



## **Schulinternes Curriculum Mathematik Sek I**

Version: **V 8 vom 06. Juni 2019**

Bearbeitet durch: Cornelia Schmidt

## Inhaltsverzeichnis

---

Einleitung .....	1
Schulinternes Fachcurriculum Klasse 5 / 6 .....	2
Abkürzungen – Kompetenzen Klasse 5 und Klasse 6 .....	11
Schulinternes Fachcurriculum Klasse 7 / 8 .....	15
Abkürzungen – Kompetenzen Klasse 7 und Klasse 8 .....	27
Schulinternes Fachcurriculum Klasse 9 / 10 .....	30
Abkürzungen – Kompetenzen Klasse 9 und Klasse 10.....	44

## Einleitung

Grundlage des Fachcurriculums ist das Kerncurriculum für das Gymnasium Schuljahrgänge 5 – 10, welches im Anhang beigefügt ist. Desweiteren beziehen wir uns auf das eingeführte Lehrbuch „Elemente der Mathematik“ vom Schroedel-Verlag und den eingeführten grafikfähigen Taschenrechner TI 84 plus. Der TI 84 Plus wird ab der 7-ten Klasse bis zum Abitur verbindlich eingesetzt.

## Aufbau:

Das Fachcurriculum besteht aus drei Komponenten:

Dem **Stoffverteilungsplan**, der die Reihenfolge der Themengebiete entsprechend der Kapiteltitel des Schulbuches angibt, ergänzt um Hinweise, Zusatzinhalte und fakultative Erweiterungen, der **Aufstellung der methodischen, prozessorientierten Kompetenzen** im Mathematikunterricht, geordnet nach den allgemeinen mathematischen Kompetenzen und der **Zuordnung der inhaltsbezogenen Kompetenzen zu den Jahrgängen**, geordnet nach ihrer Zugehörigkeit zu den Leitideen des Kerncurriculums. Der Kompetenzbereich Kommunikation wird abhängig von der gewählten Methode bei allen Themen abgedeckt und wird daher nicht gesondert aufgezählt

## Zeitplanung

Das Schuljahr hat 2 mal 17 Wochen. In den Jahrgängen ergeben sich damit nach Abzug eines Polsters von 15% wegen Unterrichtsausfalls und ähnlichem:

Jahrgang	Wochenstunden	Summe der Wochenstunden
5	4 Stunden	ca. 116 Wochenstunden
6	4 Stunden	ca. 116 Wochenstunden
7	4 Stunden	ca. 116 Wochenstunden
8	4 Stunden	ca. 116 Wochenstunden
9	3 Stunden	ca. 87 Wochenstunden
10	4 Stunden	ca. 116 Wochenstunden

## Leistungsbewertung:

## Natürliche Zahlen

ca. 6 Wochen

- Themen:**
- Große Natürliche Zahlen
  - Zahlenstrahl
  - Runden von Zahlen
  - Vorteilhaftes Addieren und Subtrahieren
  - Überschlag und schriftliches Addieren und Subtrahieren
  - Verbindung der Grundrechenarten & Rechengesetze
  - Schriftliches Multiplizieren und Dividieren.

<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Methode / Werkzeug</b>	<b>Fachübergreif</b>
<p><b>MA 3</b> erläutern einfache mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</p> <p><b>MA 4</b> nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen.</p> <p><b>MA 5</b> begründen mit eigenen Worten Einzelschritte in Argumentationsketten.</p> <p><b>MA 7</b> beschreiben, begründen und beurteilen ihre Lösungsansätze und Lösungswege.</p> <p><b>MA 8</b> vergleichen verschiedene Lösungswege, identifizieren, erklären und korrigieren Fehler.</p> <p><b>PML 3</b> ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen, führen Plausibilitätsüberlegungen durch.</p> <p><b>PML 6</b> wenden elementare mathematische Regeln und Verfahren, wie Messen, Rechnen und einfaches logisches Schlussfolgern zur Lösung von Problemen an.</p> <p><b>PML 7</b> deuten ihre Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung und beurteilen sie durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen.</p> <p><b>PML 8</b> identifizieren, beschreiben und korrigieren Fehler.</p> <p><b>MM 5</b> überprüfen die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation.</p> <p><b>MDV 6</b> beschreiben Beziehungen zwischen unterschiedlichen</p>	<p><b>ZO 2</b> stellen nicht-negative rationale Zahlen auf verschiedene Weisen und situationsangemessen dar: Wortform, Stellenwerttafel, Zifferndarstellung, Zahlensymbole, Zahlengerade.</p> <p><b>ZO 3</b> ordnen und vergleichen nicht-negative rationale Zahlen.</p> <p><b>ZO 8</b> rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen in alltagsrelevanten Zahlenräumen.</p> <p><b>ZO 7</b> lösen einfache Rechenaufgaben mit nicht-negativen rationalen Zahlen im Kopf.</p> <p><b>ZO 9</b> nutzen Runden und Überschlagsrechnungen in Sachzusammenhängen.</p> <p><b>ZO 10</b> beschreiben Sachverhalte durch Zahlenterme.</p> <p><b>ZO 11</b> geben zu Zahlentermen geeignete Sachsituationen an.</p> <p><b>ZO 12</b> beschreiben die Struktur von Zahltermen.</p> <p><b>ZO 13</b> verwenden Platzhalter zum Aufschreiben von Formeln.</p> <p><b>ZO 16</b> nutzen Zusammenhänge zwischen den Grundrechenarten und nutzen diese bei Sachproblemen.</p>	<p>Partnerarbeit Einzelarbeit</p>	

	Darstellungsformen. <b>MDV 7</b> verwenden eigene Darstellungen zur Unterstützung individueller Überlegungen. <b>EM 3</b> berechnen die Werte einfacher Terme. <b>EM 4</b> übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt. <b>EM 5</b> Sprache und umgekehrt. <b>EM 7</b> nutzen die Umkehrung der Grundrechenarten.			
<b>Fakultative Erweiterungen</b>	<b>Quadratzahlen; ggT; kgV; einfache Zahlenfolgen und Zahlenreihen</b>			
<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	Die Schülerinnen und Schüler sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe inhaltsbezogene Kompetenzen</li> </ul>			

**Körper und Figuren** ca. 4 Wochen

- Themen:**
- Figuren in der Ebene kennen lernen
  - räumliche Körper und ihrer Eigenschaften kennen lernen
  - Zuordnung Körper – Flächennetz
  - Figuren und Körper im Alltag
  - eintragen von Punkten in ein Koordinatensystem
  - bestimmen von Koordinatenpunkten

<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Methode / Werkzeug</b>	<b>Fachübergreif</b>
<b>MA 3</b> erläutern einfache mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. <b>MA 4</b> nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen. <b>MM 3</b> ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu. <b>MDV 3</b> zeichnen Schrägbilder von Quadern, entwerfen Netze und stellen	<b>RF 1</b> charakterisieren Quadrat, Rechteck, Dreieck, Parallelogramm, Raute, Drachen, Trapez, Kreis, Quader, Würfel, Prisma, Kegel, Pyramide, Zylinder und Kugel und identifizieren sie in ihrer Umwelt. <b>RF 2</b> beschreiben ebene und räumliche Strukturen mit den Begriffen Punkt, Strecke, Gerade parallel und senkrecht. <b>RF 6</b> nutzen den ersten Quadranten des ebenen kartesischen Koordinatensystems zur Darstellung geometrischer Objekte. <b>RF 7</b> zeichnen Schrägbilder von Würfel und Quader, entwerfen	Gruppenarbeit Partnerarbeit	<b>Erdkunde:</b> Flaggen Stadtpläne

<p>Modelle her.  <b>MDV 6</b> beschreiben Beziehungen zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen.  <b>EM 8</b> nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zur Konstruktion und Messung geometrischer Figuren.</p>	Körpernetze und stellen Modelle her.		
<b>Fakultative Erweiterungen</b>	<b>Schrägbilder und Modelle weiterer Körper; Parkettierung; Wechselwinkel; Winkelsummensatz für Innenwinkel in n-Ecken</b>		
<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	Die Schülerinnen und Schüler sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe inhaltsbezogene Kompetenzen</li> </ul>		

Längen, Flächen, Rauminhalte			ca. 4 Wochen
<b>Themen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strecken messen</li> <li>• Längeneinheiten kennen lernen</li> <li>• Flächen von Rechtecken bestimmen</li> <li>• Flächeneinheiten kennen lernen</li> <li>• Volumina von Quadern bestimmen</li> <li>• Volumeneinheiten kennen lernen</li> <li>• Flächen- bzw. Rauminhalte durch auslegen bzw. ausfüllen mit Rechtecken bzw. Quadern bestimmen</li> <li>• Umrechnen von Längen-, Flächen-, und Volumeneinheiten</li> </ul>		
Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<p><b>MA 1</b> stellen Fragen und äußern begründete Vermutungen in eigener Sprache.</p> <p><b>MA 2</b> bewerten Informationen für mathematische Argumentationen.</p> <p><b>MA 3</b> erläutern einfache mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</p> <p><b>MA 6</b> begründen durch Ausrechnen bzw. Konstruieren.</p> <p><b>PML 1</b> erfassen einfache vorgegebene inner- und außer-mathematische Problemstellungen, geben sie in eigenen Worten wieder, stellen mathematische Fragen und unterscheiden überflüssige von relevanten Größen.</p>	<p><b>GM 1</b> messen Größen und messen sie durch Vergleich mit einer situationsgerecht ausgewählten Einheit.</p> <p><b>GM 2</b> entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, nehmen in ihrer Umwelt Messungen vor, führen mit den gemessenen Größen Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse sowie den gewählten Weg.</p> <p><b>GM 5</b> schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken.</p> <p><b>GM 6</b> begründen die Formeln für Umfang und Flächeninhalt eines Rechtecks durch Auslegen.</p> <p><b>GM 7</b> schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt von</p>	<p>Partnerarbeit</p> <p>Gruppenarbeit</p> <p>Präsentationen</p>	<p><b>Erdkunde:</b></p> <p>Entfernungen messen und Maßstabsgetreu umrechnen.</p>

<b>PML 2</b>	beschreiben und begründen Lösungswege.	<b>GM 8</b>	Rechtecken und von aus Rechtecken zusammengesetzten Figuren. schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Quadern.	Plakatarbeit	
<b>PML 5</b>	nutzen Darstellungsformen wie Tabellen, Skizzen oder Graphen zur Problemlösung.				
<b>MDV 1</b>	nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für rationale Zahlen.				
<b>Fakultative Erweiterungen</b>	-----				
<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	Die Schülerinnen und Schüler sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe inhaltsbezogene Kompetenzen</li> </ul>				

Bruchzahlen / Dezimalbrüche und Anteile und Verhältnisse			ca. 6 Wochen	
<b>Themen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Brüchen als Teile von Ganzen</li> <li>• Bruch als Quotient natürlicher Zahlen</li> <li>• Anteile bei beliebigen Größen</li> <li>• Erweitern und Kürzen</li> <li>• Bruchzahlen am Zahlenstrahl Ordnen und vergleichen</li> <li>• Dezimalbrüche vergleichen, runden, anordnen</li> <li>• Grundrechenarten mit Dezimalbrüchen</li> <li>• Abbrechende und periodische Dezimalbrüche Brüche</li> <li>• Anteile in Prozent</li> <li>• Mischungs- und Teilverhältnisse</li> </ul>				
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltliche Kompetenzen	Methode / Werkzeug/	Fachübergreif	
Die Schüler und Schülerinnen ...	Die Schüler und Schülerinnen ...			
<b>MA 1</b> stellen Fragen und äußern begründete Vermutungen in eigener Sprache. erläutern einfache mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen. <b>MA 3</b> vergleichen verschiedene Lösungswege, identifizieren, erklären und korrigieren Fehler. <b>MA 8</b> beschreiben und begründen Lösungswege. <b>PML 2</b> nutzen Darstellungsformen wie Tabellen, Skizzen oder Graphen zur Problemlösung. <b>PML 5</b> wenden elementare mathematische Regeln und Verfahren, wie Messen,	<b>ZO 1</b> untersuchen natürliche und nicht-negative rationale Zahlen, auch in Hinblick auf Teiler und Vielfache. <b>ZO 2</b> stellen nicht-negative rationale Zahlen auf verschiedene Weisen und situationsangemessen dar: Wortform, Stellenwerttafel, Zifferndarstellung, Zahlensymbole, Zahlengerade. <b>ZO 3</b> ordnen und vergleichen nicht-negative rationale Zahlen. <b>ZO 4</b> deuten Brüche als Anteile, Operatoren und Verhältnisse. <b>ZO 5</b> nutzen das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von einfachen Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung. <b>ZO 6</b> deuten Dezimalbrüche als Darstellungsformen für Brüche und führen	Partnerarbeit Gruppenarbeit Plakatarbeit Lerntagebuch (optional)		

<p><b>PML 6</b> Rechnen und einfaches logisches Schlussfolgern zur Lösung von Problemen an nutzen direkt erkennbare Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen.</p> <p><b>MM 2</b> nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für rationale Zahlen.</p> <p><b>MDV 1</b> stellen einfache mathematische Situationen durch Terme, auch mit Platzhaltern, dar und interpretieren diese.</p> <p><b>EM 1</b></p> <p><b>EM 5</b> verwenden die Relationszeichen („=“, „&lt;“, „&gt;“, „≥“, „≤“ und „≈“) sachgerecht.</p>	<p>Umwandlungen durch.</p> <p><b>ZO 8</b> rechnen schriftlich mit nicht-negativen rationalen Zahlen in alltagsrelevanten Zahlenräumen.</p> <p><b>ZO 9</b> nutzen Runden und Überschlagsrechnungen in Sachzusammenhängen.</p> <p><b>ZO 14</b> nutzen Rechenregeln zum vorteilhaften Rechnen.</p>	<p>Bruch Spiele Memory Dominos Bilderrätsel (LÜK)</p>	
<b>Fakultative Erweiterungen</b>	-----		
<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	Die Schülerinnen und Schüler sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe inhaltsbezogene Kompetenzen</li> </ul>		

