

## 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

<b>Zahl und Variable</b>			
<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 <math>\pi</math> 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>			
<b>Fertigkeiten</b>	<b>Kenntnisse</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>
<i>Mit Zahlen und Größen, Variablen und Terme arbeiten und rechnen</i>	<i>Die Zahlenmengen, ihre Struktur, Ordnung und Darstellung</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die reellen Zahlen</li> <li>▪ Die Notwendigkeit der reellen Zahlen</li> <li>▪ Erweiterung des Zahlenbereiches</li> <li>▪ Reelle Zahlen und ihre Darstellung</li> <li>▪ Rechnen mit reellen Zahlen</li> <li>▪ Näherungsverfahren zur Bestimmung der Quadratwurzel</li> <li>▪ Die Kreiszahl <math>\pi</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erläutern der Eigenschaften irrationaler Zahlen</li> <li>• Begründen der Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung</li> <li>• Wenigstens ein Näherungsverfahren zur Bestimmung von Quadratwurzeln</li> </ul>
<i>Zahlendarstellung, Termstrukturen verstehen, gegebene arithmetische und algebraische Ausdrücke in unterschiedlichen, der Situation angemessenen, mathematischen Formen darstellen und zwischen Darstellungsformen wechseln</i>	<i>Potenzen und Wurzeln, wissenschaftlich Schreibweise algebraischer Ausdrücke, Operationen und ihre Eigenschaften</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definition der Quadratwurzel und Zusammenhang mit der Potenzschreibweise</li> <li>▪ Rechengesetze für Potenzen, wissenschaftliche Schreibweise</li> <li>▪ Teilweises Wurzelziehen</li> <li>▪ Terme mit Quadratwurzeln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Rechnen mit Wurzelausdrücken wird auf das Rechnen mit Potenzen zurückgeführt</li> <li>• Rechnen mit Quadratwurzeln (Produkt, Quotient, Summe, Differenz, teilweises Wurzelziehen)</li> </ul>

Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte	Methoden
<i>Gleichungen und Ungleichungen sowie Systeme von Gleichungen lösen</i>	<i>Verschiedene Lösungsverfahren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lösen von linearen Gleichungssystemen</li> <li>▪ Quadratische Gleichungen und deren Lösungsmenge</li> <li>▪ Einfache Extremwertaufgaben</li> <li>▪ Wurzelgleichungen</li> <li>▪ Der Satz von Vieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zusammenhang der Lösung eines linearen Gleichungssystems mit dem Schnittpunkt von Geraden</li> <li>▪ Methoden zum Lösen quadratischer Gleichungen kennen</li> <li>▪ Quadratische Gleichungen sowohl mit als auch ohne Taschenrechner lösen</li> <li>▪ Mit Hilfe einer Programmiersprache soll die Lösungsformel der quadratischen Gleichung mit den Fallunterscheidungen (keine, eine oder unendlich viele Lösungen) realisiert werden.</li> <li>▪ Problemstellungen aus verschiedenen Kontexten (Natur und Technik) mit Hilfe von quadratischen Gleichungen beschreiben, lösen und kontextbezogen beantworten</li> <li>▪ Ein Modellierungsbeispiel wird ebenfalls in diesem Zusammenhang durchgeführt.</li> <li>▪ Einfache Gleichungen höheren Grades durch Substitution bzw. durch Faktorisieren lösen können</li> </ul>
<i>Einfache 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>		

