



Gymnasium Zitadelle  
der Stadt Jülich

# Schulinternes Curriculum

Sekundarstufe I

## Mathematik

nach den Kernlehrplänen des G8

Stand: 16. November 2009



## Jahrgangsstufe 5

<b>Lehrbuch:</b>	Elemente der Mathematik 5 (Schroedel)
<b>Unterrichtsstunden:</b>	4
<b>Klassenarbeiten:</b>	6 Klassenarbeiten, jeweils bis zu 45 Minuten
<b>Werkzeuge:</b>	Lineal/Geodreieck Excel als Präsentationsmedium
<b>Methoden:</b>	Arbeit im Team Mehrstufiges Argumentieren Näherungslösungen und exakte Lösungen Recherchieren von Daten
<b>Förderung:</b>	Aufgaben aus dem „Känguruh-Wettbewerb“ Mathematik-Olympiade „Aufgabe des Monats“, „Knobelaufgaben“, Wiederholungsaufgaben zum sicheren Arbeiten in den Grundrechenarten Schüler helfen Schülern



Themen und Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>1. Natürliche Zahlen und Größen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Große Zahlen</li> <li>• Zahlenstrahl</li> <li>• Länge - Gewicht - Zeit</li> <li>• Runden, Darstellen von Daten, Diagramme, Maßstab</li> <li>• Graphische Darstellung von Größen</li> </ul> <p><i>Ergänzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweiersystem, andere Stellenwertsysteme</li> <li>• Römische Zahlzeichen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S ordnen und vergleichen Zahlen und runden natürliche Zahlen</li> <li>• stellen Zahlen auf verschiedene Weise dar (Zahlenstrahl, Zifferndarstellung, Stellenwerttafel, Wortform)</li> <li>• erheben Daten und fassen sie als Ur- und Strichlisten zur Bestimmung von Anzahlen zusammen</li> <li>• stellen Häufigkeitstabellen zusammen und veranschaulichen diese in Säulendiagrammen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen (ARGUMENTIEREN UND KOMMUNIZIEREN)</li> <li>• ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen (PROBLEMLÖSEN)</li> <li>• geben Informationen aus einfachen mathematischen Darstellungen wieder (ARGUMENTIEREN)</li> <li>• arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team (KOMMUNIZIEREN)</li> <li>• präsentieren Ergebnisse (KOMMUNIZIEREN)</li> </ul>
<p><b>2. Rechnen mit natürlichen Zahlen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren, potenzieren mit den zugehörigen Gesetzen und Vorrangregeln</li> <li>• Terme</li> <li>• Baumdiagramme beim Kombinieren</li> <li>• Teilbarkeit (Teiler und Vielfache; einfache Teilbarkeitsregeln; Primzahlen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S führen mit natürlichen Zahlen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren)</li> <li>• formen Terme geordnet um</li> <li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen an</li> <li>• nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (MODELLIEREN)</li> <li>• überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation (MODELLIEREN)</li> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen (ARGUMENTIEREN/KOMMUNIZIEREN)</li> </ul>



<p><b>3. Körper und Figuren</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Körper – Ecken, Kanten, Flächen</li><li>• Vielecke</li><li>• Koordinatensystem</li><li>• Achsensymmetrie</li><li>• Besondere Vierecke: Parallelogramm, Rechteck, Quadrat, Raute</li><li>• Netze</li><li>• Umwandeln von Längen-, Flächen- und Raumeinheiten</li></ul> <p><i>Ergänzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Platonische Körper</li><li>• Euler'scher Polyedersatz</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• S gehen von der Zahlengeraden zum Koordinatensystem über</li><li>• charakterisieren und zeichnen grundlegende Figuren (Punkte, Strecken, senkrechte und parallele Geraden, Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Trapez, Kreis, Dreieck) und benutzen die hierfür notwendige Begrifflichkeit (Abstand, Radius, Symmetrie)</li><li>• stellen Quader und Würfel verschieden dar (Netze, Schrägbilder)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• S nutzen elementare mathematische Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von Alltagsproblemen (PROBLEMLÖSEN)</li><li>• finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen (PROBLEMLÖSEN)</li><li>• nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauem Zeichnen (WERKZEUGE)</li><li>• dokumentieren ihre Arbeit und ihre Lernprozesse (WERKZEUGE)</li></ul>
<p><b>4. Flächen- und Rauminhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Messen von Flächen- und Rauminhalten</li><li>• Formeln für Umfang, Flächen- und Rauminhalt</li><li>• Umwandeln von Längen-, Flächen- und Raumeinheiten</li></ul> <p><i>Ergänzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vermessung des Schulhofes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• S schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt der o.g. ebenen Figuren</li><li>• schätzen und bestimmen den Oberflächeninhalt der o.g. Körper</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• S nutzen elementare mathematische Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von Alltagsproblemen (PROBLEMLÖSEN)</li><li>• finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen (PROBLEMLÖSEN)</li></ul>
<p><b>5. Anteile – Brüche</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bruch als Quotient natürlicher Zahlen</li><li>• Anteile</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• S stellen Anteile auf verschiedene Weise dar und deuten sie als Verhältnisse</li><li>• berechnen Anteile von Größen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• S verwenden die Strategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ (PROBLEMLÖSEN)</li><li>• Sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen</li></ul>



