

## 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>Zahlen sind Bestandteil des täglichen Lebens. Sie dienen dazu, Phänomene aus der Umwelt zu quantifizieren und zu vergleichen. Schülerinnen und Schüler entwickeln ein grundlegendes Verständnis von Zahlen, Variablen, Rechenoperationen, Umkehrungen, Termen und Formeln. Sie wählen, beschreiben und bewerten Vorgehensweisen und Verfahren, denen Algorithmen bzw. Kalküle zu Grunde liegen.</p>			
<b>Fertigkeiten</b>	<b>Kenntnisse</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>
<p><i>Mit Zahlen und Größen, Variablen und Terme arbeiten und rechnen</i></p>	<p><i>Die Zahlenmengen, ihre Struktur, Ordnung und Darstellung</i></p>	<p>Grundlagen (Zeichen und Symbole, Elemente der Aussagenlogik, Maßeinheiten, Rechnen mit Zehnerpotenzen, Gleitkommadarstellung)</p>	<p>Die Grundlagen sind zum Teil schon aus der Mittelschule bekannt und werden deshalb nicht mehr behandelt. Bei Bedarf wird aber immer wieder auf die Grundlagen zurückgegriffen, wenn vorhandene Lücken auftreten, werden die Inhalte erneut vertieft.</p> <p>Verwendung des Taschenrechners um Rechnungen zu überprüfen, um die Notwendigkeit zu erkennen, Rechnungen strukturiert einzugeben und um Maßeinheiten umzuwandeln.</p>
<p><i>Zahlendarstellung, Termstrukturen verstehen</i></p>	<p><i>Potenzen, algebraische Ausdrücke Operationen und ihre Eigenschaften</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definition einer Variablen, eines Monoms bzw. Polynoms</li> <li>▪ Terme aufstellen</li> <li>▪ Terme auswerten</li> <li>▪ Definitionsmenge</li> <li>▪ Terme umformen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordnen und Zusammenfassen</li> <li>- Subtrahieren von Summen und Differenzen</li> <li>- Ausmultiplizieren</li> <li>- Ausklammern</li> </ul> </li> <li>▪ Multiplizieren von Summen</li> <li>▪ Potenzen von Monomen und Polynomen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Binomische Formeln</li> <li>- Pascalsches Dreieck</li> </ul> </li> <li>▪ Erweitern und Kürzen von Bruchtermen</li> <li>▪ Addition und Subtraktion</li> <li>▪ Multiplikation und Division von Bruchtermen</li> </ul>	<p>Anschauliche Vermittlung durch geometrische Interpretation</p> <p>Aufbauend auf der Erkenntnis, dass die Rechengesetze für Zahlen auch für das Rechnen mit Variablen/Polynomen gelten, wird versucht, die Schüler die Rechengesetze selbst entwickeln zu lassen.</p> <p>Schrittweise Erweiterung von der Zahl, zum Monom bis hin zum Polynom als jeweilige Zähler und Nenner eines Bruches</p> <hr/> <p>Vertiefender Umgang mit den Formeln im Gegensatz zur reinen Verwendung im Physikunterricht</p>

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>▪ Äquivalenzumformungen für Gleichungen</li> <li>▪ Gleichungen mit ganzen und rationalen Koeffizienten und Formvariablen</li> <li>▪ Umformen von Formeln</li> <li>▪ Textaufgaben zu den Gleichungen</li> </ul>	
<i>Situationen und Sachverhalte mathematisieren und Probleme Lösen</i>	<i>Heuristische und experimentelle, analytische und algorithmische Problemlösestrategien</i>		<p>Gleichungen finden ihre Anwendung in der Problemlösung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mischaufgaben</li> <li>• Zahlenrätsel</li> <li>• Leistungsaufgabe</li> </ul>
<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ungleichungen und deren Lösungsmenge</li> <li>▪ Bruchgleichungen</li> </ul> <p>Lineare Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen und zwei Variablen</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ graphisches Lösen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnittmenge von Geraden</li> <li>- Typisierung der Lösungsmengen</li> </ul> </li> <li>▪ rechnerisches Lösen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichsetzungsverfahren</li> <li>- Einsetzungsverfahren</li> <li>- Additionsverfahren</li> </ul> </li> </ul>	<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. Eventuell als Erweiterung: die Cramersche Regel</p>

