

Fachkompetenzen

Die Schülerin, der Schüler lernt

- mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen:
mit Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Diagrammen, Tabellen arbeiten, Techniken und Verfahren im realen Kontext anwenden, mathematische Werkzeuge wie Formelsammlungen, Taschenrechner, Software und spezifische informationstechnische Anwendungen sinnvoll und reflektiert einsetzen
- mathematische Darstellungen verwenden:
verschiedene Formen der Darstellung von mathematischen Objekten aus allen inhaltlichen Bereichen je nach Situation und Zweck auswählen, anwenden, analysieren und interpretieren
Beziehungen zwischen Darstellungsformen erkennen und zwischen ihnen wechseln
- Probleme mathematisch lösen:
geeignete Lösungsstrategien für Probleme finden, auswählen und anwenden
vorgegeben und selbst formulierte Probleme bearbeiten
- mathematisch modellieren:
Sachsituationen in mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen übersetzen, im jeweiligen mathematischen Modell arbeiten, Ergebnisse situationsgerecht prüfen und interpretieren
- mathematisch argumentieren:
Vermutungen begründet äußern, mathematische Argumentationen, Erläuterungen und Begründungen entwickeln, Schlussfolgerungen ziehen, Lösungswege beschreiben und begründen
- Kommunizieren:
das eigene Vorgehen, Lösungswege und Ergebnisse auch unter Nutzung geeigneter Medien dokumentieren, verständlich darstellen und präsentieren, die Fachsprache adressatengerecht verwenden, Aussagen und Texte zu mathematischen Inhalten verstehen und überprüfen

Zahl und Variable			
<p>Die Schülerinnen und Schüler ergänzen ihr Zahlverständnis um die Vorstellung von irrationalen Zahlen. Sie lernen eine weitere Rechenoperation kennen und erwerben Sicherheit im Umgang mit Quadratwurzeln. Sie entdecken an geeigneten Aufgaben die Notwendigkeit, Quadratwurzeln zu bestimmen, finden so irrationale Zahlen und begründen die Zahlbereichserweiterung.</p> <p>Das Verständnis der Irrationalität wird vertieft durch die Beschreibung von Wurzeln und der Zahl π durch ein Näherungsverfahren. Mit geeigneter Software (z. B. Tabellenkalkulationsprogramm, CAS) kann der Iterationsprozess verdeutlicht werden.</p> <p>Schülerinnen und Schüler bestimmen Quadratwurzeln, runden sie auf sinnvolle Genauigkeit und nutzen sie zur Lösung von Problemen.</p>			
Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte	Methoden
Mit Zahlen und Größen, Variablen und Terme arbeiten und rechnen	Die Zahlenmengen, ihre Struktur, Ordnung und Darstellung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die reellen Zahlen ▪ Die Notwendigkeit der reellen Zahlen ▪ Erweiterung des Zahlenbereiches ▪ Reelle Zahlen und ihre Darstellung ▪ Rechnen mit reellen Zahlen ▪ Näherungsverfahren zur Bestimmung der Quadratwurzel ▪ Die Kreiszahl π, eventuell die Eulersche Zahl 	<p>Erläutern der Eigenschaften irrationaler Zahlen</p> <p>Begründen der Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung</p> <p>Verwenden von reellen Zahlen zur Lösung von Problemen und zur Darstellung mathematischer Sachverhalte</p>
Zahlendarstellung, Termstrukturen verstehen, gegebene arithmetische und algebraische Ausdrücke in unterschiedlichen, der Situation angemessenen, mathematischen Formen darstellen und zwischen Darstellungsformen wechseln	Potenzen und Wurzeln, wissenschaftlich Schreibweise algebraischer Ausdrücke, Operationen und ihre Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definition der Quadratwurzel ▪ Rechengesetze für Quadratwurzeln ▪ Teilweises Wurzelziehen ▪ Rational machen des Nenners ▪ Terme mit Quadratwurzeln ▪ Binomische Formeln bei Quadratwurzeln ▪ Gleichungen und Gleichungssysteme mit Quadratwurzeln als Koeffizienten 	<p>Konstruktion einiger Quadratwurzeln geometrisch auch auf der Zahlengeraden.</p> <p>Beweisen der Irrationalität einer Quadratwurzel (indirekter Beweis)</p> <p>Rechnen mit Quadratwurzeln (Produkt, Quotient, Summe, Differenz, teilweises Wurzelziehen)</p>

Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte	Methoden
Gleichungen und Ungleichungen sowie Systeme von Gleichungen lösen	Verschiedene Lösungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quadratische Gleichungen und deren Lösungsmenge 	Lösen quadratischer Gleichungen durch systematisches Probieren, mit Hilfe von Tabellen und durch Ablesen von Koordinatenwerten.
Einfache Situationen und Sachverhalte mathematisieren und Probleme lösen	Heuristische und experimentelle, analytische und algorithmische Problemlösestrategien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einfache Extremwertaufgaben ▪ Bruchgleichungen ▪ Wurzelgleichungen ▪ Gleichungen mit Formvariablen ▪ Quadratische Gleichungssysteme ▪ Textaufgaben <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Satz von Vieta ▪ Eine Parabel durch drei Punkte legen 	<p>Gleichungen finden ihre Anwendung in der Problemlösung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mischaufgaben • Zahlenrätsel • Leistungsaufgabe • Geometrische Problemstellungen
Aussagen zur Zulässigkeit, Genauigkeit und Korrektheit arithmetischer und algebraischer Operationen und Lösungswege machen und bewerten, sowie Rechenabläufe dokumentieren	Regeln der Arithmetik und Algebra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quadratische Ungleichungen 	<p>Mit Hilfe einer Programmiersprache soll die Lösungsformel der quadratischen Gleichung mit den Fallunterscheidungen (keine, eine oder unendlich viele Lösungen) realisiert werden.</p> <p>Problemstellungen werden sowohl in Gruppenarbeit als auch in Einzelarbeit gelöst. Dabei werden neben dem Rechnen von Hand auch verschiedene Hilfsmittel wie der Taschenrechner oder der Computer verwendet.</p> <p>Ein Modellierungsbeispiel wird ebenfalls in diesem Zusammenhang durchgeführt.</p>

Ebene und Raum			
Die Untersuchung geometrischer Objekte und der Beziehungen zwischen ihnen dient der Orientierung im Raum und ist Grundlage für Konstruktionen, Berechnungen und Begründungen. Bei der Beschäftigung mit Geometrie spielen ästhetische Aspekte eine besondere Rolle. Schülerinnen und Schüler entwickeln ihr räumliches Vorstellungsvermögen weiter.			
Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte	Methoden
Geometrische Größen der wichtigsten Figuren und Körper bestimmen	Größen und ihre Maße, Eigenschaften, Umfang und Fläche der Polygone, Kreisumfang und Kreisfläche, Oberfläche und Volumen	Bestimmen des Flächen- und Rauminhaltes von geometrischen Objekten, insbesondere in der Umwelt Ermitteln von Flächeninhalte von Vielecken durch Zerlegen und Ergänzen	Ausgehend von den Erfahrungen der Mittelschule bzw. den Lerninhalten aus Physik werden die notwendigen Begriffe wahlweise verwendet oder ergänzt mit folgenden Schwerpunkten: <ul style="list-style-type: none"> ermitteln von Flächeninhalten von ebenen Figuren auch durch Flächenzerlegung begründen der Flächeninhaltsformeln (Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Raute, Deltoid, usw.) anwenden der Formeln zur Berechnung des Umfangs und des Flächeninhalts von zusammengesetzten Figuren begründen der Formeln für das Berechnen von Volumen und Oberfläche von geraden Prismen und geraden Kreiszylindern und spitzen Körpern schätzen von Flächen- und Rauminhalten durch Vergleichen mit geeigneten Repräsentanten
In einfachen realen Situationen geometrische Fragestellungen entwickeln und Probleme geometrischer Art lösen, dabei Computer und andere Hilfsmittel einsetzen	Eigenschaften von Flächen und Körpern, Kongruenz und Ähnlichkeit, Satzgruppe des Pythagoras	Der Kathetensatz Der Satz des Pythagoras Der Höhensatz	<ul style="list-style-type: none"> Identifizieren von rechtwinkligen Dreiecken in ebenen Flächen und in Körpern, entwerfen von Skizzen zu Sachproblemen und Lösen der Probleme mit Hilfe des Satzes des Pythagoras auch in zusammengesetzten Figuren Berechnung von Streckenlängen mit Hilfe des Satzes des Pythagoras, Kreisgleichung Konstruktion von Quadratwurzeln durch den Höhen- und Kathetensatz

		<p>Die zentrische Streckung Die Strahlensätze Ähnlichkeitsabbildungen Die Ähnlichkeitssätze</p>	<p>Überprüfung der Bedingungen für das Anwenden der Ähnlichkeitssätze und das Erkennen ähnlicher Figuren</p> <p>Vergrößerungen und Verkleinerungen mit Hilfe des Ähnlichkeitsfaktors und Weiterführung dieses Sachverhaltes in der Ebene und im Raum.</p> <p>Anwendung der Strahlensätze zur Lösung von Problemstellungen</p>
<p>Einfache Herleitungen und Beweise nachvollziehen und erklären</p>		<p>Direkter und indirekter Beweis</p>	<p>Behauptung aufstellen können, Beweisführung Direkter und indirekter Beweis Ausgehend von den Kongruenzsätzen Beweise zum Satz von Pythagoras Beweise mit Ähnlichkeitssätzen</p>
<p>Mathematische Argumente nenne, die für einen bestimmten geometrischen Lösungsweg sprechen</p>	<p>Geometrische Beziehungen</p>		<p>Nutzen der Strahlensätze zur Lösung von Problemstellungen Einfache Ähnlichkeitskonstruktionen</p>

