

## 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 1.5 <b>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 <i>Auf den Punkt gebracht</i> 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: Möndchen 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
<b>3 Quadratische Zusammenhänge</b>  3.1 Quadratische Funktionen – Definition 3.2 Quadratfunktion – Normalparabel – Gleichungen der Form $x^2=r$ 3.3 Verschieben der Normalparabel 3.3.1 Verschieben der Normalparabel parallel zur y-Achse 3.3.2 Verschieben der Normalparabel parallel zur x-Achse - Gleichungen der Form $(x+d)^2=r$ 3.3.3 Verschieben der Normalparabel in beliebiger Richtung – Scheitelpunktform – Quadratische Gleichungen der Form $x^2+px+q=0$ 3.4 Strecken und Spiegeln der Normalparabel 3.5 Strecken und Verschieben der Normalparabel – Gleichungen der Form $ax^2+bx+c=0$ <b>Im Blickpunkt</b> Bremsen und Anhalten von Fahrzeugen 3.6 Strategien zum Lösen quadratischer Gleichungen 3.7 Linearfaktorzerlegung quadratischer Terme – Satz des Vieta	<b>Zahlen und Operationen</b> Die Schülerinnen und Schüler – nennen $\sqrt{a}$ als nichtnegative Lösung von $x^2=a$ für $a \geq 0$ – lösen quadratische Gleichungen vom Typ $x^2+px=0$ und $x^2+q=0$ hilfsmittelfrei – lösen quadratische Gleichungen vom Typ $x^2+px+q=0$ , $ax^2+bx=0$ , $ax^2+c=0$ und $a(x-d)^2+e=0$ in einfachen Fällen hilfsmittelfrei – lösen Gleichungen numerisch, grafisch und unter Verwendung eines CAS  <b>Raum und Form</b> Die Schülerinnen und Schüler – nutzen die Satzgruppe des Pythagoras bei Konstruktionen und Begründungen – beschreiben und erzeugen Parabeln als Ortslinien  <b>Funktionaler Zusammenhang</b> Die Schülerinnen und Schüler – beschreiben quadratische Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, erläutern und beurteilen sie – nutzen quadratische Funktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge – stellen Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph – beschreiben den Zusammenhang zwischen möglichen Nullstellen und dem Scheitelpunkt der Graphen quadratischer Funktionen einerseits und der Lösung quadratischer Gleichungen andererseits – wechseln bei quadratischen Funktionstermen in einfachen Fällen hilfsmittelfrei zwischen allgemeiner und faktorisierter Form sowie Scheitelpunktform	<b>Mathematische Darstellungen verwenden</b> Die Schülerinnen und Schüler – skizzieren Graphen quadratischer Funktionen in einfachen Fällen  <b>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> Die Schülerinnen und Schüler – nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge – wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen	zu 3.3: Lerndominos A2 und A3 (Verschobene Parabeln 1 und 2) → LZ, Sek.I Mathedomino Quadratische Funktionen → LZ, Sek.I Exkurs: Al-Chwarizmi → <i>Neue Wege</i> 9 (S. 169) Exkurs: Satz von Vieta → <i>Neue Wege</i> 9 (S. 170)  zu 3.7: Exkurs: François Vieta → <i>Neue Wege</i> 9 (S. 170)  zu 3.11: Streifzug: Kurvenanpassung und Regression → <i>Fundamente</i> 9 (S. 79 f.) Exkursion: Ausgleichskurven → <i>LS</i> 9 (S. 64 f.)  zu 3.12: Parabeln als Ortslinien → <i>Neue Wege</i> 9 (S. 183 ff.)  • Parametervariationen mit dem GTR: → APPS → Transfrm  • Arbeiten mit DGS (z.B. GeoGebra)  • Lerntheke 9/10 Funktionen → LZ, Sek.I  • Mathe an Stationen 9 (Sek. I) → LZ, Sek.I	

