

Fachkompetenzen

- **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

Es wird darauf geachtet, dass die einzelnen Kompetenzen in sämtlichen Teilbereichen vermittelt werden.

Sollten bestimmte Kompetenzen speziell bei einigen Teilbereichen besonders hervorgehoben werden, werden diese entsprechend angeführt.

Zahl und Variable

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.

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.

Schülerinnen und Schüler bestimmen Quadratwurzeln, runden sie auf sinnvolle Genauigkeit und nutzen sie zur Lösung von Problemen.

Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte	Methoden
<i>Mit Zahlen und Größen, Variablen und Terme arbeiten und rechnen</i>	<i>Die Zahlenmengen, ihre Struktur, Ordnung und Darstellung, die reellen Zahlen</i>	<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 	<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> <p>Konstruktion einiger Quadratwurzeln geometrisch auch auf der Zahlengeraden, Rechnen mit Quadratwurzeln (Produkt, Quotient, Summe, Differenz, teilweises Wurzelziehen)</p>
<i>Zahlendarstellungen und Termstrukturen verstehen, gegebene arithmetische und algebraische Sachverhalte in unterschiedliche, der Situation angemessene mathematische Darstellungen übertragen und zwischen Darstellungsformen wechseln</i>	<i>Potenzen und Wurzeln, wissenschaftliche Schreibweise algebraischer Ausdrücke, Operationen und ihre Eigenschaften</i>	<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 ▪ Näherungsverfahren zur Bestimmung der Quadratwurzel 	<p>Intervallhalbierungsverfahren, Heron Newton Verfahren</p>

<i>Gleichungen und Ungleichungen sowie Systeme von Gleichungen und Ungleichungen lösen</i>	<i>Verschiedene Lösungsverfahren</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quadratische Gleichungen und deren Lösungsmenge ▪ Einfache Extremwertaufgaben ▪ Bruchgleichungen ▪ Wurzelgleichungen ▪ Gleichungen mit Formvariablen ▪ Quadratische Gleichungssysteme ▪ Der Satz von Vieta 	<p>Lösen quadratischer Gleichungen durch systematisches Probieren, mit Hilfe von Tabellen und durch Ablesen von Koordinatenwerten.</p> <p>Gleichungen finden ihre Anwendung in der Problemlösung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mischaufgaben • Zahlenrätsel • Leistungsaufgabe • Geometrische Problemstellungen <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>
<i>Situationen und Sachverhalte mathematisieren und Probleme lösen</i>	<i>Heuristische und experimentelle, analytische und algorithmische Problemlösestrategien</i>		
<i>Aussagen zur Zulässigkeit, Genauigkeit und Korrektheit arithmetischer und algebraischer Operationen und Lösungswege machen und bewerten, sowie Rechenabläufe dokumentieren</i>	<i>Regeln der Arithmetik und Algebra</i>		

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
<i>Grundlegende geometrische Konstruktionen händisch und auch mit entsprechender Software durchführen, Konstruktionsabläufe dokumentieren</i>	<i>Die kartesische Ebene, das Koordinatensystem, Lagebeziehungen von Geraden zueinander, elementare geometrische Transformationen und ihre Invarianten, dynamische Geometriesoftware</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flächenumwandlungen mit Hilfe des Katheten-, Höhensatzes und mit Hilfe des Satzes von Pythagoras 	Flächenumwandlungen händisch durchführen
<i>Geometrische Größen der wichtigsten Figuren und Körper bestimmen</i>	<i>Größen und ihre Maße, Eigenschaften, Umfang und Fläche der Polygone, Kreisumfang und Kreisfläche, Oberfläche und Volumen</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestimmen des Flächen- und Rauminhaltes von geometrischen Objekten, insbesondere in der Umwelt (Kreis und Kreisteile) ▪ Ermitteln von Flächeninhalte von Vielecken durch Zerlegen und Ergänzen 	Begründen Flächeninhaltsformeln (Dreieck, Parallelogramm, Trapez) Ermitteln eines Näherungswertes für π Begründen und Anwenden der Formeln für das Volumen von geraden Prismen und geraden Kreiszylindern und spitzen Körpern Abschätzen Flächen- und Rauminhalte durch Vergleichen mit geeigneten Repräsentanten Ermitteln der Oberflächeninhalte von Quadern und geraden Kreiszylindern und spitzen Körpern Die Kugel