Relationen und Funktionen			
<p>Viele Situationen lassen sich quadratische Funktionen - beschreiben oder annähern. Schülerinnen und Schüler lernen in solchen Situationen funktionale Zusammenhänge zu erkennen. Sie stellen diese Zusammenhänge in Tabellen, als Funktionsterme und als Graphen dar oder übersetzen sie in Gleichungen. Mit Hilfe solcher mathematischen Modelle lösen sie inner- und außermathematische Probleme.</p>			
Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte	Methoden
<p>Funktionseigenschaften beschreiben, die Grafen verschiedener Funktionen in der kartesischen Ebene erkennen und darstellen</p>	<p>Verschiedene Funktionstypen und deren charakteristischen Eigenschaften</p>	<p>Betragsfunktion Die quadratische Funktion Normalparabel Scheitelpunktform Verschiebung in y-Richtung Verschiebung in x-Richtung Extremwerte</p> <p>Schnittpunkt der Parabel mit einer Geraden oder weitem Parabel</p>	<p>Zusammenhang zwischen Änderung des x- und des y-Wertes in Worten ausdrücken können und an Beispielen wie Flugkurven in Sport und Technik veranschaulichen.</p> <p>Den Bezug auf Messreihen in der Physik und Chemie herstellen und durch elektronische Hilfsmittel wie Excel, oder Geogebra veranschaulichen.</p> <p>Graphische Darstellung im Koordinatensystem schulen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> den Verlauf quadratischer Funktionen und deren Lage im Koordinatensystem beschreiben können, die Scheitelpunktform einer quadratischen Funktion zu ermitteln, die geometrische Bedeutung der Parameter (Verschiebung, Streckung/Stauchung) in der Scheitelpunktform einer quadratischen Funktion beschreiben, graphische Lösung von quadratischen Gleichungen <p>Das Begründen der Lösbarkeit von quadratischen Gleichungen</p>
<p>Situationen aus verschiedenen Kontexten mit Hilfe von Gleichungen, Gleichungssystemen oder Funktionen beschreiben und bearbeiten, die Ergebnisse unter Einbeziehung einer kritischen Einschätzung des gewählten Modells und Lösungsweges prüfen und interpretieren.</p>	<p>Problemlösephasen, Lösungsverfahren</p>	<p>Textgleichungen, die graphisch und rechnerisch gelöst werden</p>	
<p>Funktionale Zusammenhänge kontextbezogen interpretieren</p>	<p>Eigenschaften von Funktionen</p>	<p>Nichtlineare bzw. quadratische Zusammenhängen erkennen, modellieren und interpretieren</p>	<p>Parabelformen in der Umwelt erkennen</p>

Daten und Zufall			
Die Analyse und Bewertung von Datenmaterial bietet die Grundlage für Entscheidungen sowie für die Abschätzung von Chancen und Risiken. Wahrscheinlichkeiten dienen der Beschreibung von Zufallsphänomenen und ermöglichen Prognosen. Schülerinnen und Schüler entwickeln ein grundlegendes Verständnis von Prognosen und Simulationen.			
Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte	Methoden
Statistische Erhebungen selbst planen, Durchführen und die erhobenen Daten aufbereiten und analysieren	Phasen einer statistischen Erhebung und Formen der Datenaufbereitung und Darstellung, Stichprobe und Grundgesamtheit	Vertiefung der 1. Klasse und Erweiterung auf Varianz, Standardabweichung, sowie geometrisches und harmonisches Mittel	Statistische Berechnungen mit dem Computer bzw. TR durchführen Die Schüler sollen dabei lernen, die geeigneten Darstellungen zu finden und die verschiedenen Maße als Kenngrößen für die Gesamtheit der Daten interpretieren.
Zufallsexperimente veranschaulichen, die Ergebnismenge angeben und die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen berechnen	Ergebnismenge und Wahrscheinlichkeitsverteilung relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeitsbegriff	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetz der großen Zahlen: einfache Interpretation der relativen Häufigkeit als Wahrscheinlichkeit. • Arbeitsweise der beurteilenden Statistik • Laplace'sche Wahrscheinlichkeit • Mehrstufige Zufallsexperimente: Baumdiagramm und Urnenmodell: Ziehen mit und ohne Zurücklegen 	mit TR und Excel bestimmen