Kreis und Winkel			ca. 5 Wochen
<b>Themen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe zum Kreis einführen: Mittelpunkt, Radius Durchmesser, Sehne.</li> <li>• Umgang mit dem Zirkel üben und analysieren</li> <li>• Grundbegriffe zu Winkeln einführen: Gerade, Halbgerade, Strecke, parallel, senkrecht, Scheitelpunkt</li> <li>• Kreismuster erzeugen Winkel messen</li> <li>• Winkel klassifizieren</li> <li>• Winkel zeichnen</li> <li>• Anwendungen von Winkeln / Sachaufgaben</li> </ul>		
Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<p><b>MA 1</b> stellen Fragen und äußern begründete Vermutungen in eigener Sprache.</p> <p><b>MA 3</b> erläutern einfache mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</p> <p><b>MA 4</b> nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen.</p> <p><b>MA 5</b> begründen mit eigenen Worten Einzelschritte in Argumentationsketten.</p> <p><b>MA 6</b> begründen durch Ausrechnen bzw. Konstruieren.</p>	<p><b>GM 1</b> messen Größen und messen sie durch Vergleich mit einer situationsgerecht ausgewählten Einheit.</p> <p><b>GM 2</b> entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, nehmen in ihrer Umwelt Messungen vor, führen mit den gemessenen Größen Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse sowie den gewählten Weg.</p> <p><b>GM 3</b> schätzen, messen und zeichnen Winkel.</p> <p><b>RF 1</b> charakterisieren Quadrat, Rechteck, Dreieck, Parallelogramm, Raute, Drachen, Trapez, Kreis, Quader, Würfel, Prisma, Kegel, Pyramide,</p>	<p>Partnerarbeit Gruppenarbeit  Plakatarbeit</p>	<p><b><u>Verkehrserziehung:</u></b>  Gesichtsfeld bestimmen  Toter Winkel</p>



<p><b>MA 8</b> vergleichen verschiedene Lösungswege, finden, erklären und korrigieren Fehler.</p> <p><b>PML 1</b> erfassen einfache vorgegebene inner- und außermathematische Problemstellungen, geben sie in eigenen Worten wieder, stellen mathematische Fragen und unterscheiden überflüssige von relevanten Größen.</p> <p><b>PML 2</b> beschreiben und begründen Lösungswege.</p> <p><b>PML 8</b> identifiziere, beschreiben und korrigieren Fehler.</p> <p><b>EM 8</b> nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zur Konstruktion und Messung geometrischer Figuren.</p>	<p><b>RF 2</b> Zylinder und Kugel und identifizieren sie in ihrer Umwelt. beschreiben ebene und räumliche Strukturen mit den Begriffen Punkt, Strecke, Gerade, Winkel, Abstand, Radius, Symmetrie, „parallel zu“ und „senkrecht zu“.</p> <p><b>RF 5</b> zeichnen Winkel, Strecken und Kreise, um ebene geometrische Figuren zu erstellen der zu reproduzieren.</p> <p><b>RF 9</b> beschreiben Kreise als Ortslinien.</p>	<p>Euklid</p> <p>Winkelscheibe</p> <p>Gärtnermethode</p> <p>Winkel Domino</p>	<p><b>Physik:</b></p> <p>Lichtbrechung</p>
<p><b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe inhaltsbezogene Kompetenzen</li> </ul>		

<p><b>Rechnen mit Bruchzahlen</b> <span style="float: right;">ca. 7 Wochen</span></p>			
<p><b>Themen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subtrahieren, auch gemischte Brüche</li> <li>• Kommutativgesetz und Assoziativgesetz für die Addition</li> <li>• Übungen mit Klammertermen</li> <li>• Sachaufgaben</li> <li>• Multiplizieren Dividieren</li> <li>• Vermischte Übungen</li> <li>• Doppelbrüche &amp; Mehrfachbrüche</li> <li>• Terme und Rechenbäume</li> <li>• Kommutativgesetz und Assoziativgesetz für die Multiplikation und die Division</li> </ul>			
<p><b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...</p>	<p><b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...</p>	<p><b>Methode / Werkzeug</b></p>	<p><b>Fachübergreif</b></p>
<p><b>MA 3</b> erläutern einfache mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.</p> <p><b>MA 8</b> vergleichen verschiedene Lösungswege, identifizieren, erklären und korrigieren Fehler.</p> <p><b>PML 1</b></p>	<p><b>ZO 2</b> stellen nicht-negative rationale Zahlen auf verschiedene Weisen und situationsangemessen dar: Wortform, Stellenwerttafel, Zifferndarstellung, Zahlensymbole, Zahlengerade.</p> <p><b>ZO 9</b> nutzen Runden und Überschlagsrechnungen in Sachzusammenhängen.</p>	<p>Partnerarbeit</p> <p>Gruppenarbeit</p> <p>Einzelarbeit</p>	<p><b>Physik:</b></p> <p>Berechnen von</p>

<p><b>PML 4</b> erfassen einfache vorgegebene inner- und außermathematische Problemstellungen, geben sie in eigenen Worten wieder, stellen mathematische Fragen und unterscheiden überflüssige von relevanten Größen.</p> <p><b>PML 8</b> reflektieren und nutzen heuristische Strategien: Untersuchen von Beispielen, systematisches Probieren, Experimentieren, Zurückführen auf Bekanntes, Rückwärtsrechnen, Permanenz-prinzip, Zerlegen und Zusammensetzen von Figuren, Erkennen von Invarianzen und Symmetrien, Analogisieren.</p> <p><b>MM 1</b> identifizieren, beschreiben und korrigieren Fehler.</p> <p><b>EM1</b> finden und beschreiben Modellannahmen in Sachaufgaben.</p> <p><b>EM1</b> stellen einfache mathematische Situationen durch Terme, auch mit Platzhalter, dar und interpretieren diese.</p> <p><b>EM 3</b> berechnen die Werte einfacher Terme.</p> <p><b>EM 6</b> lösen einfache Gleichung durch Probieren.</p>	<p><b>ZO 10</b> beschreiben Sachverhalte durch Zahlterme.</p> <p><b>ZO 11</b> geben zu Zahltermen geeignete Sachsituationen an.</p> <p><b>ZO 12</b> beschreiben die Struktur von Zahltermen.</p> <p><b>ZO 14</b> nutzen Rechenregeln zum vorteilhaften Rechnen.</p>	<p>Plakatarbeit</p> <p>Aufgabenkarten (differenzierter Schwierigkeitsgrad) LÜK Kochrezepte</p>	<p>U und I in verzweigten Stromkreisen</p> <p><b>Chemie:</b> Mischungsverhältnis Aufteilen von Flächen- u. Rauminhalten</p> <p><b>Geschichte:</b> Berechnen von Steuern u. Abgaben</p>
<p><b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe inhaltsbezogene Kompetenzen</li> </ul>		

<h2>Symmetrien erkennen und erzeugen</h2>			<p>ca. 5 Wochen</p>
<p><b>Themen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parkettierungen</li> <li>• Achsenspiegelung, Eigenschaften und Symmetrie</li> <li>• Punktspiegelung, Eigenschaften und Symmetrie</li> <li>• Verschiebung Drehung</li> <li>• Kommutativgesetz und Assoziativgesetz für die Abbildungen</li> <li>• Winkel an Geradenkreuzungen</li> <li>• Vielecke und ihre Innenwinkel</li> <li>• Besondere Vierecke und ihre Eigenschaften</li> </ul>			
<p><b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...</p>	<p><b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...</p>	<p><b>Methode / Werkzeug</b></p>	<p><b>Fachübergreif</b></p>
<p><b>MA 2</b> bewerten Informationen für mathematische Argumentationen.</p> <p><b>MA 4</b> nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen</p>	<p><b>RF 4</b> beschreiben Symmetrien.</p> <p><b>RF 8</b> wenden Neben-, Scheitel- und Stufenwinkelsatz sowie den Winkelsummensatz für Dreiecke zur Berechnung von Winkeln</p>	<p>Partnerarbeit</p>	

<p>oder Gegenbeispielen.</p> <p><b>MA 6</b> begründen durch Ausrechnen bzw. Konstruieren</p> <p><b>MA 7</b> beschreiben, begründen und beurteilen ihre Lösungsansätze und Lösungswege.</p> <p><b>PML 2</b> beschreiben und begründen Lösungswege.</p> <p><b>PML 4</b> reflektieren und nutzen heuristische Strategien: Untersuchen von Beispielen, systematisches Probieren, Experimentieren, Zurückführen auf Bekanntes, Rückwärtsrechnen, Permanenzprinzip, Zerlegen und Zusammensetzen von Figuren, Erkennen von Invarianzen und Symmetrien.</p> <p><b>PML 8</b> identifizieren, beschreiben und korrigieren Fehler.</p> <p><b>MM 2</b> nutzen direkt erkennbare Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen</p> <p><b>MDV 2</b> stellen einfache geometrische Sachverhalte algebraisch dar und umgekehrt.</p> <p><b>EM 8</b> nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zur Konstruktion und Messung geometrischer Figuren.</p>	<p>an.</p> <p><b>RF 11</b> spiegeln, drehen und verschieben Figuren in der Ebene und erzeugen damit Muster.</p> <p><b>GM 4</b> berechnen Winkelgrößen mit Hilfe von Neben-, Scheitel- und Stufenwinkelsatz und dem Winkelsummensatz für Dreiecke.</p>	<p>Gruppenarbeit (Drehung des großen Wagens um den Polarstern)</p> <p>Stationenlernen (Parkettierung)</p> <p>Memory Domino</p>	
<p><b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe inhaltsbezogene Kompetenzen</li> </ul>		

<p><b>Daten</b></p>			<p>ca. 6 Wochen</p>
<p><b>Themen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statistische Erhebung</li> <li>• Säulendiagramm</li> <li>• Mittelwert</li> <li>• absolute und relative Häufigkeit</li> </ul>			
<p><b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...</p>	<p><b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...</p>	<p><b>Methode / Werkzeug</b></p>	<p><b>Fachübergreif</b></p>
<p><b>MDV 5</b> fertigen Säulendiagramme an, interpretieren und nutzen solche Darstellungen.</p> <p><b>MDV 6</b> bewerten Säulendiagramme kritisch.</p> <p><b>MDV 7</b> verwenden eigene Darstellungen zur Unterstützung individueller Überlegungen.</p> <p><b>EM 2</b> erstellen Diagramme und lesen aus ihnen Daten ab.</p>	<p><b>DZ 1</b> planen statistische Erhebungen in Form einer Befragung oder einer Beobachtung und erheben Daten.</p> <p><b>DZ 2</b> planen statistische Erhebungen in Form eines Experimentes und erheben Daten.</p> <p><b>DZ 3</b> stellen Daten in angemessener Form dar, interpretieren Fremddarstellungen und bewerten diese kritisch.</p> <p><b>DZ 4</b> beschreiben und interpretieren Daten mithilfe von absoluten und relativen Häufigkeiten, arithmetischem Mittelwert,</p>	<p>Partnerarbeit Gruppenarbeit Experimente Lerntagebuch</p> <p><b>EXCEL</b></p>	

	Wert(en) mit der größten Häufigkeit und Spannweite.		
<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	Die Schülerinnen und Schüler sollen: <ul style="list-style-type: none"><li>• siehe inhaltsbezogene Kompetenzen</li></ul>		

## Abkürzungen – Kompetenzen Klasse 5 und Klasse 6

### prozessbezogene Kompetenzbereiche

- Mathematisch argumentieren
- Probleme mathematisch lösen
- Mathematisch modellieren
- Mathematische Darstellungen verwenden
- Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
- Kommunizieren

### inhaltsbezogene Kompetenzbereiche

- Zahlen und Operationen
- Größen und Messen
- Raum und Form
- Funktionaler Zusammenhang
- Daten und Zufall

## Prozessbezogene Kompetenzbereiche

### „Mathematisch argumentieren“

Die Schüler und Schülerinnen

- MA 1** stellen Fragen und äußern begründete Vermutungen in eigener Sprache.
- MA 2** bewerten Informationen für mathematische Argumentationen.
- MA 3** erläutern einfache mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.
- MA 4** nutzen intuitiv Arten des Begründens: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen.
- MA 5** begründen mit eigenen Worten Einzelschritte in Argumentationsketten.
- MA 6** begründen durch Ausrechnen bzw. Konstruieren.
- MA 7** beschreiben, begründen und beurteilen ihre Lösungsansätze und Lösungswege.
- MA 8** vergleichen verschiedene Lösungswege, identifizieren, erklären und korrigieren Fehler.

### „Probleme mathematisch lösen“

Die Schüler und Schülerinnen

- PML 1** erfassen einfache vorgegebene inner- und außermathematische Problemstellungen, geben sie in eigenen Worten wieder, stellen mathematische Fragen und unterscheiden überflüssige von relevanten Größen.
- PML 2** beschreiben und begründen Lösungswege.
- PML 3** ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen, führen Plausibilitätsüberlegungen durch.
- PML 4** reflektieren und nutzen heuristische Strategien: Untersuchen von Beispielen, systematisches Probieren, Experimentieren, Zurückführen auf Bekanntes, Rückwärtsrechnen, Permanenzprinzip, Zerlegen und Zusammensetzen von Figuren, Erkennen von Invarianzen und Symmetrien, Analogisieren.
- PML 5** nutzen Darstellungsformen wie Tabellen, Skizzen oder Graphen zur Problemlösung.
- PML 6** wenden elementare mathematische Regeln und Verfahren, wie Messen, Rechnen und einfaches logisches Schlussfolgern zur Lösung von Problemen an.
- PML 7** deuten ihre Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung und beurteilen sie durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen.
- PML 8** identifizieren, beschreiben und korrigieren Fehler.

