

Schulinternes Curriculum Jahrgang 9, priorisiert gültig bis SJ 2023/24

Übersicht aller Themen für den Jahrgang 9:	
<i>Thema bzw. Kapitel in Neue Wege / Lernbereich im KC (S. 52ff.)</i>	
<i>Unterkapitel in Neue Wege</i>	<i>Weitere Bemerkungen</i>
1. Ähnlichkeit (NW Kap. 1;) / Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit	
Ähnlichkeit Strahlensätze Betrachtung von Strecken und Flächen	- Ähnlichkeit beschreiben und nutzen - zueinander ähnliche Dreiecke identifizieren - Ähnlichkeitssätze für Dreiecke - Streckenlängen berechnen - zentrische Streckungen verstehen und beherrschen
2. Reelle Zahlen (NW Kap. 2) / Näherungsverfahren als Grenzprozesse – Zahlbereichserweiterungen	
Übergang von rationalen zu irrationalen Zahlen Definition der Quadratwurzel Rechnen mit Wurzeln	- Zahlbereichserweiterungen erläutern: eine exemplarische Irrationalitätsbegründung; Erweiterung der Zahlbereiche zu den reellen Zahlen; Rückblick auf frühere Zahlbereichserweiterungen; - mit Wurzeln umgehen: Wurzelziehen als Umkehroperation; Rechengesetze exemplarisch begründen; - Lösen reinquadratischer Gleichungen
3. Satzgruppe des Pythagoras (NW Kap. 3) / Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit	
Definieren, Argumentieren und Beweisen Satz des Pythagoras Katheten- und Höhensatz	- Kriterien guter Definitionen; Wenn-dann-Aussagen und ihre Umkehrung - Satz des Pythagoras begründen und anwenden Probleme lösen mit dem Satz des Pythagoras; Anwendung zur Streckenberechnung; Fakultativ: Abstand im Koordinatensystem; Steigungen berechnen; (Fakultativ: - Kreisgleichung)
4. Vierfeldertafeln und Baumdiagramme (NW Kap. 4) / Baumdiagramme und Vierfeldertafeln	
Rückschlüsse aus Vierfeldertafeln und Baumdiagramme Klassische Probleme der Wahrscheinlichkeitsrechnung	- Daten mit zwei unterschiedlichen Merkmalen darstellen und analysieren: Einträge in Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln vervollständigen; zwischen diesen Darstellungen wechseln; - zweistufige Zufallsexperimente darstellen und analysieren: Einträge in Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln vervollständigen; zwischen diesen Darstellungen wechseln; - unbekannte Wahrscheinlichkeiten ermitteln und interpretieren - Vorbereitung der Behandlung bedingter Wahrscheinlichkeit in der SekII
5. Quadratische Funktionen und Gleichungen (NW Kap. 5) / Quadratische Zusammenhänge	
Einführung in quadratische Funktionen Entdecken am Graphen quadratischer Funktionen	- Quadratische Funktionen untersuchen – Parametervariation: Zusammenhang von Funktionsgleichung und -Graph zu:

<p>Quadratische Gleichungen</p> <p>Modellieren mit Daten</p> <p>Problemlösen mit quadratischen Funktionen</p> <p>Geometrie der Parabeln und Wurzelfunktionen</p>	$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ $f(x) = a \cdot (x - m) \cdot (x - n) \quad ;$ $f(x) = a \cdot (x - d)^2 + e$ <p>Wechsel zwischen den Formen; Hilfsmittelfreies Skizzieren von Parabeln;</p> <p>- Quadratische Gleichungen: Verknüpfen der Gleichung mit den Eigenschaften des Graphen und der Struktur des Terms; $x^2 + p \cdot x = 0$; $x^2 + q = 0$ hilfsmittelfrei lösen; $x^2 + p \cdot x + q = 0$; $a \cdot x^2 + b \cdot x = 0$; $a \cdot (x - d)^2 + e = 0$ lösen, auch hilfsmittelfrei;</p> <p>- quadratische Zusammenhänge modellieren: Optimierungsprobleme und Nullstellensuche; Ausgleichsparabeln mittels Parametervariation oder Regressionsmodul lösen;</p> <p>- Parabel als Ort aller Punkte, die zu einem Punkt und zu einer Geraden gleichen Abstand haben</p>
6. Kreisberechnungen (NW Kap. 6) / Kreis- und Körperberechnungen	
<p>Umfang und Flächeninhalt des Kreises</p> <p>Anwendungen</p>	<p>- Flächeninhalt und Umfang des Kreises ermitteln Weg zur Kreiszahl π; Flächeninhalt und Umfang schätzen und berechnen; Bogenlänge und Kreisausschnitt; Bogenmaß</p>
7. Trigonometrie (NW Kap. 7) / Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit	
<p>Winkelfunktionen am rechtwinkligen Dreieck</p> <p>Trigonometrie am beliebigen Dreieck</p>	<p>- trigonometrische Beziehungen identifizieren und nutzen: Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken mit Sinus, Kosinus und Tangens; Tangens als Steigungsmaß;</p> <p>- Berechnungen an allgemeinen Dreiecken: Sinussatz, Kosinussatz;</p>

