



Mathematik
Jahrgangsstufe M9 (LehrplanPLUS)

Stand: 01.08.2022

Legende:

- hohe Priorität zum Ende von M9 und M10

- **Reduzierte Thematisierung in M9** / **Intensivierte Behandlung in M10**

Reduzierte Thematisierung bedeutet Anbahnung von Kenntnissen und Kompetenzen, Grundlagen legen.

Intensivere Behandlung bezieht sich auf Aspekte der Schulung und Übung sowie Vertiefung und Sicherung.

Mathematik M9 (Schuljahr 2021/2022)	Mathematik M10 (Schuljahr 2022/2023)
<p>M9 Lernbereich 1: Prozent- und Zinsrechnung Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• ordnen die Begriffe der Zinsrechnung (Kapital, Zinsen, Zinssatz und Zeit) in Kontexten sachgemäß zu. Sie übertragen die Grundaufgaben der Prozentrechnung auf die Zinsrechnung und nutzen so die Verfahren der Prozentrechnung für Berechnungen bei Jahreszinsen, dabei rechnen sie mit Faktoren. Sie lösen Aufgaben zur Berechnung von Zinseszinsen iterativ (durch Zerlegung in Einzelschritte) sowie durch Potenzieren und benutzen den Zinsfaktor.• reflektieren über den linearen Zusammenhang von Zeit und Zinsen, um Zinsen, Kapital, Zinssätze und Verzinsungszeiten für Zeiträume innerhalb eines Jahrs (Monats- und Tageszinsen) zu berechnen. In der Umkehrung schließen sie von Monats- und Tageszinsen auf Jahreszinsen (effektiver Jahreszins) und machen so Zinszahlungen und -sätze vergleichbar.• stellen unter Verwendung von Grundgrößen der Prozent- und Zinsrechnung (Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz bzw. Kapital, Zinsen, Zinssatz, Zeit) deren funktionalen Zusammenhang sprachlich dar (z. B. „wie ändert sich ..., wenn ...“, „wenn ..., dann ...“ oder „je ..., desto ...“).• stellen zu Schaubildern selbst Fragen mit mathematischem Gehalt, um deren	<p>M10 Lernbereich 1: Potenzen und Wurzeln Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• nutzen die Potenzschreibweise als eine andere Darstellung für die Multiplikation mit gleichen Faktoren und stellen Potenzen mit beliebiger Basis dar. Bei der Beschreibung des Potenzierens verwenden sie Fachbegriffe (Potenz, Basis, Exponent).• begründen ausgehend von geeigneten Zahlenbeispielen die Potenzgesetze und nutzen diese für einfache Termumformungen.• stellen Brüche in Potenzschreibweise dar (z. B. $b^7 \cdot c^{-3}$) und übertragen die Potenzgesetze auf Terme, die auch negative Exponenten enthalten, um diese zu vereinfachen.• erklären das Potenzieren und Radizieren als Umkehrung des jeweils anderen Vorgangs und verwenden den Begriff n-te Wurzel (z. B. 5-te Wurzel, 6-te Wurzel).• wechseln zwischen der Wurzelschreibweise und der Potenzschreibweise mit Stammbrüchen und erläutern die mathematischen Zusammenhänge zwischen den Potenzgesetzen und Wurzelgesetzen mit eigenen Worten sowie geeigneten Fachbegriffen, um in der Sprache der Mathematik zu argumentieren.• verwenden den Logarithmus, um Exponenten von Potenzen zu ermitteln.