## „Mathematisch modellieren“

Die Schüler und Schülerinnen

- MM 1** finden und beschreiben Modellannahmen in Sachaufgaben.
- MM 2** nutzen direkt erkennbare Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen.
- MM 3** ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu.
- MM 4** verwenden geometrische Objekte, Diagramme, Tabellen, Terme oder Häufigkeiten zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell.
- MM 5** überprüfen die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation und gegebenenfalls Abschätzung.

## „Mathematische Darstellungen verwenden“

Die Schüler und Schülerinnen

- MDV 1** nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für rationale Zahlen.
- MDV 2** stellen einfache geometrische Sachverhalte algebraisch dar und umgekehrt.
- MDV 3** zeichnen Schrägbilder von Quadern, entwerfen Netze und stellen Modelle her.
- MDV 4** fertigen Säulendiagramme an, interpretieren und nutzen solche Darstellungen.
- MDV 5** bewerten Säulendiagramme kritisch.
- MDV 6** beschreiben Beziehungen zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen.
- MDV 7** verwenden eigene Darstellungen zur Unterstützung individueller Überlegungen.

## „Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen“

Die Schüler und Schülerinnen

- EM 1** stellen einfache mathematische Situationen durch Terme, auch mit Platzhaltern, dar und interpretieren diese.
- EM 2** erstellen Diagramme und lesen aus ihnen Daten ab.
- EM 3** berechnen die Werte einfacher Terme.
- EM 4** übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt.
- EM 5** verwenden die Relationszeichen („=“, „<“, „>“, „≥“, „≤“ und „≈“) sachgerecht.
- EM 6** lösen einfache Gleichungen durch Probieren.
- EM 7** nutzen die Umkehrung der Grundrechenarten.
- EM 8** nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zur Konstruktion und Messung geometrischer Figuren.

## „Kommunizieren“

Die Schüler und Schülerinnen

- KK 1** dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse unter Verwendung geeigneter Medien.
- KK 2** teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie auch die Fachsprache benutzen.
- KK 3** präsentieren Ansätze und Ergebnisse in kurzen Beiträgen, auch unter Verwendung geeigneter Medien.
- KK 4** verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Richtigkeit und gehen darauf ein.
- KK 5** entnehmen Daten und Informationen aus einfachen Texten und mathemathikhaltigen Darstellungen, verstehen diese und geben sie wieder.
- KK 6** äußern Kritik konstruktiv und gehen auf Fragen und Kritik sachlich und angemessen ein.

- KK 7** bearbeiten im Team Aufgaben oder Problemstellungen.  
**KK 8** nutzen das Schulbuch und im Unterricht erstellte Zusammenfassungen zum Nachschlagen.

## Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche

### „Zahlen und Operationen“

Die Schüler und Schülerinnen

- ZO 1** untersuchen natürliche und nicht – negative rationale Zahlen, auch in Hinblick auf Teiler und Vielfache.
- ZO 2** stellen nicht - negative rationale Zahlen auf verschiedene Weisen und situationsangemessen dar: Wortform, Stellenwerttafel, Zifferndarstellung, Zahlensymbole, Zahlengerade.
- ZO 3** ordnen und vergleichen nicht – negative rationale Zahlen.
- ZO 4** deuten Brüche als Anteile und Verhältnisse.
- ZO 5** nutzen das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von einfachen Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung.
- ZO 6** deuten Dezimalbrüche als Darstellungsformen für Brüche und führen Umwandlungen durch.
- ZO 7** lösen einfache Rechenaufgaben mit nicht – negativen rationalen Zahlen im Kopf.
- ZO 8** rechnen schriftlich mit nicht – negativen rationalen Zahlen in alltagsrelevanten Zahlenräumen.
- ZO 9** nutzen Runden und Überschlagsrechnungen in Sachzusammenhängen.
- ZO 10** beschreiben Sachverhalte durch Zahlterme.
- ZO 11** geben zu Zahltermen geeignete Sachsituationen an.
- ZO 12** beschreiben die Struktur von Zahltermen.
- ZO 13** verwenden Platzhalter zum Aufschreiben von Formeln.
- ZO 14** nutzen Rechenregeln zum vorteilhaften Rechnen.
- ZO 15** nutzen Zusammenhänge zwischen den Grundrechenarten und nutzen diese bei Sachproblemen.

### „Größen und Messen“

Die Schüler und Schülerinnen

- GM 1** messen Größen und messen sie durch Vergleich mit einer situationsgerecht ausgewählten Einheit.
- GM 2** entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, nehmen in ihrer Umwelt Messungen vor, führen mit den gemessenen Größen Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse sowie den gewählten Weg.
- GM 3** schätzen, messen und zeichnen Winkel.
- GM 4** berechnen Winkelgrößen mit Hilfe von Neben-, Scheitel- und Stufenwinkelsatz und dem Winkelsummensatz für Dreiecke.
- GM 5** schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken.
- GM 6** begründen die Formeln für Umfang und Flächeninhalt eines Rechtecks durch Auslegen.
- GM 7** schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken und von aus Rechtecken zusammengesetzten Figuren.
- GM 8** schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Quadern.

### „Raum und Form“

Die Schüler und Schülerinnen

- RF 1** charakterisieren Quadrat, Rechteck, Dreieck, Parallelogramm, Raute, Drachen, Trapez, Kreis, Quader, Würfel, Prisma, Kegel, Pyramide, Zylinder und Kugel und identifizieren sie in ihrer Umwelt.
- RF 2** beschreiben ebene und räumliche Strukturen mit den Begriffen Punkt, Strecke, Gerade, Winkel, Abstand, Radius, Symmetrie, „parallel zu“ und „senkrecht zu“.

- RF 3** begründen die Winkelsumme im Dreieck und Viereck.
- RF 4** beschreiben Symmetrien.
- RF 5** zeichnen Winkel, Strecken und Kreise, um ebene geometrische Figuren zu erstellen und zu reproduzieren.
- RF 6** nutzen den ersten Quadranten des ebenen kartesischen Koordinatensystems zur Darstellung geometrischer Objekte.
- RF 7** zeichnen Schrägbilder von Würfel und Quader, entwerfen Körpernetze und stellen Modelle her.
- RF 8** wenden Neben-, Scheitel- und Stufenwinkelsatz sowie den Winkelsummensatz für Dreiecke zur Berechnung von Winkeln an.
- RF 9** beschreiben Kreise als Ortslinien.
- RF 10** identifizieren und erzeugen Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende als Symmetrieachsen.
- RF 11** verschieben, spiegeln und drehen Figuren in der Ebene und erzeugen damit Muster.

### „Funktionaler Zusammenhang“

Die Schüler und Schülerinnen

- FZ 1** identifizieren, beschreiben und erläutern Abhängigkeiten zwischen Zahlen und Größen.

### „Daten und Zufall“

Die Schüler und Schülerinnen

- DZ 1** planen statistische Erhebungen in Form einer Befragung oder einer Beobachtung und erheben Daten.
- DZ 2** planen statistische Erhebungen in Form eines Experimentes und erheben Daten.
- DZ 3** stellen Daten in angemessener Form dar, interpretieren Fremddarstellungen und bewerten diese kritisch.
- DZ 4** beschreiben und interpretieren Daten mithilfe von absoluten und relativen Häufigkeiten, arithmetischem Mittelwert, Wert(en) mit der größten Häufigkeit und Spannweite.



**Zuordnungen – Dreisatz**

ca. 4 Wochen

- Themen:**
- Darstellung von Zuordnungen
  - Je mehr desto mehr Zuordnungen
  - Je mehr desto weniger Zuordnungen
  - Proportionale Zuordnungen
  - Verfahren zur Untersuchung von proportionalen Zuordnungen
  - Sachaufgaben (Tarife)
  - Dreisatz bei proportionalen Zuordnungen
  - Antiproportionale Zuordnungen
  - Verfahren zur Untersuchung von antiproportionalen Zuordnungen
  - Dreisatz bei antiprop. Zuordnungen
  - Dreisatz mit veränderten Bedingungen

<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Methode / Werkzeug</b>	<b>Fachübergreif</b>
<p><b>MA 1</b> präzisieren Vermutungen und machen sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich, auch unter Verwendung geeigneter Medien.</p> <p><b>MA 2</b> beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese.</p> <p><b>MA 5</b> bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf und / oder analysieren diese.</p> <p><b>MA 7</b> vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze und Lösungswege.</p> <p><b>PML 1</b> erfassen inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Problemlösung noch fehlenden Informationen.</p> <p><b>PML 3</b> reflektieren und nutzen heuristische Strategien: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese.</p> <p><b>PML 7</b> beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien.</p> <p><b>MM1</b> bewerten mögliche Einflussfaktoren in Realsituationen.</p>	<p><b>FZ 1</b> identifizieren, beschreiben und erläutern proportionale, antiproportionale und lineare Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten.</p> <p><b>FZ 2</b> nutzen proportionale und antiproportionale Zuordnungen sowie lineare Funktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</p> <p><b>FZ 3</b> stellen proportionale und antiproportionale Zuordnungen sowie lineare Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph.</p> <p><b>FZ 5</b> lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen bzw. linearen Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeug.</p> <p><b>ZO 15</b> lösen Grundaufgaben bei proportionalen und antiproportionalen Zusammenhängen, der Prozent- und Zinsrechnung mit Dreisatz.</p>	<p>Gruppenarbeit</p> <p>Partnerarbeit</p> <p>Präsentation</p>	<p><b>Deutsch:</b></p> <p>Schulweggeschichte</p> <p><b>Erdkunde:</b></p> <p>Säulendiagramm Kurvendiagramm</p> <p><b>Physik:</b></p> <p>Optische Abbildungen</p>

<p><b>MM 5</b> interpretieren die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation, reflektieren die Annahmen und variieren diese gegebenenfalls.</p> <p><b>MDV 2</b> stellen funktionale Zusammenhänge durch Tabellen, Graphen oder Terme dar, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners, interpretieren und nutzen solche Daten.</p> <p><b>EM 2</b> nutzen den Dreisatz</p> <p><b>EM 3</b> nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung von Zuordnung und linearer Zusammenhänge.</p> <p><b>EM 6</b> nutzen systematisches Probieren zum Lösen von Gleichungen.</p>			
<p><b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe inhaltsbezogene Kompetenzen</li> </ul>		
<p><b>GTR-Fähigkeiten</b></p>	<p>Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -----</li> </ul>		

<p><b>Prozent- und Zinsrechnung</b></p>			<p>ca. 4 Wochen</p>
<p><b>Themen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundaufgaben Prozentrechnung</li> <li>• Sachaufgaben</li> <li>• Wachstumsfaktor</li> <li>• Prozentuale Erhöhung und Abnahme</li> <li>• Vermischte Übungen</li> <li>• Zinsrechnung (für verschiedene Zeitspannen)</li> <li>• Zinseszins</li> <li>• Sachaufgaben</li> </ul>			
<p><b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...</p>	<p><b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...</p>	<p><b>Methode / Werkzeug</b></p>	<p><b>Fachübergreif</b></p>
<p><b>MA 1</b> präzisieren Vermutungen und machen sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich, auch unter Verwendung geeigneter Medien.</p> <p><b>MA 2</b> beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese.</p> <p><b>MA 5</b> bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf und / oder</p>	<p><b>FZ 1</b> identifizieren, beschreiben und erläutern proportionale, antiproportionale und lineare Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten.</p> <p><b>FZ 5</b> lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen bzw.</p>		<p><b>Physik:</b></p>

<p>analysieren diese.</p> <p><b>MA 6</b> finden Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes, Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien.</p> <p><b>PML 1</b> erfassen inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Problemlösung noch fehlenden Informationen.</p> <p><b>PML 4</b> reflektieren und nutzen heuristische Strategien: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese.</p> <p><b>PML 7</b> beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien.</p> <p><b>MM 1</b> bewerten mögliche Einflussfaktoren in Realsituationen.</p> <p><b>MM 5</b> interpretieren die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation, reflektieren die Annahmen und variieren diese gegebenenfalls.</p> <p><b>MDV 2</b> stellen funktionale Zusammenhänge durch Tabellen, Graphen oder Terme dar, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners, interpretieren und nutzen solche Daten.</p> <p><b>EM 2</b> nutzen den Dreisatz</p> <p><b>EM 3</b> nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung von Zuordnung und linearer Zusammenhänge.</p> <p><b>EM 8</b> nutzen den eingeführten Taschenrechner und Geometriesoftware zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen.</p>	<p>linearen Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeug.</p> <p><b>ZO 4</b> deuten Prozentangaben als Darstellungsform für Brüche und führen Umwandlungen durch.</p> <p><b>ZO 5</b> nutzen den Prozentbegriff in Anwendungssituationen.</p> <p><b>ZO 15</b> lösen Grundaufgaben bei proportionalen und antiproportionalen Zusammenhängen, der Prozent- und Zinsrechnung mit Dreisatz.</p> <p><b>ZO 12</b> verwenden Variablen zum Aufschreiben von Rechengesetzen und Formeln.</p>	<p>Partnerarbeit Gruppenarbeit</p> <p>Ggf. TR</p>	<p>Wirkungsgrad von Verbrauchern.</p> <p><b>Erdkunde:</b></p> <p>Kreis und Streifendiagramm bei geographischen Sachverhalten</p>
<p><b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe inhaltsbezogene Kompetenzen</li> </ul>		
<p><b>GTR-Fähigkeiten</b></p>	<p>Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -----</li> </ul>		