Darstellung der einzelnen Lernbereiche im Fach Mathematik für den Jahrgang 9 einschließlich inhaltsbezogener und prozessbezogener Kompetenzen

Die einzelnen inhaltsbezogenen Kompetenzen finden jeweils nur dann Erwähnung, wenn sie für den entsprechenden Lernbereich entweder nach allgemeinem KC explizit oder aus Sicht der Fachkonferenz inhaltlich maßgeblich sind.

Den prozessbezogenen Kompetenzbereichen Mathematische Darstellungen verwenden, Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen und Kommunizieren kommt in den Klassenstufen 9 und 10 bereits so viel Gewicht zu, dass sie im Grunde in jeder Unterrichtseinheit zum Tragen kommen und benötigt werden. Deshalb werden Kompetenzen dieser Bereiche nur dort angeführt, wo sich maßgebliche Erweiterungen oder Besonderheiten ergeben oder wo entsprechende Kompetenzen besonders zum Tragen kommen.

Pandemiebedingte Priorisierungen:

Der folgende Absatz ist dem „Kerncurriculum mit pandemiebedingten Hinweisen und Priorisierungen Mathematik Gymnasium-Sek. I“¹ entnommen:

Hinweise zum langfristigen Umgang mit pandemiebedingten Lernrückständen

Die besonderen Umstände in den Schuljahren 2019/20 und 2020/21 erfordern eine langfristige Strategie zur Sicherstellung zentraler Grundvorstellungen und Basiskompetenzen. Um die damit verbundene Fokussierung auf besonders relevante Kompetenzen und Inhalte zu ermöglichen, sind im oben genannten Curriculum einige Kompetenzen als optional gekennzeichnet. Für die gelb unterlegten Kompetenzen wird empfohlen, auf deren Thematisierung im Unterricht zugunsten der angestrebten Fokussierung zu verzichten. Falls darüber hinaus zeitliche Freiräume für die Sicherstellung zentraler Grundvorstellungen und Basiskompetenzen benötigt werden, kann auch auf die Thematisierung der blau unterlegten Kompetenzen verzichtet werden.

Die Dauer der Gültigkeit der Kennzeichnungen ergibt sich aus der folgenden Tabelle.

Gültigkeit der Kennzeichnungen	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25
Schuljahrgang 5/6	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Schuljahrgang 7/8	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Schuljahrgang 9/10	ja	ja	ja	ja	ja	nein*

*Zu gegebener Zeit wird geprüft, ob die Gültigkeit der Kennzeichnungen ausgeweitet wird.

Die Gültigkeit für bereits vergangene Schuljahre bedeutet, dass farbig gekennzeichnete Kompetenzen, die nicht erworben werden konnten, nur dann nachträglich erworben werden müssen, wenn sie zu einem späteren Zeitpunkt eine Lernvoraussetzung bilden.

Die gelben und blauen Hervorhebungen sind in diese Version des schulinternen Curriculums übernommen worden. Weitere Detailhinweise sind dem zitierten Kerncurriculum (grün hervorgehoben) zu entnehmen und sind in diesem Dokument nicht berücksichtigt. Sie sind von Fachlehrkräften zur Kenntnis zu nehmen.