## Jahrgangsstufe 6

<b>Lehrbuch:</b>	Elemente der Mathematik 6 (Schroedel) Zusatzheft zur Jahrgangsstufe 6
<b>Unterrichtsstunden:</b>	4
<b>Klassenarbeiten:</b>	6 Klassenarbeiten à max. 45 Minuten
<b>Werkzeuge:</b>	Lineal, Geodreieck, Zirkel Eigen erstellte Dokumentationen
<b>Methoden:</b>	Arbeit im Team Modellieren mithilfe von Termen, Figuren und Darstellungen Führen von Lerntagebüchern und Merkhilfen Problemlösungsstrategien – Beispiele finden, Überprüfen durch Probieren
<b>Förderung:</b>	Ordinariatsstunden Mathematik-Olympiade Schüler helfen Schülern



Themen und Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>1. Rechnen mit Bruchzahlen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweitern, kürzen</li> <li>• Anteile in Prozent</li> <li>• Anordnung, Zahlenstrahl</li> <li>• Addieren und subtrahieren</li> <li>• Multiplizieren und dividieren</li> <li>• Vervielfachen und Teilen von Bruchzahlen</li> <li>• Rechengesetze – Umgang mit Termen</li> </ul>	<p><b>Arithmetik/Algebra</b> Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen endliche Dezimalzahlen an der Zahlengerade dar, runden sie und führen Grundrechenarten aus</li> <li>• stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weise dar und deuten sie als Verhältnisse</li> <li>• nutzen das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen</li> <li>• bestimmen Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen</li> <li>• wenden Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 10 an</li> <li>• deuten Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsform der Brüche</li> <li>• führen Umwandlungen zwischen Dezimal-Bruch- und Prozentzahlen durch.</li> </ul>	<p><b>Problemlösen</b> Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“</li> <li>• deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung</li> </ul>
<p><b>2. Dezimalbrüche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezimale Schreibweise für Bruchzahlen</li> <li>• Vergleichen, Runden</li> <li>• Rechnen mit Dezimalbrüchen (addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren)</li> <li>• Periodische Dezimalbrüche, Umformungen</li> </ul>	<p><b>Stochastik</b> Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmen rel. Häufigkeiten, arith. Mittel und Median</li> </ul>	<p><b>Argumentieren/Kommunizieren</b> Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen)</li> <li>• sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler</li> </ul>
<p><b>3. Statistische Daten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolute und relative Häufigkeiten – Diagramme</li> <li>• Mittelwerte (arithmetisches Mittel, Median)</li> </ul>	<p><b>Stochastik</b> Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmen rel. Häufigkeiten, arith. Mittel und Median</li> </ul>	