<b>Entdeckungen an Dreiecken und Vierecken</b>		<b>ca. 5 Wochen</b>	
<b>Themen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kongruenzsätze</li> <li>• Konstruktionen</li> <li>• Besondere Linien und Punkte im Dreieck</li> <li>• Thalesatz</li> </ul>			
<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Methode / Werkzeug</b>	<b>Fachübergreif</b>
<p><b>MA 4</b> nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen.</p> <p><b>MA 5</b> bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf und / oder analysieren diese.</p> <p><b>PML 6</b> wenden algebraische, numerische, Graphische Verfahren oder geometrische Konstruktionen zur Problemlösung an.</p> <p><b>PML 7</b> beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien.</p> <p><b>EM 8</b> nutzen den eingeführten Taschenrechner und Geometriesoftware zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen.</p> <p><b>MDV 4</b> stellen geometrische Sachverhalte algebraisch dar und umgekehrt.</p>	<p><b>RF 1</b> Begründen den Satz des Thales.</p> <p><b>RF 2</b> erkennen und begründen Kongruenzen.</p> <p><b>RF 3</b> konstruieren mit Zirkel, Geodreieck und dynamischer Geometriesoftware, um ebene geometrische Figuren zu erstellen oder zu reproduzieren.</p> <p><b>RF 4</b> nutzen das ebene kartesische Koordinatensystem zur Darstellung geometrischer Objekte.</p> <p><b>RF 6</b> nutzen den Satz des Thales bei Konstruktionen und Begründungen.</p> <p><b>RF 7</b> identifizieren Höhen, Mittelsenkrechten, Seitenhalbierenden und Winkelhalbierenden als besondere Linien im Dreieck.</p> <p><b>RF 8</b> beschreiben und erzeugen Parallelen, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende und nutzen deren Eigenschaften.</p> <p><b>RF 9</b> begründen, dass sich die drei Mittelsenkrechten und die drei Winkelhalbierenden in je einem Punkt schneiden. wenden Eigenschaften von Ortslinien zur Lösung von Sachproblemen an</p> <p><b>RF 10</b> beschreiben und begründen Symmetrie und Kongruenz geometrischer Objekte und nutzen diese Eigenschaften im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen.</p>	<p>Gruppenarbeit Partnerarbeit Einzelarbeit</p> <p>EUKLID</p>	
<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	Die Schülerinnen und Schüler sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreiecke mit Zirkel und Lineal zeichnen und konstruieren können</li> </ul>		
<b>GTR-Fähigkeiten</b>	Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen: <p>-----</p>		

## Rationale Zahlen

ca. 7 Wochen

- Themen:**
- Negative Zahlen
  - Gegenzahl und Betrag
  - Anordnung von rationalen Zahlen
  - Addition rationaler Zahlen
  - Kommutativgesetz , Assoziativgesetz , Klammerregeln
  - Subtraktion rationaler Zahlen
  - Termvereinfachungen Klammer und Betrag
  - Multiplikation rationaler Zahlen
  - Division rationaler Zahlen
  - Vermischte Übungen
  - Kommutativgesetz und Assoziativgesetz Distributivgesetz
  - Anwendungen zu den Rechengesetzen
  - Berechnen von Termen
  - Sachaufgaben

<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Methode / Werkzeug</b>	<b>Fachübergreif</b>
<p><b>MA 3</b> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge unter Zuhilfenahme formaler Darstellungen.</p> <p><b>MA 5</b> bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf und/oder analysieren diese.</p> <p><b>MA 7</b> vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze und Lösungswege.</p> <p><b>PML 2</b> ziehen mehrere Lösungsmöglichkeiten in Betracht und überprüfen sie.</p> <p><b>PML 3</b> reflektieren und nutzen heuristische Strategien: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese.</p> <p><b>MDV 1</b> nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für rationale Zahlen.</p>	<p><b>ZO 1</b> untersuchen ganze und rationale Zahlen.</p> <p><b>ZO 2</b> stellen rationale Zahlen auf verschiedene Weisen und situationsangemessen dar.</p> <p><b>ZO 3</b> ordnen und vergleichen rationale Zahlen.</p> <p><b>ZO 6</b> lösen einfache Rechenaufgabe mit rationalen Zahlen im Kopf.</p> <p><b>ZO 9</b> beschreiben Sachverhalte durch Zahlterme.</p> <p><b>ZO 12</b> verwenden Variablen zum Aufschreiben von Rechengesetzen oder Formeln.</p>	<p>Partnerarbeit</p> <p>Gruppenarbeit</p> <p>Plakatarbeit</p> <p>Treppensteigen</p>	<p><b>Erdkunde:</b></p> <p>Temperaturen, Landhöhen, Wasserstände/ Ebbe u. Flut</p> <p><b>Physik:</b></p> <p>Optik</p>

<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	Die Schülerinnen und Schüler sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe inhaltsbezogene Kompetenzen</li> </ul>
<b>GTR-Fähigkeiten</b>	Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• -----</li> </ul>

## Zufall und Prognosen / Mehrstufige Zufallsexperimente

ca. 3 Wochen

- Themen:**
- Zufallsexperimente
  - Schätzen von Wahrscheinlichkeiten und Gesetz großer Zahlen
  - Sachaufgaben
  - Summen- und Komplementärregel
  - Laplace-Experimente
  - Nicht-Laplace-Experimente
  - Sachaufgaben
  - Simulationen
  - Baumdiagramme
  - Pfadregeln
  - Komplementärregel

<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Methode / Werkzeug</b>	<b>Fachübergreif</b>
<b>MA 1</b> präzisieren Vermutungen und machen sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich, auch unter Verwendung geeigneter Medien. <b>MA 2</b> beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese <b>MA 3</b> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge unter Zuhilfenahme formaler Darstellungen. <b>PML 2</b> ziehen mehrere Lösungsmöglichkeiten in Betracht und überprüfen sie. <b>PML 3</b> reflektieren und nutzen heuristische Strategien: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren,	<b>DZ 1</b> führen Zufallsexperimente mit teilsymmetrischen, unsymmetrischen und vollsymmetrischen Objekten sowie Simulationen durch und verbinden deren Ergebnisse mit Wahrscheinlichkeiten. <b>DZ 2</b> beschreiben Zufallsexperimente mithilfe von Wahrscheinlichkeiten und interpretieren Wahrscheinlichkeiten als Modell bzw. als Prognose relativer Häufigkeiten. <b>DZ 3</b> leiten aus der Symmetrie von Laplace - Objekten Wahrscheinlichkeitsaussagen ab. <b>DZ 4</b> identifizieren ein- und mehrstufige Zufallsexperimente, führen eigene durch und stellen sie im Baumdiagramm dar. <b>DZ 5</b> begründen die Pfadregeln zur Ermittlung von	             Gruppenarbeit Partnerarbeit Experimente           EXCEL	             <u>Deutsch:</u>  Bewertung von Aussagen

<p><b>PLM 7</b> Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten. beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien.</p> <p><b>MM5</b> interpretieren die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation, reflektieren die Annahmen und variieren diese gegebenenfalls.</p> <p><b>MM 1</b> Bewerten mögliche Einflussfaktoren in Realsituationen.</p> <p><b>MM 2</b> wählen Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen und begründen ihre Wahl.</p> <p><b>MDV 6</b> stellen Zufallsversuche durch Baumdiagramme dar und interpretieren diese.</p>	<p><b>DZ 6</b> Wahrscheinlichkeiten und wenden sie an. simulieren Zufallsexperimente, auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge.</p>		
--	--	--	--

<b>Terme und Termumformungen</b>			<b>ca. 4 Wochen</b>
<p><b>Themen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellen von Termen mit einer und mehreren Variablen</li> <li>• Einsetzen von Zahlenwerten in Terme</li> <li>• Vereinfachen von Termen</li> <li>• Ausklammern</li> <li>• Terme mit Klammern</li> <li>• Binomische Formeln</li> </ul>			
<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Methode / Werkzeug</b>	<b>Fachübergreif</b>
<p><b>MA 6</b> finden Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes, Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien.</p> <p><b>PML 4</b> nutzen Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung.</p> <p><b>MM 3</b> verwenden Terme mit Variablen, Gleichungen, Funktionen oder Regressionen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell.</p> <p><b>MDV 4</b> stellen geometrische Sachverhalte algebraisch dar und umgekehrt.</p> <p><b>EM 4</b> formen überschaubare Terme mit Variablen hilfsmittelfrei.</p> <p><b>EM 5</b> formen Terme mit dem Taschenrechner um.</p> <p><b>EM 6</b> nutzen systematisches Probieren zum Lösen von Gleichungen.</p>	<p><b>ZO 9</b> beschreiben Sachverhalte durch Terme und Gleichungen.</p> <p><b>ZO 11</b> vergleichen die Struktur von Termen.</p> <p><b>ZO 13</b> nutzen Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation.</p> <p><b>ZO 10</b> modellieren inner- und außermathematische Problemsituationen mit Hilfe von Termen und Gleichungen.</p> <p><b>ZO 14</b> formen Terme mithilfe des Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetzes um und nutzen die binomischen Formeln zur Vereinfachung von Termen.</p>	<p>Gruppenarbeit Partnerarbeit Lernzirkel</p>	

<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	Die Schülerinnen und Schüler sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anhand von Kommutativ- und Assoziativgesetz die Möglichkeiten zum Zusammenfassen in Termen erkennen. Dabei sollen die Terme nicht mehr als drei Summanden enthalten. Die Summanden sollen aus nicht mehr als drei Faktoren bestehen.</li> <li>• Das Distributivgesetz zum Ausklammern und Ausmultiplizieren benutzen. Die Komplexität soll der obigen entsprechen.</li> <li>• Mit Minuszeichen bei Ausklammern richtig umgehen.</li> <li>• zu einfachen zusammengesetzten Flächen verschiedene Terme aufstellen und deren Gleichwertigkeit algebraisch nachweisen können.</li> <li>• Terme in ihrer Struktur erkennen, deuten und vergleichen (Termstrukturkompetenz).</li> <li>• Die binomischen Formeln zum Ausmultiplizieren und Faktorisieren benutzen.</li> </ul>
<b>GTR-Fähigkeiten</b>	Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terme in den Rechner eingeben und deren Einsetzungsgleichheit mit Hilfe der Tabellen überprüfen können.</li> <li>• Formeln/Terme in den Rechner eingeben und deren Werte bestimmen können. Sie sollen damit schrittweise die Fähigkeit entwickeln, mit Hilfe eines Terms eine Funktion zu definieren und zu verwenden.</li> <li>• Terme in den GTR eingeben und deren Einsetzungsgleichheit durch geeignete Variablenbelegungen untersuchen.</li> <li>• Flächen- und Volumenformeln als Funktionen definieren und diese zur Berechnung nutzen. Damit wird schrittweise die Fertigkeit weiterentwickelt, Funktionen mithilfe eines Terms zu definieren und zu verwenden.</li> </ul>

<b>Lineare Zusammenhänge</b>			<b>ca. 4 Wochen</b>
<b>Themen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang: Term, Tabelle, Graph</li> <li>• (eindeutige) Zuordnung</li> <li>• Zeichnen eines Graphen (mit dem GTR)</li> <li>• Steigung(-sdreieck)</li> <li>• lineare Funktionen</li> <li>• Funktionsgleichungsbestimmung</li> <li>• Nullstellen</li> <li>• Äquivalente Umformungen</li> <li>• Graphisches Lösen der Gleichung mit dem GTR</li> </ul>		
<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Inhaltliche Kompetenzen</b> Die Schüler und Schülerinnen ...	<b>Methode / Werkzeug</b>	<b>Fachübergreif</b>
<b>MA 1</b> präzisieren Vermutungen und machen sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich, auch unter Verwendung geeigneter Medien.  <b>MA 3</b> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge unter Zuhilfenahme formaler	<b>FZ 1</b> identifizieren, beschreiben und erläutern proportionale, antiproportionale und lineare Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten.  <b>FZ 2</b> nutzen proportionale und antiproportionale Zuordnungen sowie		