<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>Die wichtigsten geometrischen Objekte der Ebene erkennen und beschreiben</i></p>	<p><i>Grundbegriffe der euklidischen Geometrie</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definition von Punkt, Gerade, Kreis, Winkel: Winkel an Parallelen, Winkel in Dreiecken</li> <li>▪ Das allgemeine Dreieck, das gleichschenkelige u. das gleichseitige Dreieck, die Dreiecksungleichung</li> </ul>	<p>Schulung einer sauberen und geordneten Arbeitsweise mit Zirkel und Lineal</p> <p>Dokumentation des Lösungsweges durch systematische Konstruktionsbeschreibungen</p> <p>Geogebra: Grundkonstruktionen und Erweiterungen</p> <p>Fächerübergreifend mit Physik (Optik und Mechanik)</p>
<p><i>Grundlegende geometrische Konstruktionen händisch und auch mit entsprechender Software durchführen, Konstruktionsabläufe dokumentieren</i></p>	<p><i>Die kartesische Ebene, das Koordinatensystem, Lagebeziehungen von Geraden zueinander, elementare geometrische Transformationen und ihre Invarianten</i></p> <p><i>Dynamische Geometriesoftware</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundkonstruktionsaufgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Halbieren einer Strecke</li> <li>- Senkrechte errichten zu einer Geraden durch einen Punkt</li> <li>- Parallele zu einer Geraden durch einen Punkt</li> <li>- Errichten einer Parallelen zu einer Geraden in einem Abstand <math>a</math></li> </ul> </li> <li>▪ Besondere Geraden und Punkte im Dreieck <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mittelsenkrechte</li> <li>- Winkelhalbierende</li> <li>- Seitenhalbierende</li> <li>- Inkreis und Umkreismittelpunkt</li> <li>- Schwerpunkt und Höhenschnittpunkt</li> </ul> </li> <li>▪ Satz von Thales</li> <li>▪ Kongruenzabbildungen (Spiegelungen, Drehung, Verschiebung)</li> <li>▪ Kongruenzsätze für Dreiecke und Dreieckskonstruktionen</li> </ul>	<p>FÜ mit Technisch Zeichnen</p>

Fertigkeiten	Kenntnisse	Inhalte	Methoden
<i>In einfachen realen Situationen geometrische Fragestellungen entwickeln und Probleme geometrischer Art lösen, dabei Computer und andere Hilfsmittel einsetzen</i>	<i>Eigenschaften von Kongruenz</i>	Beispiel zu kürzester Weg, Reflexionsgesetz, Winkelsummen, Winkelgleichheit	Einsatz von Geogebra
<i>Mit Vektoren operieren und diese Operation geometrisch und im physikalischen Kontext deuten.</i>	<i>Vektoren, ihre Darstellung und Operationen</i>	Am Beispiel der Verschiebung	Vektoren (Pfeile) werden nur zeichnerisch addiert, zur weiteren Veranschaulichung wird das Programm Geogebra verwendet.  Fächerübergreifend Physik (Kräfteparallelogramm)
<i>Einfache Herleitungen und Beweise nachvollziehen und erklären</i>	<i>Bedeutung der Begriffe: Axiom, Definition, Lehrsatz, Beweis</i>	Winkel an Parallelen Winkelsumme im Dreieck, Satz von Thales, Inkreis- und Umkreismittelpunkt Verhältnis beim Schwerpunkt	Folgerichtige und logische Gedankengänge durchführen