<p><b>4. Kreis – Winkel – Abbildungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreise</li> <li>• Winkel (messen und zeichnen)</li> <li>• Kreisabschnitt, Mittelpunktswinkel</li> <li>• Spiegeln an Achsen und Punkten; zugehörige Symmetrien</li> <li>• Verschiebungen</li> </ul>	<p><b>Geometrie/Algebra</b> Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen und bestimmen Winkel sowie Volumina von Quadern und</li> <li>• stellen sie in geeigneten Einheiten dar *und wandeln die Einheiten entsprechend um verwenden die Begriffe punkt- und achsensymmetrisch zur Beschreibung von Objekten</li> <li>• * führen einfache Punkt- und Achsenspiegelungen durch</li> <li>• * führen einfache Verschiebungen durch</li> </ul>	<p><b>Werkzeuge</b> Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen dokumentieren ihre Arbeit und Lernprozesse</li> </ul> <p><b>Argumentieren/Kommunizieren</b> Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen</li> <li>• setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (Länge, Fläche, Umfang und Volumen)</li> </ul>
<p><b>5. Berechnungen an Vielecken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besondere Dreiecke</li> <li>• Flächeninhalt von Dreieck, Parallelogramm, Trapez, beliebiges Vieleck</li> </ul>		
<p><b>6. Ganze Zahlen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der ganzen Zahlen</li> <li>• Anordnung der ganzen Zahlen</li> <li>• Koordinatensystem</li> <li>• Beschreiben von Änderungen mit ganzen Zahlen</li> <li>• Addition ganzer Zahlen</li> <li>• Multiplikation ganzer Zahlen</li> </ul>	<p><b>Arithmetik/Algebra</b> Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung des Zahlbereichs auf ganze Zahlen (Zahlengerade)</li> <li>• führen mit natürlichen und ganzen Zahlen Grundrechenarten aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren).</li> <li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen an</li> <li>• nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</li> <li>• *Betrag einer Zahl</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b> Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle</li> <li>• überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation</li> <li>• ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu</li> </ul> <p><b>Argumentieren/Kommunizieren</b> Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen</li> </ul>



## Jahrgangsstufe 7

<b>Lehrbuch:</b>	Elemente der Mathematik 7 (Schroedel)
<b>Unterrichtsstunden:</b>	4
<b>Klassenarbeiten:</b>	6 Klassenarbeiten à 45 Minuten
<b>Werkzeuge:</b>	Wissenschaftlicher Taschenrechner Tabellenkalkulationssystem (Excel) Dynamische Mathematiksoftware (GeoGebra)
<b>Methoden:</b>	Tabellenkalkulationsprogramme nutzen Dynamische Geometrie-Systeme Mindmaps Präsentieren auf Plakaten und Folien Umgang mit Texten, Tabellen und Diagrammen
<b>Förderung:</b>	Ordinariatsstunden Mathematik-Olympiade Schüler helfen Schülern



Themen und Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<b>1. Zuordnungen - Dreisatz</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Proportionale und antiproportionale Zuordnungen</li><li>• Dreisatz</li></ul>	<b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• S stellen Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Grafen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen (Darstellen)</li><li>• S identifizieren proportionale und antiproportionale Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen (Anwenden)</li><li>• S wenden die Eigenschaften von proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen sowie einfache Dreisatzverfahren an (Anwenden)</li></ul>	<b>Argumentieren/Kommunizieren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• S ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen (Lesen)</li></ul> <b>Modellieren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• S übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen) (Mathematisieren)</li><li>• S ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graf, Text) eine passende Realsituation zu (Realisieren)</li></ul> <b>Werkzeuge</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• S tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mithilfe einer Tabellenkalkulation dar (Darstellen)</li></ul>
<b>2. Prozent- und Zinsrechnung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundaufgaben der Prozentrechnung</li><li>• Einsatz des Taschenrechners</li><li>• Zinsen</li></ul>	<b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• S berechnen Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert (auch Zinsrechnung) (Anwenden)</li></ul>	<b>Argumentieren/Kommunizieren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• S ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten (z.B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen (Lesen)</li></ul> <b>Werkzeuge</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• S nutzen den Taschenrechner (Berechnen)</li></ul>



**3. Winkel in Figuren – Dreiecke und Vierecke**

- Winkelsätze an Geradenkreuzungen
- Innenwinkelsätze bei Dreiecken, Vierecken und anderen Vielecken)
- Kongruenz
- Dreieckskonstruktionen
- Zusatzstoff: Konstruktion von Vierecken
- Beweisen mit Hilfe der Kongruenzsätze
- Wenn-dann-Formulierung – Kehrsatz eines Satzes
- Kreis und Geraden
- Besondere Punkte und Linien des Dreiecks