<p style="color: red;">Aussagekraft zu erhöhen. Das zur Berechnung notwendige Zahlenmaterial entnehmen sie den Darstellungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden die Verfahren sowie Fachbegriffe der Prozent- und Zinsrechnung sachgemäß und automatisiert an. 	
<p>M9 Lernbereich 2: Potenzen Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> stellen Zahlen sowohl in Dezimal- als auch in Zehnerpotenzschreibweise (auch mit negativem Exponenten) dar, vergleichen und ordnen sie. verwenden Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise zur Lösung von Aufgaben in Sachsituationen (vorwiegend Maßzahlen) unter Anwendung der Grundrechenarten. Wenn nötig, benutzen sie dabei den Taschenrechner fachgerecht. nutzen Zehnerpotenzen mit positiven und negativen Exponenten sowie die Vorsilben (Nano- bis Peta-) bestimmter Zehnerpotenzen (von 10^{-9} bis 10^{15}) zur Darstellung von konkreten Größen (z. B. Längeneinheiten, Speichervolumina in der Datenverarbeitung). 	<p>M10 Lernbereich 2: Exponentialfunktion Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> übersetzen Realsituationen mit exponentiellem Wachstum (Zu- und Abnahmeprozesse, z. B. Zinseszins, Bevölkerungsentwicklung, radioaktiver Zerfall) in mathematische Modelle (Tabellen, Graphen, Terme) und geben umgekehrt zu mathematischen Modellen eine passende Realsituation an, um exponentielles Wachstum deutlich von linearem Wachstum abzugrenzen sowie charakterisierende Eigenschaften (z. B. Geschwindigkeit des Wachstums) zu identifizieren. verwenden die Potenz-, Wurzel- und Logarithmusgesetze beim Umgang mit Wachstumsprozessen, die sie ggf. auch computergestützt darstellen. Dabei ermitteln sie Anfangs- und Endwerte, Wachstumsfaktoren und -raten sowie die Dauer des Wachstums und überprüfen die Ergebnisse auf Plausibilität.
<p>M9 Lernbereich 3: Geometrische Figuren, Körper und Lagebeziehungen Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben rechtwinklige Dreiecke unter Verwendung von Fachbegriffen (Hypotenuse, Kathete) und erkennen diese in ihrer Umwelt sowie als Teilfiguren bereits bekannter geometrischer Figuren (Quadrat, Rechteck, Trapez, Drachen, Parallelogramm). Sie zeichnen rechtwinklige Dreiecke unter fachgerechtem Gebrauch des Geodreiecks und mithilfe des Thaleskreises. erläutern den Satz des Pythagoras sowie seine Umkehrung und geben ihn mit verschiedenen Seitenvariablen an, um den Satz in unterschiedlichen Situationen anwenden zu können. berechnen mithilfe des Satzes des Pythagoras fehlende Seitenlängen im rechtwinkligen Dreieck und überprüfen, ob Dreiecke rechtwinklig sind, auch bei 	<p>M10 Lernbereich 3: Ähnliche Figuren Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> treffen anhand der jeweils vorliegenden Winkel und Streckenverhältnisse begründete Aussagen über die Ähnlichkeit von Figuren. verwenden die Begriffe zentrische Streckung, Streckungszentrum und Streckungsfaktor k bei Vergrößerungen und Verkleinerungen geometrischer Figuren fachgerecht, um die Bedeutung einer Maßstabsangabe zu erklären. berechnen an ähnlichen Figuren und Körpern fehlende Seitenlängen, Flächeninhalte und Volumina auch in Sachzusammenhängen. erklären die Strahlensätze basierend auf den Kenntnissen der zentrischen Streckung und wenden sie zur Berechnung unbekannter Strecken auch in Sachzusammenhängen an. erklären Kathetensatz sowie Höhensatz und geben sie in rechtwinkligen Dreiecken mit verschiedenen Seitenvariablen an. Sie