<b>Ebene und Raum</b>			
<p>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.</p>			
<b>Fertigkeiten</b>	<b>Kenntnisse</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>
<p><i>Geometrische Größen der wichtigsten Figuren und Körper bestimmen</i></p>	<p><i>Größen und ihre Maße, Eigenschaften, Umfang und Fläche der Polygone, Kreisumfang und Kreisfläche, Oberfläche und Volumen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestimmen des Flächen- und Rauminhaltes von geometrischen Objekten, insbesondere in der Umwelt</li> <li>▪ Ermitteln von Flächeninhalte von Vielecken durch Zerlegen und Ergänzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eigenschaften von Körpern kennen, Oberfläche und Volumen der wichtigsten Körper berechnen können</li> </ul>
<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"> <li>▪ Der Satz des Pythagoras</li> <li>▪ Der Kathetensatz</li> <li>▪ Der Höhensatz</li> <li>▪ Die zentrische Streckung</li> <li>▪ Die Strahlensätze</li> <li>▪ Ähnlichkeitsabbildungen</li> <li>▪ Die Ähnlichkeitssätze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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</li> <li>▪ Berechnung von Streckenlängen mit Hilfe des Satzes des Pythagoras</li> <li>▪ Überprüfung der Bedingungen für das Anwenden der Ähnlichkeitssätze und das Erkennen ähnlicher Figuren</li> <li>▪ Vergrößerungen und Verkleinerungen mit Hilfe des Ähnlichkeitsfaktors</li> <li>▪ und Weiterführung dieses Sachverhaltes in der Ebene und im Raum.</li> <li>▪ Anwendung der Strahlensätze zur Lösung von</li> </ul>

			Problemstellungen
--	--	--	-------------------

<b>Relationen und Funktionen</b>			
<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>			
<b>Fertigkeiten</b>	<b>Kenntnisse</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>
<p><i>Funktionseigenschaften beschreiben, die Grafen verschiedener Funktionen in der kartesischen Ebene erkennen und darstellen</i></p>	<p><i>Verschiedene Funktionstypen und deren charakteristischen Eigenschaften</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die quadratische Funktion</li> <li>▪ Normalparabel</li> <li>▪ Scheitelpunktform</li> <li>▪ Eine Parabel durch drei Punkte legen</li> <li>▪ Extremwerte</li> <li>▪ Schnittpunkt der Parabel mit einer Geraden oder weiteren Parabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zwischen den verschiedenen Darstellungsformen der quadratischen Funktion „umrechnen“</li> <li>▪ Aus verschiedenen Darstellungen Eigenschaften ablesen, interpretieren</li> <li>▪ Zwischen sprachlicher, grafische und algebraischer Darstellung eines Zusammenhangs wechseln</li> </ul>
<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></p>	<p><i>Problemlösephasen, Lösungsverfahren</i></p>	<p>Textgleichungen, die graphisch und rechnerisch gelöst werden</p>	
<p><i>Funktionale Zusammenhänge</i></p>	<p><i>Eigenschaften von Funktionen</i></p>	<p>Nichtlineare bzw. quadratische Zusammenhängen erkennen,</p>	<p>Parabelformen in der Umwelt erkennen</p>

<i>kontextbezogen interpretieren</i>		modellieren und interpretieren	
--------------------------------------	--	--------------------------------	--

<b>Daten und Zufall</b>			
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.			
<b>Fertigkeiten</b>	<b>Kenntnisse</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>
<i>Statistische Erhebungen selbst planen, Durchführen und die erhobenen Daten aufbereiten und analysieren</i>	<i>Phasen einer statistischen Erhebung und Formen der Datenaufbereitung und Darstellung, Stichprobe und Grundgesamtheit</i>	Vertiefung der 1. Klasse und Erweiterung auf Varianz, Standardabweichung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eine statistische Erhebung planen und durchführen und statistische Berechnungen mit dem Computer bzw. TR durchführen</li> <li>▪ Interpretation der Ergebnisse</li> <li>▪ Manipulation mit Darstellungen</li> </ul>
<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"> <li>• Gesetz der großen Zahlen: einfache Interpretation der relativen Häufigkeit als Wahrscheinlichkeit.</li> <li>• Laplace'sche Wahrscheinlichkeit</li> <li>• Urnenmodell: ziehen mit und ohne Zurücklegen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mit TR und Excel bestimmen</li> </ul>

<b>Informatik</b>			
<b>Fertigkeiten</b>	<b>Kenntnisse</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>



<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>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Excel</li><li>▪ Geogebra</li><li>▪ Umgang mit dem TR</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Modellieren von mathematischen und naturwissenschaftlichen Problemen</li></ul>
--	--	--	--

## 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.

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 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.