**Geometrie**

- S erfassen und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe von Symmetrie, einfachen Winkelsätzen oder der Kongruenz (Anwenden)
- S zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen (Konstruieren)

**Argumentieren/Kommunizieren**

- S erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen (Verbalisieren)
- S vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen (Kommunizieren)
- S nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen (Begründen)

**Problemlösen**

- S planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems (Lösen)
- S wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“, „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“ an. (Lösen)

**Werkzeuge**

- S nutzen Geometriesoftware zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme (Erkunden)



#### 4. Rationale Zahlen – Terme und Gleichungen

- Einführung der Menge der rationalen Zahlen
- Anordnung und Betrag
- Rechnen mit rationalen Zahlen, Rechengesetze
- Aufstellen von Termen
- Termumformungen (Vereinfachen von Summen, Produkten und Quotienten)
- Lösen von linearen Gleichungen durch Probieren und Umformen
- Text- und Sachaufgaben (Modellieren)

#### **Arithmetik/Algebra**

- S ordnen und vergleichen rationale Zahlen (Ordnen)
- S führen Grundrechenarten für rationale Zahlen aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren) (Operieren)
- S fassen Terme zusammen, multiplizieren sie aus und faktorisieren sie mit einem einfachen Faktor (Operieren)
- S lösen lineare Gleichungen sowohl durch Probieren als auch algebraisch und nutzen die Probe als Rechenkontrolle (Operieren)
- S verwenden ihre Kenntnisse über rationale Zahlen und lineare Gleichungen zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme (Anwenden)

#### **Argumentieren**

- S erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Rechenverfahren) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen (Verbalisieren)
- S präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen (Präsentieren)
- S vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen (Verbalisieren)

#### **Problemlösen**

- S untersuchen Muster und Beziehungen bei Zahlen und Figuren und stellen Vermutungen auf (Erkunden)
- S überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen (Reflektieren)
- S überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit (Reflektieren)

#### **Modellieren**

- S übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen) (Mathematisieren)
- S überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell (Validieren)
- S ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graf, Text) eine passende Realsituation zu (Realisieren)



<p><b>5. Zufall und Wahrscheinlichkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zufallsexperimente - Laplace-Experimente</li><li>• Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten</li></ul>	<p><b>Stochastik</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• S planen Datenerhebungen, führen sie durch und nutzen zur Erfassung auch eine Tabellenkalkulation (Erheben)</li><li>• S benutzen relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten (Auswerten)</li><li>• S bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Laplace-Regel (Auswerten)</li></ul>	<p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• S nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität (Lösen)</li><li>• S überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen</li></ul> <p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• S übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen) (Mathematisieren)</li><li>• S überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell (Validieren)</li></ul> <p><b>Werkzeuge</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• S nutzen den Taschenrechner (Berechnen)</li><li>• S nutzen Tabellenkalkulationen zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme (Erkunden)</li></ul>
--	--	---



## Jahrgangsstufe 8

<b>Lehrbuch:</b>	Elemente der Mathematik 8 (Schroedel)
<b>Unterrichtsstunden:</b>	4
<b>Klassenarbeiten:</b>	5 Klassenarbeiten à 45 Minuten
<b>Werkzeuge:</b>	Wissenschaftlicher Taschenrechner Tabellenkalkulationssystem (Excel) Computeralgebrasystem (Derive) Formelsammlung
<b>Methoden:</b>	Verschiedene Verfahren zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Dokumentieren von Ergebnissen Problemlösestrategien Modellieren Rechnereinsatz zum Zeichnen von Graphen Arbeiten mit der Formelsammlung
<b>Förderung:</b>	Ordinariatsstunden Mathematik-Olympiade Schüler helfen Schülern Vorbereitung auf die Lernstandserhebung