<p>geometrischen Körpern, in Sachzusammenhängen sowie bei berufsbezogenen Aufgaben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Eigenschaften von regelmäßigen Vielecken und zeigen diese an Beispielen. Sie zerlegen regelmäßige Vielecke in deckungsgleiche, gleichschenklige Dreiecke, um jeweils Beziehungen zwischen dem Mittelpunktswinkel und den Basiswinkeln bzw. Winkeln eines Vielecks zu erläutern. • berechnen Mittelpunktswinkel und Umfänge von regelmäßigen Vielecken sowie die Basiswinkel der jeweiligen Bestimmungsdreiecke. Sie zeichnen regelmäßige Vielecke. • beschreiben Eigenschaften von geraden und schiefen Pyramiden (Grundfläche: Quadrat, Rechteck, Dreieck oder regelmäßiges Vieleck) sowie geraden und schiefen Kegeln an Modellen, an Schrägbildern und an Körpern im Alltag. Sie lösen dazu kopfgeometrische Aufgaben, um ihre Raumvorstellung zu schulen. • erstellen Schrägbildskizzen von geraden Pyramiden (Grundfläche: Quadrat, Rechteck, Dreieck) sowie geraden Kegeln und beschriften diese mit gegebenen Werten und gesuchten Größen, um ihre Raumvorstellung zu vertiefen und beim Problemlösen strukturiert vorzugehen. 	<p>berechnen fehlende Streckenlängen auch in Sachzusammenhängen.</p>
<p>M9 Lernbereich 4: Flächeninhalt – Vielecke Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen die Flächeninhaltsberechnung von regelmäßigen Vielecken anschaulich, indem sie die ihnen bekannten Problemlösestrategien zur Flächeninhaltsmessung durchführen (z. B. Zerlegen eines regelmäßigen Vielecks in gleichschenklige Dreiecke). • ermitteln den Flächeninhalt komplexer zusammengesetzter Figuren in sachbezogenen und berufsorientierenden Aufgaben durch Zerlegen und Ergänzen in berechenbare Teilfiguren. • begründen die Oberflächeninhaltsberechnung von Kegeln und Pyramiden anschaulich, indem sie Netze oder Schrägbildskizzen nutzen. Sie 	<p>M10 Lernbereich 4: Trigonometrie Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Verhältnisse von Seitenlängen an ähnlichen rechtwinkligen Dreiecken und erläutern jeweils die Beziehung zwischen Winkelgröße und Seitenlängen unter Verwendung von Sinus, Kosinus und Tangens. • berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen unter Nutzung der Winkelfunktionen in rechtwinkligen Dreiecken bei Figuren und Körpern. • lösen Sachaufgaben und berufsorientierende Aufgaben mithilfe der Winkelfunktionen. Dabei erstellen sie ggf. notwendige Skizzen und beschriften diese mit gegebenen Werten und gesuchten Größen. • veranschaulichen Sinus und Kosinus eines Winkels am Einheitskreis und geben deren Wertebereich an. Sie verwenden die