¹ <https://bildungsportal-niedersachsen.de/allgemeinbildung/unterrichtsfacher/mathematische-und-technische-faecher/mathematik-sek-i>, veröffentlicht am 30.06.2021 vom nds. Kultusministerium

P. Uhlig, R. Nitsche

Durch Beschluss der Fachkonferenz Mathematik gültig ab 08. 03. 2017

Lernbereich 1**1. Ähnlichkeit (NW Kap. 1;) / Lernbereich: Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit**

Ähnlichkeit Strahlensätze Betrachtung von Strecken und Flächen	- Ähnlichkeit beschreiben und nutzen - zueinander ähnliche Dreiecke identifizieren - Ähnlichkeitssätze für Dreiecke - Streckenlängen berechnen
--	---

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>Zahlen und Operationen; Raum und Form; Größen und Messen²</p> <p>Die SuS...</p> <p>...beschreiben, begründen und nutzen Ähnlichkeiten zum Verständnis von Verhältnissen in (besonderen) geometrischen Figuren sowie zum Verständnis forminvarianter, geometrischer Operationen, einschließlich der sich ergebenden Relationen zwischen formgleichen, aber größenverschiedenen geometrischen Objekten.</p> <p>Sie nutzen Ähnlichkeits-Eigenschaften im Rahmen des Problemlösens, Argumentierens und Bearbeitens von Sachfragen;</p> <p>Sie berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mit Hilfe der Ähnlichkeit;</p> <p>Sie schätzen und berechnen den von Umfang und den Flächeninhalt geradlinig begrenzter Figuren.</p>	<p>Mathematisch argumentieren</p> <p>Die SuS...</p> <p>...erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache: z.B. der Begriffe „Ähnlichkeit“, „Streckfaktor“, „Winkeltreue“ usw.</p> <p>Sie kombinieren mathematisches und außermathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren, z.B. indem sie zentrische Streckungen formal und geometrisch mit dem Skalieren in der digitalen Bildbearbeitung verknüpfen.</p> <p>Sie geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese, z.B. bei der Lösung von Sachproblemen mit dem Modell der Ähnlichkeit oder zentrischen Streckung.</p> <p>Probleme mathematisch lösen</p> <p>Die SuS...</p> <p>...stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen, z.B. durch Ermittlung der Bildgröße bei einer Streckung mit bekanntem Faktor oder durch Ermittlung des Streckfaktors bei bekannter Bild- und Urbildgröße.</p> <p>Mathematisch Modellieren</p> <p>Die SuS...</p> <p>...wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen, z.B. indem sie reale Sachverhalte zunächst durch geometrische Figuren vereinfacht beschreiben und anschließend die Relation oder Operation der Ähnlichkeit zur Problemlösung heranziehen.</p> <p>... analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation, z.B. indem sie Ähnlichkeitstransformationen mit verwandten Formen der Skalierung von Objekten im Sachkontext vergleichen.</p>

² Die in den verschiedenen Kategorien der inhaltsbezogenen Kompetenzen angeführten Aspekte sind in Hinblick auf diesen Lernbereich so stark aufeinander bezogen, dass eine nach Kategorien getrennte Darstellung derselben nicht als sinnvoll erscheint.

Lernbereich 2**2. Reelle Zahlen (NW Kap. 2) / Lernbereich: Näherungsverfahren als Grenzprozesse – Zahlbereichs-erweiterungen**

Übergang von rationalen zu irrationalen Zahlen

Definition der Quadratwurzel

Rechnen mit Wurzeln

- Zahlbereichserweiterungen erläutern:

eine exemplarische Irrationalitätsbegründung; Erweiterung der Zahlbereiche zu den reellen Zahlen; Rückblick auf frühere Zahlbereichserweiterungen;

- mit Wurzeln umgehen:

Wurzelziehen als Umkehroperation; Rechengesetze exemplarisch begründen;

- Lösen reinquadratischer Gleichungen

Inhaltsbezogene Kompetenzen**Zahlen und Operationen**

Die SuS...