Themen und Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>1. Terme und Gleichungen mit Klammern</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auflösen einer Klammer</li> <li>• Minuszeichen vor einer Klammer – Subtrahieren einer Klammer</li> <li>• Ausklammern</li> <li>• Auflösen von zwei Klammern in einem Produkt</li> <li>• Binomische Formeln</li> <li>• Faktorisieren einer Summe</li> <li>• Mischungsaufgaben</li> <li>• Formeln – Gleichungen mit Parametern</li> <li>• Gleichungen vom Typ <math>T_1 \cdot T_2 = 0</math></li> </ul>	<p><b>Arithmetik/Algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Terme auf, fassen sie zusammen, multiplizieren sie aus und multiplizieren sie mit einem einfachen Faktor (Operieren)</li> <li>• lösen lineare Gleichungen (Operieren)</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Modellieren)</li> <li>• überprüfen die gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell (Validieren)</li> <li>• ordnen einem mathem. Modell eine passende Realsituation (Realisieren)</li> </ul>
<p><b>2. Lineare Funktionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen als eindeutige Zuordnung</li> <li>• Proportionale Funktionen</li> <li>• Lineare Funktionen und ihre Graphen</li> <li>• Nullstellen linearer Funktionen – Grafische Deutung des lösens linearer Gleichungen</li> <li>• Geraden durch Punkte</li> <li>• Antiproportionale Funktionen</li> </ul>	<p><b>Funktionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Grafen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen (Darstellen)</li> <li>• interpretieren Grafen von Zuordnungen und Terme linearer funktionaler Zusammenhänge (Interpretieren)</li> </ul>	<p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen oder Skizzen (Reflektieren)</li> </ul> <p><b>Argumentieren/Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ziehen Informationen aus Texten oder Grafen, strukturieren und bewerten sie (Lesen)</li> </ul>



<p><b>3. Lineare Gleichungen mit zwei Variablen – Systeme linearer Gleichungen</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungen der Form <math>ax+bx=c</math></li> <li>• Systeme linearer Gleichungen – Grafische Lösungsverfahren</li> <li>• Gleichsetzungsverfahren</li> <li>• Einsetzungsverfahren</li> <li>• Additionsverfahren</li> <li>• Modellieren mithilfe linearer Gleichungssysteme</li> </ul>	<p><b>Arithmetik/Algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösen LGS mit zwei Variablen (Operieren)</li> </ul>	<p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen Muster und Beziehungen bei Zahlen und Figuren und stellen Vermutungen auf (Erkunden)</li> </ul> <p><b>Argumentieren/Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (Vernetzen)</li> </ul> <p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Mathematisieren)</li> <li>• überprüfen die gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell (Validieren)</li> <li>• ordnen einem mathem. Modell eine passende Realsituation zu (Realisieren)</li> </ul>
<p><b>4. Daten und Zufall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweistufige Zufallsexperimente – Baumdiagramme</li> <li>• Pfadregeln</li> <li>• Streuung bei Häufigkeitsverteilungen - Boxplots</li> </ul>	<p><b>Stochastik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planen Datenerhebungen und führen sie durch (Erheben)</li> <li>• Veranschaulichen ein- und zweistufige Zufallsexperimente (Darstellen)</li> <li>• nutzen Boxplots, Median, Spannweite und Quartile sowie rel. Häufigkeiten zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen (Darstellen)</li> <li>• bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen (Laplace) und bei zweistufigen Zufallsexperimenten (Pfadregel) (Auswerten)</li> </ul>	<p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen verschiedene Darstellungsformen (Tabellen, Skizzen) zur Problemlösung (Lösen)</li> </ul> <p><b>Werkzeuge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mithilfe einer Tabellenkalkulation dar</li> <li>• nutzen Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung (Erkunden)</li> </ul> <p><b>Argumentieren/Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ziehen Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle), strukturieren und bewerten sie (Lesen)</li> </ul>