Verbindliche Hinweise zu Schwerpunktsetzungen in den Lehrplänen

Mittelschule

ermitteln Oberflächeninhalte von Kegeln und Pyramiden auch in Sachsituationen.	Funktion mit der Gleichung $y = \sin \alpha$ zur Beschreibung von periodischen Vorgängen (z. B. Schwingung eines Pendels).
M9 Lernbereich 5: Rauminhalt – Prismen, Pyramiden, Kegel Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none">• beschreiben die Volumenberechnung regelmäßiger gerader Prismen (Grundfläche: regelmäßige Vielecke), indem sie die Analogie $V = G \cdot h_k$ nutzen.• beschreiben den Zusammenhang zwischen dem Volumen eines spitzen und eines geraden Körpers mit jeweils gleicher Grundfläche und Höhe, um die Formel zur Berechnung des Volumens von Pyramide und Kegel ($V = \text{Bruch } \frac{1}{3} \cdot G \cdot h_k$) herzuleiten.• berechnen Volumina gerader Pyramiden (Grundfläche: regelmäßige Vielecke), gerader Kegel und zusammengesetzter Körper. Sie lösen dazu Sachaufgaben und Umkehraufgaben, insbesondere berufsbezogene Aufgaben, um realistische Anwendungsbereiche kennenzulernen.	M10 Lernbereich 5: Flächeninhalt und Rauminhalt - Kugeln Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none">• erklären die Oberflächeninhaltsberechnung sowie die Volumenberechnung bei Kugeln anschaulich. Sie wenden die entsprechenden Formeln sicher an, auch bei Umkehraufgaben.• zerlegen und ergänzen bei komplexeren Sachaufgaben sowie berufsorientierenden Aufgaben (Teil-)Körper und berechnen entsprechende Oberflächeninhalte und Volumina. Dabei erstellen sie ggf. notwendige Skizzen und beschriften diese mit gegebenen Werten und gesuchten Größen.
M9 Lernbereich 6: Wahrscheinlichkeiten Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none">• fassen mögliche Ergebnisse von Laplace-Experimenten in Ergebnismengen zusammen und formulieren mögliche Ereignisse (z. B. Würfeln gerader oder ungerader Zahlen).• bestimmen bei Laplace-Experimenten die Anzahlen günstiger und möglicher Ergebnisse und stellen das Verhältnis der günstigen zu den möglichen Ergebnissen anschaulich (z. B. Baumdiagramme, Tabellen) und in Bruch- und Prozentschreibweise (Wahrscheinlichkeit) dar.• bestimmen und beschreiben zu Ereignissen Gegenereignisse und berechnen deren Wahrscheinlichkeit.• beurteilen Chancen bei anspruchsvolleren Laplace-Experimenten (z. B. gleichzeitiges Werfen mit zwei unterscheidbaren Würfeln, höhere Anzahl an möglichen Ergebnissen), indem sie die Wahrscheinlichkeiten von Ereignis und Gegenereignis vergleichen.	M9 Lernbereich 6: Beschreibende Statistik und Wahrscheinlichkeiten Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none">• erstellen zu mehrstufigen Zufallsexperimenten (mit und ohne Zurücklegen) Baumdiagramme, um die jeweiligen Wahrscheinlichkeiten in den verschiedenen Stufen übersichtlich darzustellen.• bestimmen und begründen, ausgehend von Baumdiagrammen, die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses bei mehrstufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Pfadregeln (Multiplikations- und Additionsregel).• bestimmen die Anzahl der verschiedenen Möglichkeiten bei kombinatorischen Aufgabenstellungen (Permutationen).• nutzen die Kenntnisse über mehrstufige Zufallsexperimente und kombinatorische Überlegungen, um statistische Aussagen in Texten und Darstellungen zu interpretieren und um Fehldeutungen zu vermeiden.

<p>M9 Lernbereich 7: Gleichungen Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • setzen aus Sachzusammenhängen und Zahlenrätseln komplexe Gleichungen mit ein und zwei Variablen an (z. B. Gleichungen mit Klammern, Brüchen, mehrmals auftretender Variablen, Produkte aus Summen und Differenzen), lösen diese Gleichungen bzw. Gleichungssysteme mithilfe von Äquivalenzumformungen und bewerten verschiedene Lösungsverfahren. • lösen lineare Gleichungen mit Brüchen (Variable im Zähler oder im Nenner), auch zu Sachsituationen (z. B. Mischungsaufgaben). Sie wechseln situationsangemessen zwischen Bruch- sowie Dezimaldarstellung und begründen ihr Vorgehen. Sie legen dabei ggf. die Definitionsbereiche fest und geben Lösungsmengen an. • bestimmen Lösungsmengen von reinquadratischen Gleichungen, auch zu Sachsituationen, und formulieren zu gegebenen Lösungsmengen passende reinquadratische Gleichungen. • setzen Werte in mathematische Formeln ein (z. B. Formeln zur Prozent- oder Zinsrechnung, Formeln aus den Naturwissenschaften), finden fehlende Werte durch Äquivalenzumformungen, überprüfen ihre Ergebnisse in Sachzusammenhängen und begründen ihr Vorgehen. 	
<p>M9 Lernbereich 8: Funktionale Zusammenhänge Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen und unterscheiden begründet nicht lineare, lineare, proportionale und umgekehrt proportionale Abhängigkeiten in Sachzusammenhängen. Sie stellen die Abhängigkeiten in Tabellen sowie Koordinatensystemen dar und wechseln zwischen den verschiedenen Darstellungsformen. • ermitteln rechnerisch und zeichnerisch fehlende Werte in linearen und umgekehrt proportionalen Sachzusammenhängen (z. B. auch mithilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen). 	<p>M10 Lernbereich 7: Funktionale Zusammenhänge Kompetenzerwartungen und Inhalte Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ermitteln durch Rechnung Funktionsgleichungen linearer Funktionen aus verschiedenen Vorgaben (zwei Punkte gegeben, Punkt und Steigung gegeben, Punkt und Steigung der Senkrechten bzw. Parallelen gegeben), um bei der Lösung von inner- und außermathematischen Problemen jeweils die Steigung m, den y-Achsenabschnitt t, mögliche Schnittpunkte sowie fehlende Werte zu bestimmen und die Funktion zu zeichnen. • wandeln Terme zweiten Grades mithilfe der binomischen Formeln um.