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen / Lernbereiche	Prozessbezogene Kompetenzen	Schulinterne Hinweise (Materialien, Medien, Sozialformen, Projekte, fachübergreifende Aspekte)	Verbindlich zu bearbeitende Aufgaben
3.8 Schnittpunkte von Parabeln und Geraden <b>Im Blickpunkt</b> Goldener Schnitt <b>3.9 Zum Selbstlernen</b> Modellieren – Anwenden von quadratischen Gleichungen 3.10 Optimierungsprobleme mit quadratischen Funktionen 3.11 Bestimmen von Parabeln <b>Auf den Punkt gebracht</b> Näherungslösungen und exakte Lösungen 3.12 Parabeln als Ortslinien 3.13 Aufgaben zur Vertiefung	<b>Funktionaler Zusammenhang</b> Die Schülerinnen und Schüler <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> <b>Lernbereich</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Zusammenhänge</li> </ul> <b>Fakultative Erweiterungen</b> <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 Baumdigramme und Vierfeldertafeln</b>  4.1 Darstellung von Daten in Vierfeldertafeln 4.2 Vierfeldertafeln und Zufallsexperimente 4.3 Umkehren von Baumdigrammen <i>Im Blickpunkt</i> Paradox erscheinende Wahrscheinlichkeiten	<b>Daten und Zufall</b> Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>– überführen Baumdigramme zweistufiger Zufallsexperimente in Vierfeldertafeln und umgekehrt und berücksichtigen dabei die Variabilität der Daten</li> <li>– ermitteln unbekannte Wahrscheinlichkeiten aus Vierfeldertafeln und Baumdigrammen</li> </ul> <b>Lernbereich</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baumdigramme und Vierfeldertafeln</li> </ul> <b>Fakultative Erweiterungen</b> <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>	<b>Mathematische Darstellungen verwenden</b> Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>– stellen mehrfache Abhängigkeiten mit Vierfeldertafeln dar und analysieren diese</li> </ul>	zu 4.3: Lerndomino S3 (Baumdigramme) → LZ, Sek.I <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
<b>5 Ähnlichkeit</b>  5.1 Ähnliche Vielecke 5.2 Zum Selbstlernen Flächeninhalte bei zueinander ähnlichen Figuren Im Blickpunkt Volumen bei zueinander ähnlichen Quadern Auf den Punkt gebracht Arbeit im Team organisieren  5.3 Zentrische Streckung 5.4 Ähnlichkeit bei beliebigen Figuren  5.5 Ähnlichkeitssatz für Dreiecke 5.6 Beweisen mithilfe des Ähnlichkeitssatzes  5.7 Strategien zum Berechnen von Streckenlängen Im Blickpunkt Mess- und Zeichengeräte selbst gebaut  5.8 Umkehrung des 1. Strahlen- satzes für Halbgeraden Auf den Punkt gebracht Mehrstufiges Argumentieren - Vorwärts- und Rückwärts- arbeiten  5.9 Aufgaben zur Vertiefung	<b>Größen und Messen</b>  Die Schülerinnen und Schüler – berechnen Streckenlängen mithilfe der Ähnlichkeit  <b>Raum und Form</b>  Die Schülerinnen und Schüler – beschreiben und begründen Ähnlichkeiten – beschreiben und begründen Ähnlichkeit geometri- scher Objekte und nutzen diese Eigenschaft im Rahmen des Problemlösens und Argumentierens  <b>Lernbereich</b> • Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit		zu 5.2: Exkurs: Sind Riesen lebensfähig? → <i>Neue Wege</i> 9 (S. 25)  zu 5.3: Zentrische Streckung mit DGS → <i>Neue Wege</i> 9 (S. 16)  zu 5.7: Storchenschnabel (Pantograph) → LZ, Sek.I (Materialien zum Basteln)  Exkurs: Der Pantograph → <i>Neue Wege</i> 9 (S. 17)  • Arbeiten mit DGS (z.B. GeoGebra)  • Fraktale / Selbstähnlichkeit → <i>Neue Wege</i> 9 (S. 38 ff.) → <i>Fokus</i> 9 (S. 32 f.)  • Mathe an Stationen 10 (Sek. I) → LZ, Sek.I	

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen / Lernbereiche	Prozessbezogene Kompetenzen	Schulinterne Hinweise (Materialien, Medien, Sozialformen, Projekte, fachübergreifende Aspekte)	Verbindlich zu bearbeitende Aufgaben
<b>6 Trigonometrie</b>  6.1 Sinus, Kosinus und Tangens 6.2 Bestimmen von Werten für Sinus, Kosinus und Tangens 6.3 Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken 6.4 <b>Zum Selbstlernen</b> Berechnungen in gleichschenkligen Dreiecken 6.5 Berechnungen in beliebigen Dreiecken 6.5.1 Sinussatz 6.5.2 Kosinussatz 6.6 Vermischte Übungen <b>Im Blickpunkt</b> Wie hoch ist eigentlich ... euer Schulgebäude? 6.7 Aufgaben zur Vertiefung	<b>Größen und Messen</b>  Die Schülerinnen und Schüler – berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mithilfe trigonometrischer Beziehungen sowie Sinus- und Kosinussatz  <b>Raum und Form</b>  Die Schülerinnen und Schüler – begründen Sinussatz und Kosinussatz  <b>Lernbereich</b> • Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit		zu 6.3: Exkursion: Pyramiden, Astronomie und Sehnensrechnung → <i>LS 9</i> (S. 142 ff.)  zu 6.5.2: Exkurs: Laser-Triangulationsprinzip → <i>Neue Wege 9</i> (S. 240)  zu 6.6: Projekt: Vermessen und Rechnen im Gelände → <i>Neue Wege 9</i> (S. 241) Theodolithe → LZ, Sek.I  • Exkursion: Pyramiden, Astronomie und Sehnensrechnung → <i>LS 10</i> (S. 33 ff.)  • Streifzug: Sinus und Kosinus für bel. Winkel → <i>Fundamente 9</i> (S. 154 f.)  • Lernzirkel Trigonometrie (14 Stationen) → LZ, Sek.I  • Mathe an Stationen 10 (Sek. I) → LZ, Sek.I  • Mathedomino: Sinus / Kosinus / Tangens → LZ, Sek.I	