<p><b>5. Quadratwurzeln – Reelle Zahlen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratwurzeln</li> <li>• Reelle Zahlen</li> <li>• Zusammenhang zwischen Radizieren und Quadrieren</li> <li>• Rechenregeln für Quadratwurzeln und ihre Anwendung</li> <li>• Umformen von Wurzeltermen</li> <li>• Überblick über die reellen Zahlen</li> </ul>	<p><b>Arithmetik/Algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen, vergleichen rationale Zahlen und führen Grundrechenarten aus (Ordnen)</li> <li>• wenden das Radizieren an; Berechnen und Überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen (Operieren)</li> <li>• unterscheiden rationale und irrationale Zahlen (Systematisieren)</li> </ul>	<p><b>Argumentieren/Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Rechenverfahren und Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen (Verbalisieren)</li> <li>• nutzen mathematisches Wissen für Begründungen auch in mehrschrittigen Argumentationen (Begründen)</li> </ul>
<p><b>6. Kreis- und Körperberechnungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfang des Kreises</li> <li>• Flächeninhalt des Kreises</li> <li>• Kreisabschnitt und Kreisbogen</li> <li>• Prismen – Netz und Oberflächeninhalt</li> <li>• Schrägbild eines Prismas</li> <li>• Volumen eines Prismas</li> <li>• Zylinder – Netz und Oberflächeninhalt</li> <li>• Volumen eines Zylinders</li> </ul>	<p><b>Geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen und charakterisieren Prismen und Zylinder (Erfassen)</li> <li>• schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Kreisen, Kreisteilen und zusammengesetzten Figuren sowie Oberflächeninhalt und Volumina von Prismen und Zylinder (Messen)</li> </ul>	<p><b>Argumentieren/Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen (Verbalisieren)</li> <li>• vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen (Kommunizieren)</li> <li>• präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen (Präsentieren)</li> <li>• geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an (Vernetzen)</li> </ul> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“ an (Lösen)</li> </ul>



## Jahrgangsstufe 9

<b>Lehrbuch:</b>	Elemente der Mathematik 9 (Schroedel)
<b>Unterrichtsstunden:</b>	3
<b>Klassenarbeiten:</b>	4 Klassenarbeiten à 45 – 90 Minuten
<b>Werkzeuge:</b>	Wissenschaftlicher Taschenrechner Tabellenkalkulationssystem (Excel) Computeralgebrasystem (Derive) Formelsammlung
<b>Methoden:</b>	Arbeit im Team Mehrstufiges Argumentieren Näherungslösungen und exakte Lösungen Arbeiten mit der Formelsammlung Recherchieren von Daten
<b>Förderung:</b>	Ordinariatsstunden Mathematik-Olympiade Schüler helfen Schülern



Themen und Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>1. Ähnlichkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnliche Vielecke</li> <li>• Ähnlichkeitssatz für Dreiecke</li> <li>• Strahlensätze</li> <li>• Berechnen von Längen mit Hilfe der Strahlensätze</li> </ul>	<p><b>Geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S beschreiben und begründen Ähnlichkeitsbeziehungen (Anwenden)</li> <li>• S vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu (Konstruieren)</li> </ul>	<p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S zerlegen Probleme in Teilprobleme (Erkunden)</li> <li>• S wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an (Lösen)</li> </ul> <p><b>Werkzeuge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S wählen ein geeignetes Werkzeug („Bleistift und Papier“, Geometriesoftware, u.a.) aus und nutzen es (Berechnen)</li> <li>• S wählen geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation aus. (Darstellen)</li> </ul>
<p><b>2. Quadratische Funktionen und Gleichungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratfunktion – Eigenschaften der Normalparabel</li> <li>• Quadratische Gleichungen – Grafisches Lösungsverfahren</li> <li>• Verschieben der Normalparabel</li> <li>• Strecken und Spiegeln der Normalparabel</li> <li>• Lösen quadratischer Gleichungen</li> </ul> <p><i>Ergänzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extremwertaufgaben (quadr. Gleichungen)</li> </ul>	<p><b>Arithmetik/Algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S lösen einfache quadratische Gleichungen, d.h. quadratische Gleichungen, auf die ein Lösungsverfahren unmittelbar angewendet werden (Operieren)</li> <li>• S verwenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme (Anwenden)</li> </ul> <p><b>Funktionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S stellen quadratische Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und in Termen dar, wechseln zwischen diesen Darstellungen und benennen ihre Vor- und Nachteile (Darstellen)</li> <li>• S deuten die Parameter der Termdarstellungen (Interpretieren)</li> <li>• S wenden quadratische Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Anwenden)</li> </ul>	<p><b>Argumentieren/Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen (Verbalisieren)</li> <li>• S überprüfen und bewerten Problembearbeitungen (Kommunizieren)</li> </ul> <p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme) (Mathematisieren)</li> <li>• S vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation (Validieren)</li> </ul> <p><b>Werkzeuge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S wählen ein geeignetes Werkzeug (Tabellenkalkulation, CAS, u.a.) aus und nutzen es (Berechnen)</li> </ul>