Mittelschule

<ul style="list-style-type: none"> • stellen lineare und umgekehrt proportionale Funktionen durch Funktionsgleichungen ($y = mx + t$ bzw. $y = k : x$), Graphen, Tabellen und Sachsituationen dar. Sie vergleichen diese miteinander, um jeweils Beziehungen zwischen Funktionsgleichung, Graph und ggf. Steigung eines Funktionsgraphen herzustellen. • zeichnen Graphen linearer Funktionen auf Grundlage der jeweiligen Funktionsgleichung und entscheiden sich für einen geeigneten Maßstab. • bestimmen die Schnittpunkte von Graphen linearer Funktionen durch Zeichnung und Rechnung, vergleichen die unterschiedlichen Lösungsverfahren und interpretieren die Bedeutung der jeweiligen Lösung im Sachzusammenhang. 	<ul style="list-style-type: none"> • bestimmen die Lösungsmengen von reinquadratischen sowie gemischtquadratischen Gleichungen mithilfe verschiedener Verfahren (z. B. quadratische Ergänzung, Lösungsformel, Zeichnung oder Faktorisierung) und bewerten diese Verfahren (z. B. hinsichtlich Einsetzbarkeit, Effizienz). In Sachzusammenhängen überprüfen sie die Plausibilität ihrer Ergebnisse. • geben die Definitions- sowie die Lösungsmengen von Bruchgleichungen (Variable im Zähler und im Nenner) auch in Sachzusammenhängen an. • erkennen und unterscheiden begründet lineare, umgekehrt proportionale und quadratische Abhängigkeiten in Sachsituationen, Tabellen und Graphen. • stellen quadratische Funktionen der Formen $y = +/- (x-x_s)^2 + y_s$ bzw. $y = +/- x^2 + px + q$ durch Tabellen, Graphen und Funktionsgleichung dar. Darüber hinaus beschreiben und interpretieren sie die Funktionen. • wechseln durch Umformung zwischen Normalform $y = +/- x^2 + px + q$ und Scheitelpunktform $y = +/- (x-x_s)^2 + y_s$ von quadratischen Funktionen, um die für die Aufgabenstellung geeignete Form zu ermitteln bzw. den Scheitelpunkt $(x_s; y_s)$ zu bestimmen. • ermitteln rechnerisch Funktionsgleichungen quadratischer Funktionen aus zwei jeweils gegebenen Punkten. • bestimmen durch Rechnung und Zeichnung die Achsenschnittpunkte quadratischer Funktionen sowie deren Schnittpunkte mit linearen bzw. quadratischen Funktionen und beschreiben ihre Vorgehensweise.
--	---