Informatik			
Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte	Methoden
<i>Einfache Problemstellungen in Form eines Algorithmus angeben und Algorithmen interpretieren</i>	<i>Algorithmen und ihre Darstellung</i>	Verzweigung, Schleife	Exemplarisch an konkreten Beispielen im Zusammenhang mit den Lerninhalten aus Mathematik und Physik
<i>Eigenschaften von Daten und Algorithmen beschreiben</i>	<i>Rechengenauigkeit und Datentypen</i>	Datentyp: Zahl und Zeichenkette Rechengenauigkeit: Gleitkommazahl und Ganzzahl	VBA in Excel
<i>Digitale Medien gezielt einsetzen</i>	<i>Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten einer Tabellenkalkulation, einer dynamischen Geometriesoftware, eines CAS und anderer spezifischer Software sowie verschiedener Online-Instrumente</i>	Excel Geogebra Andere Anwendungsprogramme zur Dokumentation und Präsentation	Modellieren von mathematischen und naturwissenschaftlichen Problemen

Bewertungskriterien, Lernzielkontrollen und Mindestanforderungen

Mindestanforderungen

Die Inhalte sind durchwegs als grundlegend zu betrachten, da sie entweder die algebraischen Kenntnisse ausbauen oder Grundlage für weitere Stoffbereiche darstellen. Deshalb müssen die Inhalte in groben Zügen beherrscht bzw. an einfachen Beispielen dargelegt werden können.

Auf Inhalte der vorangehenden Schuljahre, auch wenn nicht explizit im Programm angegeben, muss Bezug genommen werden dürfen, da viele Inhalte im Curriculum immer wieder aufgegriffen werden.

Bewertungskriterien und Leistungskontrolle

Ziel der Bewertung soll in erster Linie sein, den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in ihren derzeitigen Wissensstand bzw. Lernverhalten zu vermitteln. Deshalb wird eine möglichst breite und kontinuierliche Leistungskontrolle angestrebt, die eine Bewertung verschiedenster Schüleraktivitäten einschließt.

Für die Leistungskontrollen können in Abhängigkeit der behandelten Themenbereiche folgende Bewertungsmethoden herangezogen werden:

- Mündliche Prüfungen
- Schriftliche Testarbeiten
- Präsentation von Ergebnissen bzw. Hausübungen und Referaten
- Tests oder Arbeiten am Computer
- Unterrichtsdokumentation (z.B. Heftführung)

Die gestellten Aufgaben entsprechen folgenden Anforderungen:

- Reproduzieren und Reorganisieren
- Zusammenhänge herstellen
- Verallgemeinern und Reflektieren

In den Einzelbewertungen wird folgendes berücksichtigt:

- Das Problemlösevermögen
- Die Rechenfertigkeit und die Genauigkeit
- Die folgerichtige und geordnete Darstellung, Nachvollziehbarkeit
- Die korrekte Interpretation der Lösungen und das Überprüfen auf Sinnhaftigkeit
- Die korrekte Verwendung von Begriffen und Symbolen
- Der sinnvolle Einsatz von Hilfsmitteln
- Genauigkeit und Klarheit im Ausdruck und in der Präsentation
- Originalität und Kreativität
- Vertiefung der Lerninhalte
- Das Lösen der Problemstellungen in der vorgegebenen Zeit
- Konstruktiver Umgang mit Fehlern

Zur Schlussbewertung sollen folgende Gesichtspunkte herangezogen werden:

- fachliche Leistung bei mündlichen und schriftlichen Prüfungen sowie den anderen Überprüfungen
- Fortschritte in der Fähigkeit des Argumentierens, des Abstraktionsvermögens und Fähigkeit zum logischen Schließen
- aktive Mitarbeit und Aufmerksamkeit beim Unterricht
- Kontinuität und Zuverlässigkeit im Lernverhalten

- Fleiß und Leistung bei der Bewältigung der Hausaufgaben
- Bereitschaft und Fähigkeit, Neues und Ungewohntes zu bewältigen
- Selbständigkeit im Denken und Arbeiten
- Teamfähigkeit

Formative Bewertungselemente können zu einer formativen Ziffernnote zusammengefasst werden, die am Ende des Semesters in das Register eingetragen wird. Diese soll die Arbeitshaltung der Schülerinnen und Schüler bewerten (Mitarbeit, Fleiß und Einsatz im Unterricht; Kontinuität und Zuverlässigkeit im Lernverhalten), die Disziplin und Gewissenhaftigkeit in der Verrichtung der Arbeitsaufträge und die Fähigkeit zur Selbstkontrolle und Selbsteinschätzung.

Die verschiedenen Leistungsbewertungen können für die Endnote verschieden gewichtet werden.