...grenzen rationale und irrationale Zahlen voneinander ab und begründen die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterungen, z.B. über das Verständnis des indirekten Beweises, dass die Wurzel aus 2 nicht rational sein kann.

... Lernen, in einfachen Fällen Wurzeln aus nicht-negativen rationalen Zahlen im Kopf zu ziehen, z.B. indem sie verstehen, dass das Wurzelziehen eine Form der Notation für Lösungen einfacher Potenzgleichungen darstellt. Sie nennen und verstehen in diesem Kontext \sqrt{a} als nicht-negative Lösung für $x^2 = a$ mit $a \geq 0$.

... begründen exemplarisch Rechengesetze für Quadratwurzeln und Potenzen mit rationalen Exponenten und wenden diese an, z.B. indem sie durch Umformungen konkreter Terme die Struktur eines allgemeinen, formalen Beweises antizipieren und anschließend die allgemeine Gültigkeit der gewonnenen Rechenregeln selbst auf variierte Terme anwenden.

... nutzen das Wurzelziehen als Umkehroperation des Potenzierens und das Potenzieren als Umkehroperation des Wurzelziehens, um Potenz- und Wurzelgleichungen in einfachen Fällen zu lösen.

... beherrschen das Lösen quadratischer Gleichungen der Form $a \cdot x^2 + c = 0$ sowie Varianten dieses Gleichungstyps hilfsmittelfrei.

... können die Definitionsmengen von Wurzeltermen untersuchen und formal korrekt angeben

... können Wurzelterme (exemplarisch) auf Äquivalenz überprüfen, ohne den Taschenrechner zu verwenden.

Prozessbezogene Kompetenzen**Mathematisch argumentieren**

Die SuS...

... erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache, indem sie die in den Definitionen von Potenzen und Wurzeln enthaltenen Fachtermini beherrschen und ihrem Zusammenhang verstehen.

... kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren, z.B. zur exemplarischen Begründung von Wurzelgesetzen.

Probleme mathematisch lösen

Die SuS...

... stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen, z.B. indem sie allgemein das Ziehen von Wurzeln als Verfahren zur Lösung beliebiger reinquadratischer Gleichungen verstehen und dieses anschließend zum Lösen formaler sowie anwendungsbezogener Aufgaben nutzen.

Mathematisch Modellieren

Die Sus...

... verwenden reelle Zahlen und verstehen diese als Elemente von Lösungsmengen mathematischer Modellierungen sowie als Maßzahlen und gesuchte Größen anwendungsbezogener Probleme.

Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen

Die Sus...

... verwenden symbolische Darstellungen für reelle Zahlen, z.B. indem sie Wurzeln als Ausdrücke für rationale und irrationale Zahlen zu verstehen und verwenden lernen.

... wählen geeignete Verfahren zum Lösen reinquadratischer und Wurzel-Gleichungen

Lernbereich 3

3. Satzgruppe des Pythagoras (NW Kap. 3) / Lernbereich: Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit	
Definieren, Argumentieren und Beweisen	- Kriterien guter Definitionen; Wenn-dann-Aussagen und ihre Umkehrung - Satz des Pythagoras begründen und anwenden
Satz des Pythagoras	Probleme lösen mit dem Satz des Pythagoras; Anwendung zur Streckenberechnung; Fakultativ: Abstand im Koordinatensystem; Steigungen berechnen;
Katheten- und Höhensatz	(Fakultativ: - Kreisgleichung)
Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
Zahlen und Operationen Die SuS... ... berechnen Streckenlängen mithilfe des Satzes von Pythagoras. ... schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt von geradlinig begrenzten Figuren. ... nutzen den Satz des Pythagoras zur Berechnung von Steigungen. ... verstehen auf Grundlage des Satzes des Pythagoras die algebraische Darstellung von Kreisen im Koordinatensystem mittels einer Kreisgleichung und können diese anwenden, z.B. für algebraisch durchgeführte Punktproben. ... verstehen und begründen auf Grundlage des Satzes des Pythagoras die Formel zur Berechnung des Abstands zweier Punkte im Koordinatensystem und können diese Formel für Abstandsberechnungen anwenden.	Mathematisch argumentieren Die SuS... ... erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. ... kombinieren mathematisches und außermathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. ... bauen Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese. ... geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.
Raum und Form Die SuS... ... begründen die Satzgruppe des Pythagoras ... nutzen die Satzgruppe des Pythagoras bei Konstruktionen und Begründungen ... können Kreise im Koordinatensystem auf Grundlage einer Kreisgleichung zeichnen und umgekehrt zu gegebenen Darstellungen von Kreisen im Koordinatensystem eine entsprechende Kreisgleichung aufstellen.	Probleme mathematisch lösen Die SuS... ... stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen, z.B. indem sie die in diesem Lernbereich etablierten Sätze systematisch zur Lösung von Problemen anwenden lernen.
	Mathematisch Modellieren Die Sus... ... wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.
	Kommunizieren Die Sus... ... teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie vornehmlich die Fachsprache benutzen, und sie verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein, z.B. beim Beweisen des Höhen- und Kathetensatzes mit Hilfe des Satzes des Pythagoras.