<p>Darstellungen.</p> <p><b>PML 4</b> nutzen Parametervariationen.</p> <p><b>PML 5</b> nutzen Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung.</p> <p><b>PML 6</b> wenden algebraische, numerische, Graphische Verfahren oder geometrische Konstruktionen zur Problemlösung an.</p> <p><b>PML 7</b> beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien.</p> <p><b>MDV 2</b> stellen funktionale Zusammenhänge durch Tabellen, Graphen oder Terme dar, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners, interpretieren und nutzen solche Daten.</p> <p><b>MM 1</b> bewerten mögliche Einflussfaktoren in Realsituationen.</p> <p><b>MM 2</b> wählen Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen und begründen ihre Wahl.</p> <p><b>MM 3</b> verwenden Terme mit Variablen, Gleichungen, Funktionen oder Regressionen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell.</p> <p><b>MM 4</b> modellieren Punktwolken auch mithilfe des Regressionsmodus.</p> <p><b>MM 5</b> interpretieren die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation, reflektieren die Annahmen und variieren diese gegebenenfalls.</p> <p><b>EM 1</b> erfassen und beschreiben Zuordnungen mit Variablen und Termen.</p> <p><b>EM 3</b> nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung von Zuordnung und linearer Zusammenhänge.</p> <p><b>EM 7</b> nutzen tabellarische, Graphische und algebraische Verfahren zum Lösen linearer und quadratischer Gleichungen sowie linearer Gleichungssysteme.</p> <p><b>EM 8</b> nutzen den eingeführten Taschenrechner und Geometriesoftware zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen.</p>	<p>lineare Funktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</p> <p><b>FZ 3</b> stellen proportionale und antiproportionale Zuordnungen sowie lineare Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph.</p> <p><b>FZ 4</b> beschreiben den Zusammenhang zwischen der Lage von Graphen und der Löslichkeit der Lösbarkeit der zugehörigen linearen Gleichungen und Gleichungssystemen</p> <p><b>FZ 5</b> lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen bzw. linearen Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeug.</p> <p><b>FZ 7</b> interpretieren die Steigung linearer Funktionen im Sachzusammenhang als konstante Änderungsrate.</p> <p><b>FZ 8</b> beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen bei linearen Funktionen hilfsmittelfrei und auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.</p> <p>nutzen beim Gleichungslösen die Probe zur Kontrolle und beurteilen die Ergebnisse.</p> <p><b>ZO 9</b> beschreiben Sachverhalte durch Terme und Gleichungen.</p> <p><b>ZO 11</b> vergleichen die Struktur von Termen.</p> <p><b>ZO 13</b> nutzen Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation.</p> <p><b>ZO 10</b> modellieren inner- und außermathematische Problemsituationen mit Hilfe von Termen und Gleichungen.</p> <p><b>ZO 18</b> lösen Gleichungen und Verhältnisgleichungen jeweils in einfachen Fällen hilfsmittelfrei.</p> <p><b>ZO 19</b> nutzen beim Gleichungslösen die Probe zur Kontrolle und beurteilen die Ergebnisse.</p>	<p>Gruppenarbeit Partnerarbeit Expertenpuzzle Präsentationen Lernzirkel</p>	<p><u>Physik</u></p> <p>Geschwindigkeit und Beschleunigung</p>
---	---	---	--

<p><b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare Zusammenhänge aus Sachzusammenhängen erkennen können.</li> <li>• die Funktionsgleichung einer linearen Funktion aus gegebenen Größen ermitteln können.</li> <li>• den Graphen einer linearen Funktion im Koordinatensystem darstellen können.</li> <li>• aus dem gegebenen Graphen die Funktionsgleichung ermitteln können.</li> <li>• Äquivalenzumformungen von Gleichungen vornehmen können.</li> <li>• die Richtigkeit ihrer Berechnungen an Gleichungen durch Einsetzen überprüfen können.</li> </ul>
---	--

<b>GTR-Fähigkeiten</b>	Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen im Graph-Editor darstellen können.</li> <li>• Wertetabellen zu den Funktionsgraphen erstellen können.</li> <li>• mit dem Tracemodus Punkte auf dem Graphen bestimmen können.</li> <li>• Lösungen Gleichungen durch die Eingabe von Termen im Spreadsheet exakt bzw. näherungsweise ermitteln.</li> </ul>
------------------------	--

<b>Berechnungen an Vielecken und Prismen</b>		ca. 3 Wochen	
<b>Themen:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächeninhalte</li> <li>• Volumen</li> <li>• Schrägbilder, Netze</li> <li>• Textaufgaben</li> <li>• Rückwärtsrechnen</li> </ul>			
Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<b>MA 2</b> beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese <b>MA 3</b> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge unter Zuhilfenahme formaler Darstellungen. <b>MA 6</b> finden Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes, Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien. <b>PML 1</b> erfassen inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Problemlösung noch fehlenden Informationen. <b>PML 3</b> reflektieren und nutzen heuristische Strategien: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten. <b>PML 5</b> nutzen Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung. <b>PML 7</b> beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien. <b>MDV 5</b> zeichnen Schrägbilder von Prismen und entwerfen Netze.	<b>ZO 9</b> beschreiben Sachverhalte durch Terme und Gleichungen. <b>GM 1</b> begründen Formeln für den Flächeninhalt von Dreieck, Parallelogramm, Trapez und symmetrischem Drachen durch Zerlegen und Ergänzen. <b>GM 2</b> begründen die Formel Oberflächeninhalt und das Volumen von Prismen. <b>GM 3</b> schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen.	Gruppenarbeit Partnerarbeit Plakatarbeit Präsentationen Projektarbeit	

<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	Die Schülerinnen und Schüler sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu Rechtecken, Dreiecken, Drachenvierecken, Trapezen und Parallelogrammen mit ganzzahligen Maßen gemäß der Flächeninhaltsformel den Flächeninhalt berechnen.</li> <li>• zu geraden Prismen mit den oben beschriebenen Grundflächen mit ganzzahligen Maßen Oberflächen und Volumina berechnen.</li> </ul>
<b>GTR-Fähigkeiten</b>	Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• -----</li> </ul>

Lineare Gleichungen mit 2 Variablen – lineare Gleichungssysteme (LGS)				ca. 7 Wochen	
Themen:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichsetzungsverfahren</li> <li>• Einsetzungsverfahren</li> <li>• Additionsverfahren (optional)</li> </ul>					
Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...		Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...		Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<b>MA 1</b> Präzisieren Vermutungen und machen sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich, auch unter Verwendung geeigneter Medien. <b>MA 2</b> beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese. <b>MA 7</b> vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätzen und Lösungswege. <b>PML 1</b> erfassen inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Problemlösung noch fehlenden Informationen. <b>PLM 2</b> ziehen mehrere Lösungsmöglichkeiten in Betracht und überprüfen sie. <b>PML 4</b> nutzen Parametervariationen. <b>PML 5</b> nutzen Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung. <b>PML 7</b> beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien. <b>MM 1</b> bewerten mögliche Einflussfaktoren in Realsituationen. <b>EM 8</b> nutzen den eingeführten Taschenrechner und Geometriesoftware zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen.	<b>ZO 13</b> nutzen Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation. <b>ZO 11</b> modellieren inner- und außermathematische Problemsituationen mit Hilfe von Termen und Gleichungen. <b>ZO 17</b> lösen lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen in einfachen Fällen hilfsmittelfrei unter Verwendung des Einsetzungs- und Gleichsetzungsverfahrens. <b>ZO 19</b> nutzen beim Gleichungslösen die Probe zur Kontrolle und beurteilen die Ergebnisse. <b>ZO 18</b> lösen lineare Gleichungssysteme unter Verwendung digitaler Mathematiker	Gruppenarbeit Partnerarbeit Einzelarbeit   Expertenpuzzle Aufgabenkarten	<b>Physik:</b>  Ohmsches Gesetz		

<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	Die Schülerinnen und Schüler sollen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vgl. inhaltsbezogene Kompetenzen</li></ul>
<b>GTR-Fähigkeiten</b>	Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen: <ul style="list-style-type: none"><li>• lösen Gleichungssysteme mit <b>rref</b>.</li></ul>

## Abkürzungen – Kompetenzen Klasse 7 und Klasse 8

### prozessbezogene Kompetenzbereiche

- Mathematisch argumentieren
- Probleme mathematisch lösen
- Mathematisch modellieren
- Mathematische Darstellungen verwenden
- Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
- Kommunizieren

### inhaltsbezogene Kompetenzbereiche

- Zahlen und Operationen
- Größen und Messen
- Raum und Form
- Funktionaler Zusammenhang
- Daten und Zufall

## Prozessbezogene Kompetenzbereiche

### „Mathematisch argumentieren“

Die Schüler und Schülerinnen

- MA 1** präzisieren Vermutungen und machen sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich, auch unter Verwendung geeigneter Medien.
- MA 2** beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese.
- MA 3** erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge unter Zuhilfenahme formaler Darstellungen.
- MA 4** nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen.
- MA 5** bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf und/oder analysieren diese.
- MA 6** finden Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes, Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien.
- MA 7** vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze und Lösungswege.

### „Probleme mathematisch lösen“

Die Schüler und Schülerinnen

- PML 1** erfassen inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Problemlösung noch fehlenden Informationen.
- PML 2** ziehen mehrere Lösungsmöglichkeiten in Betracht und überprüfen sie.
- PML 3** reflektieren und nutzen heuristische Strategien: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese.
- PML 4** nutzen Parametervariationen.
- PML 5** nutzen Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung.
- PML 6** wenden algebraische, numerische, Graphische Verfahren oder geometrische Konstruktionen zur Problemlösung an.
- PML 7** beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien.
- PML 8** erklären Ursachen von Fehlern.

### „Mathematisch modellieren“

Die Schüler und Schülerinnen

- MM 1** bewerten mögliche Einflussfaktoren in Realsituationen.
- MM 2** wählen Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen und begründen ihre Wahl.
- MM 3** verwenden Terme mit Variablen, Gleichungen, Funktionen oder Regressionen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell.

- MM 4** modellieren Punktwolken auch mithilfe des Regressionsmodus.  
**MM 5** interpretieren die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation, reflektieren die Annahmen und variieren diese gegebenenfalls.

### „Mathematische Darstellungen verwenden“

Die Schüler und Schülerinnen

- MDV 1** nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für rationale Zahlen.  
**MDV 2** stellen funktionale Zusammenhänge durch Tabellen, Graphen oder Terme dar, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners, interpretieren und nutzen solche Daten.  
**MDV 3** zeichnen Graphen linearer Funktionen in einfachen Fällen hilfsmittelfrei.  
**MDV 4** stellen geometrische Sachverhalte algebraisch dar und umgekehrt.  
**MDV 5** zeichnen Schrägbilder von Prismen und entwerfen Netze.  
**MDV 6** stellen Zufallsversuche durch Baumdiagramme dar und interpretieren diese.  
**MDV 7** wählen unterschiedliche Darstellungsformen der Situation angemessen aus und wechseln zwischen ihnen.

### „Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen“

Die Schüler und Schülerinnen

- EM 1** erfassen und beschreiben Zuordnungen mit Variablen und Termen.  
**EM 2** nutzen den Dreisatz.  
**EM 3** nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung von Zuordnungen und linearer Zusammenhängen.  
**EM 4** formen überschaubare Terme mit Variablen hilfsmittelfrei.  
**EM 5** formen Terme mit dem Taschenrechner um.  
**EM 6** nutzen systematisches Probieren zum Lösen von Gleichungen.  
**EM 7** nutzen tabellarische, Graphische und algebraische Verfahren zum Lösen linearer und quadratischer Gleichungen sowie linearer Gleichungssysteme.  
**EM 8** nutzen den eingeführten Taschenrechner und Geometriesoftware zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen.

### „Kommunizieren“

Die Schüler und Schülerinnen

- KK 1** teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie zunehmend die Fachsprache benutzen.  
**KK 2** präsentieren Lösungsansätze und Lösungswege, auch unter Verwendung geeigneter Medien.  
**KK 3** verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und gehen darauf ein.  
**KK 4** strukturieren, interpretieren, analysieren und bewerten Daten und Informationen aus Texten und mathemathikhaltigen Darstellungen.  
**KK 5** organisieren die Arbeit im Team selbstständig.  
**KK 6** nutzen Lexika, Schulbücher, Printmedien und elektronische Medien zur selbständigen Informationsbeschaffung.

## Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche

### „Zahlen und Operationen“

Die Schüler und Schülerinnen

- ZO 1** untersuchen ganze und rationale Zahlen.
- ZO 2** stellen rationale Zahlen auf verschiedene Weisen und situationsangemessen da.
- ZO 3** ordnen und vergleichen rationale Zahlen.
- ZO 4** deuten Prozentangaben als Darstellungsform für Brüche und führen Umwandlungen durch.
- ZO 5** nutzen den Prozentbegriff in Anwendungssituationen.
- ZO 6** lösen einfache Rechenaufgaben mit rationalen Zahlen im Kopf.
- ZO 7** führen Rechnungen, auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen, aus und bewerten die Ergebnisse.
- ZO 8** nutzen beim Gleichungslösen die Probe zur Kontrolle und beurteilen die Ergebnisse.
- ZO 9** beschreiben Sachverhalte durch Terme und Gleichungen.
- ZO 10** modellieren inner- und außermathematische Problemsituationen mithilfe von Termen und Gleichungen.
- ZO 11** vergleichen die Struktur von Termen.
- ZO 12** verwenden Variablen zum Aufschreiben von Formeln und Rechengesetzen.
- ZO 13** nutzen Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation.
- ZO 14** formen Terme mithilfe des Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetzes um und nutzen die binomischen Formeln zur Vereinfachung von Termen.
- ZO 15** lösen Grundaufgaben bei proportionalen und antiproportionalen Zusammenhängen, der Prozent- und Zinsrechnung mit Dreisatz.
- ZO 16** lösen Gleichungen und Verhältnisgleichungen jeweils in einfachen Fällen hilfsmittelfrei.
- ZO 17** lösen lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen in einfachen Fällen hilfsmittelfrei unter Verwendung des Einsetzungs- und Gleichsetzungsverfahrens.
- ZO 18** lösen lineare Gleichungen mit digitalen Mathematikwerkzeugen.
- ZO 19** lösen lineare Gleichungssysteme unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.
- ZO 20** nutzen beim Gleichungslösen die Probe zur Kontrolle und beurteilen die Ergebnisse.

### „Größen und Messen“

Die Schüler und Schülerinnen

- GM 1** begründen Formeln für den Flächeninhalt von Dreieck, Parallelogramm, Trapez und symmetrischem Drachen durch Zerlegen und Ergänzen.
- GM 2** begründen die Formeln für den Oberflächeninhalt und das Volumen von Prismen.
- GM 3** schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen.