<p><b>3. Geometrie im (rechtwinkligen) Dreieck</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Satz des Thales</li> <li>• Satz des Pythagoras</li> <li>• Berechnen von Streckenlängen</li> <li>• Trigonometrie</li> <li>• Werte für Sinus, Kosinus, Tangens bestimmen</li> <li>• Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken</li> <li>• Periodische Vorgänge</li> <li>• Sinus und Kosinus am Einheitskreis</li> </ul> <p><i>Ergänzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhen- und Kathetensatz</li> <li>• Berechnungen in beliebigen Dreiecken</li> </ul>	<p><b>Geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales (Anwenden)</li> <li>• S berechnen geometrische Größen mithilfe des Satzes des Pythagoras (Anwenden)</li> <li>• S Berechnen geometrische Größen mithilfe der Definition von Sinus, Kosinus und Tangens (Anwenden)</li> </ul> <p><b>Funktionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S stellen die Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Grafen und in Termen dar (Darstellen)</li> <li>• S verwenden die Sinusfunktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge (Anwenden)</li> </ul>	<p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S zerlegen Probleme in Teilprobleme (Erkunden)</li> <li>• S wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an (Lösen)</li> </ul> <p><b>Werkzeuge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S wählen ein geeignetes Werkzeug („Bleistift und Papier“, Geometriesoftware, u.a.) aus und nutzen es (Berechnen)</li> <li>• S wählen geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation aus. (Darstellen)</li> </ul>
<p><b>4. Potenzen – Zinseszins</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzen mit ganzzahligen Exponenten</li> <li>• Zinseszins</li> </ul> <p><i>Ergänzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzgesetze und ihre Anwendung</li> <li>• n-te Wurzeln</li> </ul>	<p><b>Arithmetik/Algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S lesen und schreiben Zahlen in Zehnerpotenz-Schreibweise und erläutern die Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten (Darstellen)</li> <li>• S wenden exponentielle Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins an (Anwenden)</li> </ul>	<p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S zerlegen Probleme in Teilprobleme (Erkunden)</li> <li>• S wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an (Lösen)</li> </ul> <p><b>Werkzeuge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S wählen geeignetes Werkzeug (z.B. TR, CAS, Tabellenkalkulation) aus und nutzen es (Berechnen)</li> </ul>



<p><b>5. Pyramide, Kegel, Kugel</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Oberflächeninhalt von Pyramide und Kegel</li><li>• Volumen von Pyramide und Kegel</li><li>• Kugel</li></ul>	<p><b>Geometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• S benennen und charakterisieren Körper (Pyramiden, Kegel, Kugeln) und identifizieren sie in ihrer Umwelt (Erfassen)</li><li>• S skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Zylindern, Pyramiden und Kegeln und stellen die Körper her (Konstruieren)</li><li>• S schätzen und bestimmen Oberflächen und Volumina von Pyramiden, Kegeln und Kugeln (Messen)</li></ul>	<p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• S zerlegen Probleme in Teilprobleme (Erkunden)</li><li>• S wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an (Lösen)</li></ul> <p><b>Werkzeuge</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• S wählen ein geeignetes Werkzeug („Bleistift und Papier“, TR, CAS, u.a.) aus und nutzen es (Berechnen)</li><li>• S wählen geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation aus. (Darstellen)</li></ul>
<p><b>6. Daten und Zufall</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse von grafischen Darstellungen</li><li>• Darstellung von Daten in Tabellen</li><li>• Abschätzen von Chancen und Risiken</li></ul>	<p><b>Stochastik</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• S analysieren grafische statistische Darstellungen kritisch und erkennen Manipulation (Beurteilen)</li><li>• S nutzen Wahrscheinlichkeiten zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von Häufigkeiten (Beurteilen)</li></ul>	<p><b>Argumentieren/Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• S überprüfen und bewerten Problembearbeitungen (Kommunizieren)</li><li>• S nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten (Begründen)</li></ul> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• S zerlegen Probleme in Teilprobleme (Erkunden)</li><li>• S vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie (Reflektieren)</li></ul>