Lernbereich 4

4. Vierfeldertafeln und Baumdiagramme (NW Kap. 4) / Lernbereich: Baumdiagramme und Vierfeldertafeln	
Rückschlüsse aus Vierfeldertafeln und Baumdiagramme	<ul style="list-style-type: none"> - Daten mit zwei unterschiedlichen Merkmalen darstellen und analysieren: Einträge in Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln vervollständigen; zwischen diesen Darstellungen wechseln; - zweistufige Zufallsexperimente darstellen und analysieren: Einträge in Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln vervollständigen; zwischen diesen Darstellungen wechseln; - unbekannte Wahrscheinlichkeiten ermitteln und interpretieren - Vorbereitung der Behandlung bedingter Wahrscheinlichkeit in der SekII
Klassische Probleme der Wahrscheinlichkeitsrechnung	

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>Daten und Zufall</p> <p>Die SuS...</p> <p>... überführen Baumdiagramme zweistufiger Zufallsexperimente in Vierfeldertafeln und umgekehrt und berücksichtigen dabei die Variabilität der Daten.</p> <p>... ermitteln unbekannte Wahrscheinlichkeiten aus Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen.</p> <p>... lernen inhaltlich den Begriff inhaltlich der bedingten Wahrscheinlichkeit kennen. Sie können bedingte Wahrscheinlichkeiten innerhalb von Baumdiagrammen verorten sowie von Ergebniswahrscheinlichkeiten unterscheiden. Sie können in formalen und anwendungs-bezogenen Aufgaben erfragte bedingte Wahrscheinlichkeiten aus gegebenen Wahrscheinlichkeiten berechnen.</p>	<p>Mathematisch argumentieren</p> <p>Die SuS...</p> <p>... erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.</p> <p>... kombinieren mathematisches und außermathe-matisches Wissen für Begründungen und Argumenta-tionsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.</p> <p>... geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.</p> <p>Probleme mathematisch lösen</p> <p>Die SuS...</p> <p>... stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen, z.B. indem sie zu gegebenen formalen oder anwendungsbezogenen Aufgaben Baum-diagramme und Vierfeldertafeln aufstellen und auf dieser Grundlage die gesuchten Wahrscheinlichkeiten ermitteln.</p> <p>Mathematisch Modellieren</p> <p>Die Sus...</p> <p>... wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen, z.B. indem sie abwägen, welche Form eine Vierfelder oder ein Baumdiagramm haben muss, um den gegebenen Sachkontext korrekt wiederzugeben.</p> <p>Mathematische Darstellungen verwenden</p> <p>Die Sus...</p> <p>... stellen mehrfache Abhängigkeiten mit Vierfeldertafeln dar und analysieren diese.</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Die Sus...</p> <p>... teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie vornehmlich die Fachsprache sowie die eingeführten Konventionen für mathematische Darstellungen speziell dieses Lernbereichs benutzen.</p> <p>... präsentieren Problembearbeitungen, auch unter Verwendung geeigneter Medien.</p> <p>... verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein, z.B. indem sie begründet diskutieren, inwiefern von anderen Schülerinnen und Schülern zur Lösung von Aufgaben angefertigte Baumdiagramme und Vierfeldertafeln formal, inhaltlich und problemadäquat erstellt wurden.</p>