### „Raum und Form“

Die Schüler und Schülerinnen

- RF 1** begründen den Satz des Thales
- RF 2** erkennen und begründen Kongruenzen.
- RF 3** konstruieren mit Zirkel, Geodreieck und dynamischer Geometriesoftware, um ebene geometrische Figuren zu erstellen oder zu reproduzieren.
- RF 4** nutzen das ebene kartesische Koordinatensystem zur Darstellung geometrischer Objekte.
- RF 5** zeichnen, vergleichen und interpretieren Schrägbilder und Körpernetze von Prismen.
- RF 6** nutzen den Satz des Thales bei Konstruktionen und Begründungen.
- RF 7** identifizieren Höhen, Mittelsenkrechten, Seitenhalbierenden und Winkelhalbierenden als besondere Linien im Dreieck.
- RF 8** beschreiben und erzeugen Parallelen, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende und nutzen deren Eigenschaften.
- RF 9** begründen, dass sich die drei Mittelsenkrechten und die drei Winkelhalbierenden in je einem Punkt schneiden. wenden Eigenschaften von Ortslinien zur Lösung von Sachproblemen an.

- RF 10** beschreiben und begründen Symmetrie und Kongruenz geometrischer Objekte und nutzen diese Eigenschaften im Rahmen des Problemlösens und Argumentierens.

### „Funktionaler Zusammenhang“

Die Schüler und Schülerinnen

- FZ 1** identifizieren, beschreiben und erläutern proportionale, antiproportionale und lineare Zusammenhänge zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten.
- FZ 2** nutzen proportionale und antiproportionale Zuordnungen sowie lineare Funktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.
- FZ 3** stellen proportionale und antiproportionale Zuordnungen sowie lineare Funktionen durch Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Gleichung, Tabelle, Graph.
- FZ 4** beschreiben den Zusammenhang zwischen der Lage von Graphen und der Lösbarkeit der zugehörigen linearen Gleichungen und Gleichungssysteme
- FZ 5** lösen Probleme und modellieren Sachsituationen mit proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen bzw. linearen Funktionen auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeug.
- FZ 6** nutzen die Quotienten - und Produktgleichheit und interpretieren die Quotienten bzw. Produkte im Sachzusammenhang.
- FZ 7** interpretieren die Steigung linearer Funktionen im Sachzusammenhang als konstante Änderungsrate.
- FZ 8** beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen bei linearen Funktionen hilfsmittelfrei und auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge.

### „Daten und Zufall“

Die Schüler und Schülerinnen

- DZ 1** führen Zufallsexperimente mit teilsymmetrischen, unsymmetrischen und vollsymmetrischen Objekten sowie Simulationen durch und verbinden deren Ergebnisse mit Wahrscheinlichkeiten.
- DZ 2** beschreiben Zufallsexperimente mithilfe von Wahrscheinlichkeiten und interpretieren Wahrscheinlichkeiten als Modell bzw. als Prognose relativer Häufigkeiten.
- DZ 3** leiten aus der Symmetrie von Laplace – Objekten Wahrscheinlichkeitsaussagen ab.
- DZ 4** identifizieren ein- und mehrstufige Zufallsexperimente, führen eigene durch und stellen sie im Baumdiagramm dar.
- DZ 5** begründen die Pfadregeln zur Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten und wenden sie an.
- DZ 6** simulieren Zufallsexperimente, auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge.



Quadratwurzeln – reelle Zahlen			ca. 5 Wochen
Themen:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Näherungsweise Berechnung von Quadratwurzeln</li> <li>• Näherungsverfahren (Intervallhalbierungsverfahren, Heronverfahren)</li> <li>• Zahlbereiche Vergleichen</li> <li>• Wurzelgesetze</li> </ul>			
Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<p><b>MA 1</b> präzisieren Vermutungen und machen sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich, auch unter Verwendung geeigneter Medien.</p> <p><b>MA 2</b> beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese.</p> <p><b>MA 3</b> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge unter Zuhilfenahme formaler Darstellungen.</p> <p><b>MA 7</b> vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze und Lösungswege.</p> <p><b>PML 2</b> wenden heuristische Strategien an: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten.</p> <p><b>PML 5</b> wenden algebraische, numerische, Graphische Verfahren oder geometrische Konstruktionen zur Problemlösung an.</p> <p><b>PML 6</b> ziehen die Möglichkeit mehrerer Lösungen in Betracht und überprüfen diese.</p> <p><b>PML 7</b> beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien.</p> <p><b>PML 8</b> erklären Ursachen von Fehlern.</p> <p><b>MM 1</b> finden und bewerten mögliche Einflussfaktoren in Realsituationen.</p> <p><b>MM 2</b> wählen Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen und begründen ihre Wahl.</p> <p><b>MM 3</b> verwenden Terme mit Variablen, Gleichungen, Funktionen oder Regressionen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen</p>	<p><b>ZO 1</b> begründen die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung von rationalen zu reellen Zahlen an Beispielen.</p> <p><b>ZO 2</b> erläutern Grenzen der Beschreibung reeller Zahlen durch Dezimalbrüche, beschreiben Näherungsverfahren und wenden diese an.</p> <p><b>ZO 3</b> nennen kennzeichnende Unterschiede zwischen rationalen und irrationalen Zahlen.</p> <p><b>ZO 4</b> kennen die Identität <math>\sqrt{a^2} =  a </math></p> <p><b>ZO 5</b> führen Rechnungen mit dem eingeführten Taschenrechner aus und bewerten die Ergebnisse.</p> <p><b>ZO 6</b> lösen einfache Rechenaufgaben im Bereich der reellen Zahlen. beschreiben Sachverhalte durch Terme und Gleichungen.</p> <p><b>ZO 7</b> veranschaulichen und interpretieren Terme.</p> <p><b>ZO 8</b> erkennen und vergleichen die Struktur von Termen.</p> <p><b>ZO 9</b> nutzen Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation.</p> <p><b>ZO 10</b> formen Terme mit Hilfe der Rechengesetze um.</p> <p><b>ZO 12</b> begründen exemplarisch Rechengesetze für Quadratwurzeln und wenden diese an.</p> <p><b>ZO 13</b> schätzen und berechnen Umfang und Flächeninhalt geradlinig begrenzter Figuren.</p> <p><b>GM 4</b></p> <p><b>FZ 1</b> erkennen lineare und quadratische Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal und erläutern sie.</p>	<p>Gruppenarbeit Partnerarbeit Einzelarbeit</p> <p>Lerntagebuch</p>	<p><u>Physik:</u> beschleunigte Bewegung</p>

<p>Modell.</p> <p><b>MM 4</b> interpretieren die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation, reflektieren die Annahmen und variieren diese gegebenenfalls.</p> <p><b>MDV 2</b> stellen geometrische Sachverhalte algebraisch dar und umgekehrt. erfassen und beschreiben Zuordnungen mit Variablen und</p> <p><b>EM 1</b> Termen.</p> <p>nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur</p> <p><b>EM 2</b> Bearbeitung linearer und quadratischer Zusammenhänge. können überschaubare Terme mit Variablen zusammenfassen, ausmultiplizieren und ausklammern, um mathematische Probleme zu lösen.</p> <p><b>EM 3</b> nutzen den eingeführten Taschenrechner zur Kontrolle.</p> <p><b>EM 6</b> nutzen Lexika, Schulbücher, Printmedien und elektronische</p> <p><b>EM 9</b> Medien zur selbstständigen Informationsbeschaffung.</p>	<p><b>FZ 4</b> stellen lineare und quadratische Funktionen durch Terme und Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen.</p> <p><b>FZ 6</b> wenden die Eigenschaften der linearen und quadratischen Funktionen auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners zur Lösung von Problemen an und bewerten die Lösungen.</p>		
<p><b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnen von Wurzeln einfacher Quadratzahlen im Kopf, z. B. <math>\sqrt{81}</math>; <math>\sqrt{\frac{1}{4}}</math>; <math>\sqrt{0,01}</math></li> <li>• Abschätzen von Wurzeln, z. B. <math>\sqrt{13}</math> liegt zwischen 3 und 4, da <math>3^2 &lt; 13 &lt; 4^2</math>.</li> <li>• Anwenden des Zusammenhangs zwischen Quadrieren und Wurzelziehen, z. B. <math>\sqrt{(3)^2}</math>; <math>\sqrt{(-1)^2}</math></li> <li>• Vereinfachen einfacher Wurzelterme mithilfe der Regeln für Produkt und Quotient, z. B. <math>\sqrt{3b}</math>; <math>\sqrt{12b}</math>; <math>\sqrt{\frac{20xy^3}{5xy}}</math></li> </ul>		
<p><b>GTR-Fähigkeiten</b></p>	<p>Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnen von Quadratwurzeln</li> <li>• Bestimmen von Näherungswerten für Quadratwurzeln mit dem Intervallhalbierungs- und dem Heron- Verfahren</li> </ul>		

## Parabeln – Quadratische Funktionen &amp; Gleichungen

ca. 6 Wochen

Themen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Vieta)</li> </ul>			
Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...		Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...		Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<b>MA 1</b>	präzisieren Vermutungen und machen sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich, auch unter Verwendung geeigneter Medien.	<b>FZ 1</b>	erkennen lineare und quadratische Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal und erläutern sie.	Gruppenarbeit Partnerarbeit Einzelarbeit  Lernzirkel Stationenlernen	<u>Sport:</u>  Flugbahn eines Balles  <u>Physik:</u>  Flugbahn eines Balles
<b>MA 4</b>	nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen.	<b>FZ 2</b>	identifizieren und klassifizieren lineare und quadratische Funktionen in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen.		
<b>MA 7</b>	vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze und Lösungswege.	<b>FZ 3</b>	nutzen lineare und quadratische Funktionen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners.		
<b>PML 1</b>	erfassen inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Problemlösung noch fehlenden Informationen.	<b>FZ 4</b>	stellen lineare und quadratische Funktionen durch Terme und Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Term, Gleichung, Tabelle, Graph.		
<b>PML 2</b>	wenden heuristische Strategien an: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten.	<b>FZ 5</b>	modellieren Sachsituationen durch lineare und quadratische Funktionen.		
<b>PML 3</b>	nutzen Parametervariationen.	<b>FZ 6</b>	wenden die Eigenschaften der linearen und quadratischen Funktionen auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners zur Lösung von Problemen an und bewerten die Lösungen.		
<b>PML 4</b>	nutzen Darstellungsformen wie Terme und Gleichungen zur Problemlösung.	<b>FZ 7</b>	deuten die Parameter linearer und quadratischer Funktionen in der Graphischen Darstellung und nutzen diese in Anwendungssituationen.		
<b>PML 5</b>	wenden algebraische, numerische, Graphische Verfahren oder geometrische Konstruktionen zur Problemlösung an.	<b>FZ 8</b>	untersuchen, beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen bei linearen und quadratischen Funktionen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners.		
<b>PML 6</b>	ziehen die Möglichkeit mehrerer Lösungen in Betracht und überprüfen diese.	<b>FZ 9</b>	bestimmen die Funktionsgleichung von linearen und quadratischen Funktionen aus dem Graphen.		
<b>PML 7</b>	beurteilen ihre Ergebnisse, vergleichen und bewerten Lösungswege und Problemlösestrategien.	<b>ZO 7</b>	beschreiben Sachverhalte durch Terme und Gleichungen.		
<b>MM 1</b>	finden und bewerten mögliche Einflussfaktoren in Realsituationen.	<b>ZO 8</b>	veranschaulichen und interpretieren Terme.		
<b>MM 2</b>	wählen Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen und begründen ihre Wahl.				
<b>MM 3</b>	verwenden Terme mit Variablen, Gleichungen, Funktionen oder Regressionen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell.				

<p><b>MM 4</b> interpretieren die im Modell gewonnenen Ergebnisse im Hinblick auf die Realsituation, reflektieren die Annahmen und variieren diese gegebenenfalls.</p> <p><b>MDV 1</b> stellen funktionale Zusammenhänge durch Tabellen, Graphen oder Terme dar, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners, interpretieren und nutzen solche Darstellungen.</p> <p><b>MDV 2</b> stellen geometrische Sachverhalte algebraisch dar und umgekehrt.</p> <p><b>MDV 3</b> zeichnen Schrägbilder von Prismen, entwerfen Netze und stellen Modelle her.</p> <p><b>MDV 4</b> stellen Zufallsversuche durch Baumdiagramme dar und interpretieren diese.</p> <p><b>EM 1</b> erfassen und beschreiben Zuordnungen mit Variablen und Termen.</p> <p><b>EM 2</b> nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung linearer und quadratischer Zusammenhänge.</p> <p><b>EM 3</b> können überschaubare Terme mit Variablen zusammenfassen, ausmultiplizieren und ausklammern, um mathematische Probleme zu lösen.</p> <p><b>EM 4</b> nutzen tabellarische, Graphische und algebraische Verfahren zum Lösen linearer und quadratischer Gleichungen sowie linearer Gleichungssysteme.</p> <p><b>EM 5</b> nutzen die Probe zur Überprüfung von Ergebnissen.</p> <p><b>EM 6</b> nutzen den eingeführten Taschenrechner zur Kontrolle.</p> <p><b>EM 7</b> nutzen den eingeführten Taschenrechner und Geometriesoftware zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen.</p> <p><b>EM 8</b> nutzen den eingeführten Taschenrechner beim Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungsformen.</p>	<p><b>ZO 9</b> erkennen und vergleichen die Struktur von Termen.</p> <p><b>ZO 10</b> nutzen Terme und Gleichungen zur mathematischen Argumentation.</p> <p><b>ZO 11</b> modellieren inner- und außermathematische Problemsituationen mit Hilfe von Termen und Gleichungen.</p> <p><b>ZO 12</b> formen Terme mit Hilfe der Rechengesetze um.</p> <p><b>ZO 14</b> lösen lineare und quadratische Gleichungen sowie lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen in einfachen Fällen algebraisch.</p> <p><b>ZO 15</b> lösen Gleichungen und Gleichungssysteme in Sachzusammenhängen durch Probieren, numerisch und Graphisch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners.</p> <p><b>ZO 16</b> untersuchen Fragen der Lösbarkeit von Gleichungen und Gleichungssystemen und formulieren diesbezüglich Aussagen.</p> <p><b>ZO 17</b> nutzen beim Gleichungslösen die Probe zur Kontrolle und beurteilen die Ergebnisse.</p> <p><b>ZO 18</b> untersuchen, beschreiben und begründen Auswirkungen von Parametervariationen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners.</p> <p><b>GM 9</b> planen Messungen in ihrer Umwelt, führen diese gezielt durch, entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, führen Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse sowie den gewählten Weg.</p>		
<p><b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <p>anhand der jeweiligen Form des Terms der quadratischen Funktionen Informationen über den Graphen entnehmen und je nach den gegebenen Informationen skizzieren können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheitelpunktform: Scheitelpunkt, Öffnung, Streckung, Verschiebung</li> <li>• faktorisierte Form: Nullstellen, Öffnung, Symmetrieachse</li> <li>• allgemeine Form: Öffnung, Streckung</li> </ul>		

	quadratische Gleichungen lösen <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Form <math>ax^2 + bx = 0</math></li> <li>• der Form <math>ax^2 + c = 0</math></li> <li>• in faktorisierte Form oder Scheitelpunktform</li> <li>• Graphische Lösung über Schnitt von Parabel und Gerade für einfache Fälle</li> </ul>
<b>GTR-Fähigkeiten</b>	Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechsel zwischen den unterschiedlichen Darstellungen</li> <li>• <math>\frac{20}{3}x^2 - 2x + \frac{3}{20} = 0</math> mittels „solve“, „intersect“ Befehl bzw. durch Graphisches Lösen</li> </ul>