<p><i>in einfachen realen Situationen geometrische Fragestellungen entwickeln und Probleme geometrischer Art lösen, dabei Computer und andere Hilfsmittel einsetzen</i></p>	<p><i>Eigenschaften von Flächen und Körpern, Kongruenz und Ähnlichkeit, Satzgruppe des Pythagoras</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Kathetensatz ▪ Der Satz des Pythagoras ▪ Der Höhensatz ▪ Die zentrische Streckung ▪ Die Strahlensätze ▪ Ähnlichkeitsabbildungen ▪ Die Ähnlichkeitssätze 	<p>Identifizieren von rechtwinkligen Dreiecke 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</p> <p>Anwenden des Satzes von Pythagoras zur Berechnung von Streckenlängen, Kreisgleichung, begründen der Kreisgleichung mit dem Satz v. Pythagoras</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 weiterführen dieses Sachverhaltes in der Ebene und im Raum</p> <p>Berechnen von Seitenlängen und Flächeninhalten gestreckter und gestauchter Flächen und Körper.</p>
<p><i>Mathematische Argumente nennen, die für ein bestimmtes geometrisches Modell oder einen bestimmten geometrischen Lösungsweg sprechen</i></p>	<p><i>Geometrische Beziehungen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anwendung von Ähnlichkeit, Strahlensätze und Ähnlichkeitssätze ▪ Einführung in die Trigonometrie (Sinus, Kosinus und Tangens am rechtwinkligen Dreieck) 	<p>Strahlensätze zur Lösung von Problemstellungen Ähnlichkeit am Kreis Schnittpunkte von Kreis und Gerade berechnen</p> <p>Berechnungen an geometrischen Figuren im zwei- und dreidimensionalen Raum</p>

Relationen und Funktionen

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.

Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte	Methoden
<i>Funktionseigenschaften beschreiben, die Grafen verschiedener Funktionen in der kartesischen Ebene erkennen und darstellen</i>	<i>Verschiedene Funktionstypen und deren charakteristischen Eigenschaften</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die quadratische Funktion ▪ Normalparabel ▪ Parabel in Scheitelpunktform und Normalform ▪ Extremwerte ▪ Eine Parabel durch drei Punkte legen ▪ Schnittpunkt der Parabel mit einer Geraden oder weiteren Parabel 	<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>
<i>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.</i>	<i>Problemlösephasen, Lösungsverfahren</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Textgleichungen, die graphisch und rechnerisch gelöst werden 	<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
<i>Digitale Medien gezielt einsetzen</i>	<i>Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten eines Computeralgebrasystems und anderer spezifischer Software sowie Online- Instrumente</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenschaften der quadratischen Funktion mit Hilfe von CAS untersuchen 	<p>Das Begründen der Lösbarkeit von quadratischer Gleichungen</p> <p>Sachprobleme mit Hilfe quadratischer Funktionen beschreiben.</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
<i>Statistische Erhebungen selbst planen, durchführen und die erhobenen Daten aufbereiten und analysieren</i>	<i>Phasen einer statistischen Erhebung und Formen der Datenaufbereitung; Stichprobe und Grundgesamtheit, Arten von Daten, Zentralmaße und Streumaße</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertiefung der 1. Klasse und Erweiterung auf Varianz, Standardabweichung, sowie geometrisches und harmonisches Mittel 	<p>Statistische Berechnungen mit dem Computer bzw. TR durchführen</p> <p>Die Schüler sollen dabei lernen, die geeigneten Darstellungen zu finden und die verschiedenen Maße als Kenngrößen für die Gesamtheit der Daten interpretieren.</p>
<i>Zufallsexperimente veranschaulichen, die Ergebnismenge angeben und die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen berechnen</i>	<i>Ergebnismenge und Wahrscheinlichkeitsverteilung relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeitsbegriff</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesetz der großen Zahlen: einfache Interpretation der relativen Häufigkeit als Wahrscheinlichkeit. ▪ Arbeitsweise der beurteilenden Statistik ▪ Laplace'sche Wahrscheinlichkeit ▪ Urnenmodell: ziehen mit und ohne Zurücklegen 	mit TR und Excel bestimmen

Mathematik: 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.

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 Ziffernote 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.