Lernbereich 5**5. Quadratische Funktionen und Gleichungen (NW Kap. 5) / Lernbereich: Quadratische Zusammenhänge**

Einführung in quadratische Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> - Quadratische Funktionen untersuchen – Parametervariation: Zusammenhang von Funktionsgleichung und -Graph zu: $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$; $f(x) = a \cdot (x - m) \cdot (x - n)$; $f(x) = a \cdot (x - d)^2 + e$; Wechsel zwischen den Formen; Hilfsmittelfreies Skizzieren von Parabeln; - Quadratische Gleichungen: Verknüpfen der Gleichung mit den Eigenschaften des Graphen und der Struktur des Terms; $x^2 + p \cdot x = 0$; $x^2 + q = 0$ hilfsmittelfrei lösen; $x^2 + p \cdot x + q = 0$; $a \cdot x^2 + b \cdot x = 0$; $a \cdot (x - d)^2 + e = 0$ lösen, auch hilfsmittelfrei; - quadratische Zusammenhänge modellieren: Optimierungsprobleme und Nullstellensuche; Ausgleichsparabeln mittels Parametervariation oder Regressionsmodul lösen; - Parabel als Ort aller Punkte, die zu einem Punkt und zu einer Geraden gleichen Abstand haben
Entdecken am Graphen quadratischer Funktionen	
Quadratische Gleichungen	
Modellieren mit Daten	
Problemlösen mit quadratischen Funktionen	
Geometrie der Parabeln und Wurzelfunktionen	

Inhaltsbezogene Kompetenzen**Zahlen und Operationen**

Die SuS...

... lösen quadratische Gleichungen vom Typ $x^2 + p \cdot x = 0$ und $x^2 + q = 0$ hilfsmittelfrei.... lösen quadratische Gleichungen vom Typ $x^2 + p \cdot x + q = 0$, $a \cdot x^2 + b \cdot x = 0$ und $a \cdot (x - d)^2 + e = 0$ hilfsmittelfrei.

... lösen Gleichungen numerisch, grafisch und unter Verwendung eines CAS.

Raum und Form

Die SuS...

... beschreiben und erzeugen Parabeln als Ortslinien. D. h. sie verstehen eine Parabel als Ort aller Punkte, die zu einem Punkt und zu einer Geraden gleichen Abstand haben.

Funktionaler Zusammenhang

Die SuS...

... 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

Prozessbezogene Kompetenzen**Mathematisch Modellieren**

Die SuS...

... wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.

Mathematische Darstellungen verwenden

Die SuS...

... skizzieren Graphen quadratischer Funktionen ~~in einfachen Fällen~~, auch wenn diese gegenüber dem Graphen von $y = x^2$ verschoben, gestaucht oder gestreckt wurden.**Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**

Die Sus...

... nutzen Tabellen, Graphen und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge

... wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen.

Kommunizieren

Die Sus...

... präsentieren Problembearbeitungen, auch unter Verwendung geeigneter Medien.

Gleichung, Tabelle und 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.

... lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge. Sie können mittels des Taschenrechners zu gegebenen Daten eine quadratische Regression durchführen und diese hinsichtlich ihrer Qualität beurteilen, z.B. auch indem sie diese mit einer linearen Regression vergleichen.

... beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen bei quadratischen Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.

... beschreiben und begründen die Auswirkungen der Parameter auf den Graphen von Funktionen mit $y = a \cdot f(b \cdot (x - c)) + d$ am Beispiel quadratischer Funktionen.

... lernen den Begriff der Umkehrfunktion auf Grundlage der Achsensymmetrie zur Gerade $y = x$ zwischen Quadratfunktion und Wurzelfunktion kennen. Sie verknüpfen diesen Sachverhalt mit der operationalen Umkehrbarkeit von Quadrieren und Radizieren (zur Wurzelbasis 2) und übertragen das so gewonnene Grundverständnis von Umkehrung auf das Umkehren linearer Funktionen.