<b>Relationen und Funktionen</b>			
Funktionen sind ein zentrales Mittel zur mathematischen Beschreibung quantitativer Zusammenhänge. Mit ihnen lassen sich Phänomene der Abhängigkeit und der Veränderung von Größen erfassen und analysieren. Funktionen eignen sich für Modellierungen für eine Vielzahl von Realsituationen. Schülerinnen und Schüler entwickeln ein grundlegendes Verständnis von funktionalen Abhängigkeiten.			
<b>Fertigkeiten</b>	<b>Kenntnisse</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Methoden</b>
<i>Den Begriff der Funktion verstehen, Relationen zwischen Variablen erkennen und durch eine mathematische Funktion formalisieren</i>	<i>Verschiedene Darstellungsformen von Funktionen, direkte und indirekte Proportionalität</i>	Zuordnung als Relation oder Funktion.  Der Funktionsbegriff, Definitions- und Wertebereich, die Funktionsgleichung, die Wertetabelle, der Graph im Koordinatensystem Zusammenhang zwischen Änderung des x- und des y-Wertes in Worten ausdrücken an Beispielen wie das Abbrennen von versch. Kerzen oder das Füllen von versch. Gefäßen.  Graphische Darstellung im Koordinatensystem  Fallbeispiele	Veranschaulichung durch elektronische Hilfsmittel: Excel, Geogebra  Bezug auf Messreihen in der Physik und Chemie
<i>Funktionseigenschaften beschreiben, die Grafen verschiedener Funktionen in der kartesischen Ebene erkennen und darstellen</i>	<i>Verschiedene Funktionstypen und deren charakteristischen Eigenschaften</i>	Die proportionale Funktion Die lineare Funktion Punkteprobe, Parallelität, Senkrechte erstellen Schnittpunkt mit den Achsen und Schnittpunkte zweier Geraden Handytarife, lineare Kostenfunktion Reflexion der algebraischen und geometrischen Darstellung	
<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</i>	<i>Problemlösephasen, Lösungsverfahren</i>	Textgleichungen, die graphisch gelöst werden Weg-Zeit-Diagramm, Indirekte-Proportionalität Aufgabenstellungen mit Substitution	Schulung Textverständnis

<i>interpretieren.</i>			
------------------------	--	--	--

<b>Daten und Zufall</b>			
<p>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.</p>			
<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arbeitsweise der Statistik               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulierung des Problems</li> <li>- Planung des Experimentes</li> <li>- Durchführung des Experimentes</li> <li>- Auswertung des Ergebnisses</li> <li>- Schluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit</li> </ul> </li> <li>▪ Primär und Sekundärerhebung</li> <li>▪ Merkmal, Merkmalsträger, Merkmalsausprägung</li> </ul>	In Gruppenarbeit wird an einem Beispiel (z. B. sportliche bzw. schulische Leistungen) die Arbeitsweise der Statistik in seinen Schritten durchgeführt. Analyse mit Hilfe von Excel.
<i>Statistische Darstellungen aus verschiedenen Quellen lesen, analysieren, interpretieren und auf ihre Aussagekraft überprüfen</i>	<i>Arten von Daten, Zentralmaße und Streumaße</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analysen bei Merkmalsausprägungen qualitativer Art               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Balken- und Kreisdiagramm</li> <li>- Modalwert</li> </ul> </li> <li>▪ Analysen bei Merkmalsausprägungen quantitativer Art               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arithmetisches Mittel, Median, Modalwert</li> <li>- Quartile und mittlere Betragsabweichung, Boxplot</li> </ul> </li> </ul>	<p>Statistische Berechnungen (Durchschnitt, Streumaße, Zentralwert, Modalwert) 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>Einfache Zufallsexperimente veranschaulichen, die Ergebnismenge angeben und die Wahrscheinlichkeit berechnen</i>	<i>Ergebnismenge und Wahrscheinlichkeitsverteilung, relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeitsbegriff</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelle für Zufallsexperimente               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voraussagen</li> <li>- Simulationen</li> <li>- Gesetz der großen Zahlen: einfache Interpretation der relativen Häufigkeit als Wahrscheinlichkeit.</li> </ul> </li> </ul>	Folgende Experimente bieten sich an: Glücksrad, Münzwurf, Würfel und Mehrfachwürfel Neben der tatsächlichen Erhebung werden die Zufallsexperimente auch mit Excel modelliert und verglichen.

---

**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.