Satz des Pythagoras		ca. 4 Wochen	
<b>Themen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beweise</li> <li>• Anwendung des Satzes zur Berechnung von Streckenlängen</li> <li>• Höhensatz und Kathetensatz (optional)</li> </ul>			
Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<b>MA 1</b> präzisieren Vermutungen und machen sie einer mathematischen Überprüfung zugänglich, auch unter Verwendung geeigneter Medien. <b>MA 2</b> beschaffen sich notwendige Informationen für mathematische Argumentationen und bewerten diese. <b>MA 3</b> erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln, Verfahren und Zusammenhänge unter Zuhilfenahme formaler Darstellungen. <b>MA 4</b> nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen.	<b>ZO 4</b> kennen die Identität $\sqrt{a^2} =  a $ <b>ZO 5</b> führen Rechnungen mit dem eingeführten Taschenrechner aus und bewerten die Ergebnisse. <b>ZO 6</b> lösen einfache Rechenaufgaben im Bereich der reellen Zahlen. <b>ZO 7</b> beschreiben Sachverhalte durch Terme und Gleichungen. <b>ZO 8</b> veranschaulichen und interpretieren Terme. <b>RF 6</b> wenden den Satz des Thales und den Satz des Pythagoras bei Konstruktionen, Berechnungen und Beweisen an. <b>RF 9</b> beschreiben und begründen Symmetrie, Kongruenz, Lagebeziehungen geometrischer Objekte und nutzen diese	Gruppenarbeit	

<p><b>MA 5</b> bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf und / oder analysieren diese.</p> <p><b>MA 6</b> finden Begründungen durch Zurückführen auf Bekanntes, Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien.</p> <p><b>MA 7</b> vergleichen und bewerten verschiedene Lösungsansätze und Lösungswege.</p> <p><b>PML 1</b> erfassen inner- und außermathematische Problemstellungen und beschaffen die zu einer Problemlösung noch fehlenden Informationen.</p> <p><b>PML 2</b> wenden heuristische Strategien an: Spezialisieren und Verallgemeinern, Zerlegen in Teilprobleme, Substituieren, Variieren von Bedingungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten.</p> <p><b>PML 5</b> wenden algebraische, numerische, Graphische Verfahren oder geometrische Konstruktionen zur Problemlösung an.</p> <p><b>MM 2</b> wählen Modelle zur Beschreibung überschaubarer Realsituationen und begründen ihre Wahl.</p> <p><b>MM 3</b> verwenden Terme mit Variablen, Gleichungen, Funktionen oder Regressionen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell.</p> <p><b>MDV 1</b> stellen funktionale Zusammenhänge durch Tabellen, Graphen oder Terme dar, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners, interpretieren und nutzen solche Darstellungen.</p> <p><b>MDV 2</b> stellen geometrische Sachverhalte algebraisch dar und umgekehrt.</p> <p><b>EM 1</b> erfassen und beschreiben Zuordnungen mit Variablen und Termen.</p> <p><b>EM 3</b> können überschaubare Terme mit Variablen zusammenfassen, ausmultiplizieren und ausklammern, um mathematische Probleme zu lösen.</p> <p><b>EM 6</b> nutzen den eingeführten Taschenrechner zur Kontrolle.</p> <p><b>EM 7</b> nutzen den eingeführten Taschenrechner und Geometriesoftware zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen.</p> <p><b>EM 8</b> nutzen den eingeführten Taschenrechner beim Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungsformen.</p> <p><b>EM 9</b> nutzen Lexika, Schulbücher, Printmedien und elektronische Medien zur selbstständigen Informationsbeschaffung.</p>	<p>Eigenschaften im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen.</p> <p><b>GM 1</b> können Längen durch Konstruktion maßstabsgetreuer Figuren messend ermitteln.</p> <p><b>GM 2</b> berechnen und interpretieren zusammengesetzte Größen.</p> <p><b>GM 3</b> berechnen Winkelgrößen mit Hilfe des Thalesatzes und Streckenlängen mit Hilfe des Satzes von Pythagoras.</p> <p><b>GM 6</b> schätzen Umfang und Flächeninhalt von Figuren mit Hilfe von geradlinig begrenzten Figuren ab und bewerten die Ergebnisse.</p> <p><b>GM 9</b> planen Messungen in ihrer Umwelt, führen diese gezielt durch, entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, führen Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse sowie den gewählten Weg.</p>	<p>Partnerarbeit Einzelarbeit</p> <p>Lernzirkel Stationenlernen Aufgabenkarten (differenziert)</p>	
--	--	--	--

<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	Die Schülerinnen und Schüler sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• In einfachen Fällen die Gleichung zum Satz von Pythagoras nach einer Größe umstellen.</li> <li>• Flächen in rechtwinklige Teildreiecke zerlegen, um den Satz von Pythagoras anwenden zu können.</li> <li>• In Körpern rechtwinklige Dreiecke erkennen, um den Satz von Pythagoras anwenden zu können.</li> </ul>
<b>GTR-Fähigkeiten</b>	Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• -----</li> </ul>

<b>Potenzen mit rationalen Exponenten / Potenz- und Exponentialfunktionen</b>			ca. 10 Wochen
<b>Themen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponentialfunktionen und ihre Eigenschaften</li> <li>• n-te Wurzeln und Potenzen mit rationalen Exponenten</li> <li>• Potenzgleichungen</li> <li>• Potenzgesetze und ihre Anwendung</li> <li>• Verschieben und Strecken Dreiecken</li> </ul>		
Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<b>MA 1</b> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache. <b>MA 2</b> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren. <b>MA 3</b> bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese. <b>MA 4</b> geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese. <b>MDV 1</b> nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für reelle Zahlen. <b>EM 1</b> nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge. <b>EM 2</b> formen Terme um, ggf. auch mit einem Computer-Algebra-System.	<b>FZ 1</b> erkennen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie. <b>FZ 2</b> identifizieren und klassifizieren Funktionen in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen. <b>FZ 3</b> nutzen Potenzfunktionen und Exponentialfunktionen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners. <b>FZ 4</b> stellen Funktionen durch Terme und Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Term, Gleichung, Tabelle, Graph. <b>FZ 5</b> modellieren Sachsituationen durch Funktionen.	Gruppenarbeit Partnerarbeit Einzelarbeit	<b>Physik:</b>  Radioaktiver Zerfall

<p><b>EM 3</b> wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen.</p> <p><b>EM 4</b> nutzen eine Tabellenkalkulation und ein Computer-Algebra-System zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen.</p> <p><b>EM 5</b> nutzen die Formelsammlung.</p>	<p><b>FZ 6</b> wenden die Eigenschaften von Funktionen auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners zur Lösung von Problemen an und bewerten die Lösungen.</p> <p><b>FZ 7</b> deuten die Parameter von Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen in den graphischen Darstellungen und nutzen diese in Anwendungssituationen.</p> <p><b>FZ 8</b> führen eine Parametervariation für Funktionen mit <math>y = a(bx + c) + d</math> an Beispielen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners durch und beschreiben und begründen die Auswirkungen auf den Graphen.</p> <p><b>FZ 9</b> bestimmen die Funktionsgleichung aus dem Graphen.</p> <p><b>FZ 10</b> grenzen lineares, potentielles und exponentielles Wachstum gegeneinander ab.</p> <p><b>ZO 1</b> begründen exemplarisch Rechengesetze für Potenzen mit rationalen Exponenten und wenden diese an.</p> <p><b>ZO 2</b> lösen Gleichungen in einfachen Fällen algebraisch mit Hilfe von Umkehroperationen.</p>	<p>Expertengruppe</p>	
<p><b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen einfache Potenzen ( z.B. <math>2^5, 3^3, 5^3, 3^{(-2)}, 49^{0,5}, 2^{10}</math> )</li> <li>• zeichnen Graphen von Exponentialfunktionen.</li> <li>• bestimmen zu gegebenen Graphen, bei denen die Parameter einfach ablesbar sind, die Funktionsgleichung.</li> <li>• wenden Potenzgesetze an, z.B. <math>40^{(1/2)} * 10^{(1/2)} = 20</math> oder <math>2^{(1/4)} * 2^{(3/4)}</math></li> <li>• berechnen einfache Potenzgleichungen, z.B. <math>3 * x^4 = 48</math> oder <math>8x^3 = -1</math></li> </ul>		
<p><b>GTR-Fähigkeiten</b></p>	<p>Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzen und Wurzeln berechnen.</li> <li>• Potenz- und Exponentialfunktionen zeichnen, Fenstereinstellungen sinnvoll wählen.</li> <li>• Gleichungen graphisch lösen.</li> </ul>		



## Vierfeldertafel, Rückwärtsschließen im Baumdiagramm

ca. 4 Wochen

- Themen:**
- Vierfeldertafel
  - Zufallsexperimente
  - Umkehrung von Baumdiagrammen

Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<p><b>MA 3</b> bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese.</p> <p><b>MA 4</b> geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.</p> <p><b>PML 1</b> wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an.</p> <p><b>MM 1</b> wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.</p> <p><b>MDV 1</b> nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für reelle Zahlen.</p> <p><b>MDV 3</b> stellen mehrfache Abhängigkeiten mit Vierfeldertafeln dar und analysieren diese.</p> <p><b>EM 4</b> nutzen eine Tabellenkalkulation und ein Computer- Algebra-System zur Darstellung und Erkundung mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen.</p>	<p><b>DZ 2</b> nutzen die Kenntnisse über zweistufige Zufallsexperimente, um statistische Aussagen mit Hilfe von Baumdiagramm oder Vierfeldertafel zu interpretieren.</p>	<p>Gruppenarbeit Partnerarbeit Einzelarbeit</p> <p>Präsentationen</p>	
<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Bruchrechnungen im Kopf ausführen.</li> </ul>		
<b>GTR-Fähigkeiten</b>	<p>Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen: -----</p>		

## Kreis, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Darstellungen

ca. 8 Wochen

- Themen:**
- Umfang und Flächeninhalt des Kreises
  - Kreisausschnitt und Kreisbogen
  - Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel

Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<p><b>MA 1</b> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.</p> <p><b>MA 2</b> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.</p> <p><b>MA 4</b> geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.</p> <p><b>PML 1</b> wählen geeignete heuristische Strategien zum Problem-lösen aus und wenden diese an.</p> <p><b>MDV 2</b> zeichnen Schrägbilder von Körpern, entwerfen Netze und stellen Modelle her.</p> <p><b>EM 2</b> formen Terme um, ggf. auch mit einem Computer-Algebra-System.</p> <p><b>EM 5</b> nutzen die Formelsammlung.</p>	<p><b>GM 2</b> kennen die Formeln für Umfang und Flächeninhalt eines Kreises und wenden sie an.</p> <p><b>GM 3</b> bestimmen näherungsweise den Flächeninhalt des Kreises und bewerten die Genauigkeit.</p> <p><b>GM 4</b> schätzen Umfang und Flächeninhalt von Figuren ab und bewerten die Ergebnisse.</p> <p><b>GM 5</b> wenden die Formeln zur Berechnung von Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramide, Zylinder, Kegel und Kugel an.</p> <p><b>GM 6</b> schätzen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern mit Hilfe von Pyramide, Zylinder, Kegel und Kugel ab und bewerten die Ergebnisse.</p> <p><b>RF 2</b> zeichnen Schrägbilder von Prisma, Zylinder, Pyramide und Kegel, entwerfen Körpernetze und stellen Modelle her.</p>	<p>Gruppenarbeit Partnerarbeit Einzelarbeit</p> <p>Lernzirkel Lernplakate</p>	<p><b>Physik und Chemie</b> Dichte</p> <p><b>Geschichte</b> Cheops-Pyramide</p> <p><b>Biologie:</b> Lungenbläschen</p> <p><b>Kunst:</b> Schrägbilder</p>
<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen Umfang, Flächeninhalt, Oberfläche und Volumen von Figuren und Körpern ab.</li> </ul>		
<b>GTR-Fähigkeiten</b>	<p>Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechsel zwischen den unterschiedlichen Darstellungen.</li> <li>• <math>\frac{20}{3}x^2 - 2x + \frac{3}{20} = 0</math> mittels „solve“, „intersect“ Befehl bzw. durch graphisches Lösen.</li> </ul>		

