompetenzen	Schulinterne Hinweise (Materialien, Medien, Sozialformen, Projekte, fachübergreifende Aspekte)	Verbindlich zu bearbeitende Aufgaben
<b>4 Baumdiagramme und Vierfeldertafeln</b> <p>4.1 Darstellung von Daten in Vierfeldertafeln</p> <p>4.2 Vierfeldertafeln und Zufallsexperimente</p> <p>4.3 Umkehren von Baumdiagrammen</p> <p><b>Im Blickpunkt</b></p> <p>Paradox erscheinende Wahrscheinlichkeiten</p>	<p><b>Daten und Zufall</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>überführen Baumdiagramme zweistufiger Zufallsexperimente in Vierfeldertafeln und umgekehrt und berücksichtigen dabei die Variabilität der Daten</li> <li>ermitteln unbekannte Wahrscheinlichkeiten aus Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen</li> </ul> <p><b>Lernbereich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baumdiagramme und Vierfeldertafeln</li> </ul> <p><b>Fakultative Erweiterungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einheitsquadrat zur Visualisierung</li> <li>iteratives Lernen aus Erfahrung</li> <li>ausgewählte funktionale Zusammenhänge</li> <li>Veranschaulichung der Variabilität durch Simulationen</li> </ul>	<p><b>Mathematische Darstellungen verwenden</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen mehrfache Abhängigkeiten mit Vierfeldertafeln dar und analysieren diese</li> </ul>	<p>zu 4.3: Lerndomino S3 (Baumdiagramme) → LZ, Sek.I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ziegenproblem → <i>Neue Wege</i> 9 (S. 129)</li> <li>Exkursion: Mehrfeldertafeln → <i>LS</i> 9 (S. 89 f.)</li> <li>Klassische Probleme der Wahrscheinlichkeitsrechnung → <i>Neue Wege</i> 9 (S. 130 ff.)</li> </ul>	

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen / Lernbereiche	Prozessbezogene Kompetenzen	Schulinterne Hinweise (Materialien, Medien, Sozialformen, Projekte, fachübergreifende Aspekte)	Verbindlich zu bearbeitende Aufgaben
<p><b>5 Ähnlichkeit</b></p> <p>5.1 Ähnliche Vielecke</p> <p><b>5.2 Zum Selbstlernen</b></p> <p>Flächeninhalte bei zueinander ähnlichen Figuren</p> <p><b>Im Blickpunkt</b></p> <p>Volumen bei zueinander ähnlichen Quadern</p> <p><b>Auf den Punkt gebracht</b></p> <p>Arbeit im Team organisieren</p> <p>5.3 Zentrische Streckung</p> <p>5.4 Ähnlichkeit bei beliebigen Figuren</p> <p>5.5 Ähnlichkeitssatz für Dreiecke</p> <p>5.6 Beweisen mithilfe des Ähnlichkeitssatzes</p> <p>5.7 Strategien zum Berechnen von Streckenlängen</p> <p><b>Im Blickpunkt</b></p> <p>Mess- und Zeichengeräte selbst gebaut</p> <p>5.8 Umkehrung des 1. Strahlensatzes für Halbgeraden</p> <p><b>Auf den Punkt gebracht</b></p> <p>Mehrstufiges Argumentieren - Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten</p> <p>5.9 Aufgaben zur Vertiefung</p>	<p><b>Größen und Messen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- berechnen Streckenlängen mithilfe der Ähnlichkeit</li> </ul> <p><b>Raum und Form</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und begründen Ähnlichkeiten</li> <li>- beschreiben und begründen Ähnlichkeit geometrischer Objekte und nutzen diese Eigenschaft im Rahmen des Problemlösens und Argumentierens</li> </ul> <p><b>Lernbereich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit</li> </ul>		<p>zu 5.2: Exkurs: Sind Riesen lebensfähig? → <i>Neue Wege 9</i> (S. 25)</p> <p>zu 5.3: Zentrische Streckung mit DGS → <i>Neue Wege 9</i> (S. 16)</p> <p>zu 5.7: Storchenschnabel (Pantograph) → LZ, Sek.I (Materialien zum Basteln)</p> <p>Exkurs: Der Pantograph → <i>Neue Wege 9</i> (S. 17)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit DGS (z.B. GeoGebra)</li> <li>• Fraktale / Selbstähnlichkeit → <i>Neue Wege 9</i> (S. 38 ff.) → <i>Fokus 9</i> (S. 32 f.)</li> <li>• Mathe an Stationen 10 (Sek. I) → LZ, Sek.I</li> </ul>	

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen / Lernbereiche	Prozessbezogene Kompetenzen	Schulinterne Hinweise (Materialien, Medien, Sozialformen, Projekte, fachübergreifende Aspekte)	Verbindlich zu bearbeitende Aufgaben
<p><b>6 Trigonometrie</b></p> <p>6.1 Sinus, Kosinus und Tangens</p> <p>6.2 Bestimmen von Werten für Sinus, Kosinus und Tangens</p> <p>6.3 Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken</p> <p><b>6.4 Zum Selbstlernen</b></p> <p>Berechnungen in gleichschenkligen Dreiecken</p> <p>6.5 Berechnungen in beliebigen Dreiecken</p> <p>6.5.1 Sinussatz</p> <p>6.5.2 Kosinussatz</p> <p>6.6 Vermischte Übungen</p> <p><b>Im Blickpunkt</b></p> <p>Wie hoch ist eigentlich ... euer Schulgebäude?</p> <p>6.7 Aufgaben zur Vertiefung</p>	<p><b>Größen und Messen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mithilfe trigonometrischer Beziehungen sowie Sinus- und Kosinussatz</li> </ul> <p><b>Raum und Form</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– begründen Sinussatz und Kosinussatz</li> </ul> <p><b>Lernbereich</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit</li> </ul>		<p>zu 6.3: Exkursion: Pyramiden, Astronomie und Sehnenrechnung → <i>LS 9</i> (S. 142 ff.)</p> <p>zu 6.5.2: Exkurs: Laser-Triangulationsprinzip → <i>Neue Wege 9</i> (S. 240)</p> <p>zu 6.6: Projekt: Vermessen und Rechnen im Gelände → <i>Neue Wege 9</i> (S. 241)</p> <p>Theodolithe → LZ, Sek.I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion: Pyramiden, Astronomie und Sehnenrechnung → <i>LS 10</i> (S. 33 ff.)</li> <li>• Streifzug: Sinus und Kosinus für bel. Winkel → <i>Fundamente 9</i> (S. 154 f.)</li> <li>• Lernzirkel Trigonometrie (14 Stationen) → LZ, Sek.I</li> <li>• Mathe an Stationen 10 (Sek. I) → LZ, Sek.I</li> <li>• Mathedomino: Sinus / Kosinus / Tangens → LZ, Sek.I</li> </ul>	