Lernbereich 6**6. Kreisberechnungen (NW Kap. 6) / Lernbereich: Kreis- und Körperberechnungen**

Umfang und Flächeninhalt des Kreises

- Flächeninhalt und Umfang des Kreises ermitteln

Weg zur Kreiszahl π ; Flächeninhalt und Umfang schätzen und berechnen;

Anwendungen

Bogenlänge und Kreisausschnitt; Bogenmaß

Inhaltsbezogene Kompetenzen**Größen und Messen; Zahlen und Operationen; Funktionaler Zusammenhang³**

Die SuS

... bestimmen den Umfang oder den Flächeninhalt des Kreises mit einem Näherungsverfahren.

... identifizieren die Zahl π als Ergebnis eines Grenzprozesses.

... schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen und daraus zusammengesetzten Figuren.

... lernen die Begriffe „Kreisausschnitt“ und „Kreisbogen“ kennen. Sie verstehen die zugehörigen Formeln sowie deren Begründung zur Berechnung entsprechender Maßzahlen und können diese zur Lösung formaler und anwendungsbezogener Aufgaben anwenden.

... geben Winkel im Bogenmaß an und lernen dabei die Zahl π als reelle (irrationale) Zahl kennen, die zur Beschreibung von Winkeln bzw. Drehungen aus mathematischer Sicht konsistent und alternativ zum Gradmaß genutzt werden kann.**Prozessbezogene Kompetenzen****Probleme mathematisch lösen**

Die SuS...

... wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an, z.B. indem sie verschiedene Varianten zur Näherung der Zahl π kennen lernen und diese hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und ihres Aufwands beurteilen.**Mathematisch modellieren**

Die SuS...

... analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation.

³ Die in den verschiedenen Kategorien der inhaltsbezogenen Kompetenzen angeführten Aspekte sind in Hinblick auf diesen Lernbereich so stark aufeinander bezogen, dass eine nach Kategorien getrennte Darstellung derselben nicht als sinnvoll erscheint.

Lernbereich 7**7. Trigonometrie (NW Kap. 7) / Lernbereich: Entdeckungen an rechtwinkligen Dreiecken und Ähnlichkeit**

Winkelfunktionen am rechtwinkligen Dreieck

Trigonometrie am beliebigen Dreieck

- trigonometrische Beziehungen identifizieren und nutzen:
Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken mit Sinus, Kosinus und Tangens;
Tangens als Steigungsmaß;
- Berechnungen an allgemeinen Dreiecken:
Sinussatz, **Kosinussatz**;

Inhaltsbezogene Kompetenzen**Zahlen und Operationen; Raum und Form⁴**

Die SuS...

... beherrschen die Begriffe Sinus, Kosinus und Tangens und deren geometrische Bedeutung zur Beschreibung von Verhältnissen in rechtwinkligen Dreiecken.

... können Werte des Sinus, Kosinus und Tangens für konkrete Winkel mit Hilfe des Taschenrechners berechnen.

... können für gegebene Werte des Sinus, Kosinus und Tangens die zugehörigen Winkel mit Hilfe des Taschenrechners berechnen.

... begründen die Formel $A = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin(\alpha)$ als Formel zur Berechnung des Flächeninhalts eines beliebigen Dreiecks ABC. und können diese zur Berechnung des Flächeninhalts beliebiger Dreiecke nutzen.

... begründen den **Sinus-** sowie den **Kosinus-Satz**.

... verstehen den Tangens als Maß für die Steigung einer Geraden.

Größen und Messen

Die SuS...

... berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mithilfe trigonometrischer Beziehungen **sowie Sinus- und Kosinus-Satz**.

Prozessbezogene Kompetenzen**Mathematisch argumentieren**

Die SuS...

... erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.

... kombinieren mathematisches und außermathe-matisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.

... geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.

Probleme mathematisch lösen

Die SuS...

... stellen sich inner- und außermathematische Probleme und beschaffen die zu einer Lösung noch fehlenden Informationen.

Mathematisch modellieren

Die SuS...

... analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation.

⁴ Die in den verschiedenen Kategorien der inhaltsbezogenen Kompetenzen angeführten Aspekte sind in Hinblick auf diesen Lernbereich so stark aufeinander bezogen, dass eine nach Kategorien getrennte Darstellung derselben nicht als sinnvoll erscheint.