## Trigonometrische Funktionen

ca. 4 Wochen

- Themen:**
- Periodische Vorgänge
  - Sinus und Kosinus am Einheitskreis
  - Bogenmaß
  - Strecken und Verschieben der Graphen von Sinus und Kosinusfunktionen
  - Modellieren mit allgemeinen Sinusfunktionen

Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<p><b>MA 1</b> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.</p> <p><b>MA 2</b> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.</p> <p><b>MM 1</b> wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.</p> <p><b>MM 3</b> analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation.</p> <p><b>EM 1</b> nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge.</p> <p><b>EM 5</b> nutzen die Formelsammlung.</p>	<p><b>ZO 2</b> lösen Gleichungen in einfachen Fällen algebraisch mit Hilfe von Umkehroperationen.</p> <p><b>FZ 1</b> erkennen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie.</p> <p><b>FZ 2</b> identifizieren und klassifizieren Funktionen in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen.</p> <p><b>FZ 3</b> nutzen Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen und die Sinusfunktion als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners.</p> <p><b>FZ 4</b> stellen Funktionen durch Terme und Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Term, Gleichung, Tabelle, Graph.</p> <p><b>FZ 5</b> modellieren Sachsituationen durch Funktionen.</p> <p><b>FZ 6</b> wenden die Eigenschaften von Funktionen auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners zur Lösung von Problemen an und bewerten die Lösungen.</p> <p><b>FZ 7</b> deuten die Parameter von Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen in den graphischen Darstellungen und nutzen diese in Anwendungssituationen.</p> <p><b>FZ 8</b> führen eine Parametervariation für Funktionen mit <math>y = a(b \cdot x + c) + d</math> an Beispielen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners durch und beschreiben und begründen die</p>	<p>Gruppenarbeit Partnerarbeit Einzelarbeit</p> <p>Stationenlernen</p> <p>DynaGeo</p>	

	<p>Auswirkungen auf den Graphen.</p> <p><b>FZ 9</b> bestimmen die Funktionsgleichung aus dem Graphen.</p> <p><b>DZ 1</b> stellen Datenpaare graphisch dar, führen Regressionen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners durch und nutzen die Ergebnisse für Prognosen.</p>		
<b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Werte der Sinus und Kosinusfunktion für einfache Winkel kennen (z.B. <math>\sin(180^\circ) = 0</math>, <math>\cos(180^\circ) = -1</math>, <math>\sin(-90^\circ) = -1</math>).</li> <li>• einfache Umrechnungen von Gradmaß in Bogenmaß und umgekehrt durchführen (z.B. <math>\pi/2 = 90^\circ</math>, <math>60^\circ = \pi/3</math>).</li> <li>• zeichnen trigonometrische Funktionen.</li> </ul>		
<b>GTR-Fähigkeiten</b>	<p>Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeichnen trigonometrische Funktionen, Fenstereinstellungen sinnvoll wählen.</li> <li>• Winkelmaß umstellen (Gradmaß, Bogenmaß)</li> <li>• nutzen die Sinusregression.</li> <li>• STAT-EDIT, STAT-PLOT, STAT-CALC.</li> </ul>		

<b>Ähnlichkeit und Trigonometrie</b>		ca. 6 Wochen	
<p><b>Themen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnlichkeit bei Vielecken und bei beliebigen Figuren</li> <li>• Zentrische Streckungen</li> <li>• Strahlensätze Sinus, Kosinus und Tangens</li> <li>• Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken</li> <li>• Berechnungen in beliebigen Dreiecken</li> <li>• Sinus- und Kosinussatz (optional)</li> </ul>			
Prozessbezogene Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Inhaltliche Kompetenzen Die Schüler und Schülerinnen ...	Methode / Werkzeug	Fachübergreif
<p><b>MA 1</b> erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.</p> <p><b>MA 2</b> kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und</p>	<p><b>GM 1</b> berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mit Hilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen.</p> <p><b>RF 1</b> erkennen und begründen Ähnlichkeiten.</p> <p><b>RF 3</b> erfassen und begründen Ähnlichkeit geometrischer Objekte und</p>	<p>Gruppenarbeit Partnerarbeit</p>	

<p>symbolische Elemente und Verfahren.</p> <p><b>MA 3</b> bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese.</p> <p><b>MA 4</b> geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.</p> <p><b>PML 1</b> wählen geeignete heuristische Strategien zum Problem-lösen aus und wenden diese an.</p> <p><b>MDV 1</b> nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für reelle Zahlen.</p> <p><b>EM 2</b> formen Terme um, ggf. auch mit einem Computer-Algebra-System.</p> <p><b>EM 3</b> wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen.</p> <p><b>EM 5</b> nutzen die eingeführte Formelsammlung.</p>	<p>nutzen diese Eigenschaft im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen.</p>	<p>Einzelarbeit</p> <p>Expertengruppe</p> <p>DynaGeo</p>	
<p><b>Rechnerfreie Fertigkeiten</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Werte <math>\sin(0^\circ)=0</math>, <math>\cos(0^\circ)=1</math>, <math>\sin(90^\circ)=1</math>, <math>\cos(90^\circ)=0</math>, <math>\tan(45^\circ)=1</math> kennen.</li> <li>• bestimmen die exakten Werte für Sinus und Kosinus von <math>30^\circ</math> und <math>60^\circ</math> am gleichseitigen Dreieck</li> </ul>		
<p><b>GTR-Fähigkeiten</b></p>	<p>Im Umgang mit dem GTR sollen die Schüler am Ende der Einheit über folgende Fertigkeiten verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen z.B. <math>\tan(38^\circ)</math> und lösen z.B. die Gleichung <math>\cos(\mu)=0,73</math>.</li> </ul>		

## Abkürzungen – Kompetenzen Klasse 9 und Klasse 10

### prozessbezogene Kompetenzbereiche

- Mathematisch argumentieren
- Probleme mathematisch lösen
- Mathematisch modellieren
- Mathematische Darstellungen verwenden
- Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
- Kommunizieren

### inhaltsbezogene Kompetenzbereiche

- Zahlen und Operationen
- Größen und Messen
- Raum und Form
- Funktionaler Zusammenhang
- Daten und Zufall

## Prozessbezogene Kompetenzbereiche

### „Mathematisch argumentieren“

Die Schüler und Schülerinnen

- MA 1** erläutern präzise mathematische Zusammenhänge und Einsichten unter Verwendung der Fachsprache.
- MA 2** kombinieren mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten und nutzen dabei auch formale und symbolische Elemente und Verfahren.
- MA 3** bauen mehrschrittige Argumentationsketten auf, analysieren und bewerten diese.
- MA 4** geben Begründungen an, überprüfen und bewerten diese.

### „Probleme mathematisch lösen“

Die Schüler und Schülerinnen

- PML 1** wählen geeignete heuristische Strategien zum Problemlösen aus und wenden diese an.
- PML 2** nutzen mittlere und lokale Änderungsrate zur Problemlösung.

### „Mathematisch modellieren“

Die Schüler und Schülerinnen

- MM 1** wählen, variieren und verknüpfen Modelle zur Beschreibung von Realsituationen.
- MM 2** verwenden Rekursionen zur Ermittlung von Lösungen im mathematischen Modell.
- MM 3** analysieren und bewerten verschiedene Modelle im Hinblick auf die Realsituation.

### „Mathematische Darstellungen verwenden“

Die Schüler und Schülerinnen

- MDV 1** nutzen unterschiedliche Darstellungsformen für reelle Zahlen.
- MDV 2** zeichnen Schrägbilder von Körpern, entwerfen Netze und stellen Modelle her.
- MDV 3** stellen mehrfache Abhängigkeiten mit Vierfeldertafeln dar und analysieren diese.

### „Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen“

Die Schüler und Schülerinnen

- EM 1** nutzen Tabellen, Graphen, Terme und Gleichungen zur Bearbeitung funktionaler Zusammenhänge.
- EM 2** formen Terme um, ggf. auch mit einem Computer-Algebra-System.
- EM 3** wählen geeignete Verfahren zum Lösen von Gleichungen.
- EM 4** nutzen eine Tabellenkalkulation und ein Computer-Algebra-System zur Darstellung und Erkundung

- EM 5** mathematischer Zusammenhänge sowie zur Bestimmung von Ergebnissen. nutzen die Formelsammlung.

## „Kommunizieren“

Die Schüler und Schülerinnen

- KK 1** teilen ihre Überlegungen anderen verständlich mit, wobei sie zunehmend die Fachsprache benutzen.
- KK 2** präsentieren Lösungsansätze und Lösungswege, auch unter Verwendung geeigneter Medien.
- KK 3** verstehen Überlegungen von anderen zu mathematischen Inhalten, überprüfen diese auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit und gehen darauf ein.
- KK 4** beurteilen und bewerten die Arbeit im Team und entwickeln diese weiter.

## Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche

### „Zahlen und Operationen“

Die Schüler und Schülerinnen

- ZO 1** begründen exemplarisch Rechengesetze für Potenzen mit rationalen Exponenten und wenden diese an.
- ZO 2** lösen Gleichungen in einfachen Fällen algebraisch mit Hilfe von Umkehroperationen.

### „Größen und Messen“

Die Schüler und Schülerinnen

- GM 1** berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen mit Hilfe von Ähnlichkeits- und trigonometrischen Beziehungen.
- GM 2** kennen die Formeln für Umfang und Flächeninhalt eines Kreises und wenden sie an.
- GM 3** bestimmen näherungsweise den Flächeninhalt des Kreises und bewerten die Genauigkeit.
- GM 4** schätzen Umfang und Flächeninhalt von Figuren ab und bewerten die Ergebnisse.
- GM 5** wenden die Formeln zur Berechnung von Oberflächeninhalt und Volumen von Pyramide, Zylinder, Kegel und Kugel an.
- GM 6** schätzen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern mit Hilfe von Pyramide, Zylinder, Kegel und Kugel ab und bewerten die Ergebnisse.

### „Raum und Form“

Die Schüler und Schülerinnen

- RF 1** erkennen und begründen Ähnlichkeiten.
- RF 2** zeichnen Schrägbilder von Prisma, Zylinder, Pyramide und Kegel, entwerfen Körpernetze und stellen Modelle her.
- RF 3** erfassen und begründen Ähnlichkeit geometrischer Objekte und nutzen diese Eigenschaft im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen.

### „Funktionaler Zusammenhang“

Die Schüler und Schülerinnen

- FZ 1** erkennen funktionale Zusammenhänge als Zuordnungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen, Graphen, Diagrammen und Sachtexten, beschreiben diese verbal, erläutern und beurteilen sie.
- FZ 2** identifizieren und klassifizieren Funktionen in Tabellen, Termen, Gleichungen und Graphen.
- FZ 3** nutzen Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen und die Sinusfunktion als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners.
- FZ 4** stellen Funktionen durch Terme und Gleichungen dar und wechseln zwischen den Darstellungen Term,

- Gleichung, Tabelle, Graph.
- FZ 5** modellieren Sachsituationen durch Funktionen.
  - FZ 6** wenden die Eigenschaften von Funktionen auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners zur Lösung von Problemen an und bewerten die Lösungen.
  - FZ 7** deuten die Parameter von Potenz-, Exponential- und Sinusfunktionen in den graphischen Darstellungen und nutzen diese in Anwendungssituationen.
  - FZ 8** führen eine Parametervariation für Funktionen mit  $y = a f(b x + c) + d$  an Beispielen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners durch und beschreiben und begründen die Auswirkungen auf den Graphen.
  - FZ 9** bestimmen die Funktionsgleichung aus dem Graphen.
  - FZ 10** grenzen lineares, potentielles und exponentielles Wachstum gegeneinander ab.
  - FZ 11** modellieren lineares und exponentielles Wachstum sowie deren Überlagerung rekursiv auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners.
  - FZ 12** beschreiben und interpretieren mittlere Änderungsraten und Sekantensteigungen in funktionalen Zusammenhängen, die als Tabelle, Graph oder Term dargestellt sind, berechnen diese auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners und erläutern sie an Beispielen.
  - FZ 13** beschreiben und interpretieren die Ableitung als lokale Änderungsrate und als Tangentensteigung, berechnen diese auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners und erläutern sie an Beispielen.
  - FZ 14** entwickeln Graphen und Ableitungsgraphen auseinander, beschreiben und begründen Zusammenhänge und interpretieren diese in Sachzusammenhängen.
  - FZ 15** bestimmen die Ableitungsfunktion von ganzrationalen Funktionen bis 4. Grades, von  $x \rightarrow 1/(ax+b)$  und  $x \rightarrow \sin(ax+b)$ .
  - FZ 16** wenden die Summen- und Faktorregel zur Berechnung von Ableitungsfunktionen an.
  - FZ 17** lösen mit der Ableitung von ganzrationalen Funktionen Sachprobleme, insbesondere Optimierungsprobleme, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners.
  - FZ 18** untersuchen Funktionen und ihre Graphen unter Verwendung der Ableitung, auch unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners.

## „Daten und Zufall“

### Die Schüler und Schülerinnen

- DZ 1** stellen Datenpaare Graphisch dar, führen lineare und quadratische Regressionen unter Verwendung des eingeführten Taschenrechners durch und nutzen die Ergebnisse für Prognosen.
- DZ 2** nutzen die Kenntnisse über zweistufige Zufallsexperimente, um statistische Aussagen mit Hilfe von Baumdiagramm oder Vierfeldertafel zu interpretieren.



