



**Schulcurriculum  
Mathematik  
an den Gymnasien im Ellental  
Bietigheim-Bissingen**

**Klasse 7 und 8**

Stand 10.11.2017

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	3
Fachspezifisches Vorwort .....	3
Übersicht der Unterrichtsthemen und Zeiteinteilung: .....	4
Mathematik – Klasse 7 .....	5
Zahlterme und Terme mit Variablen .....	5
Geometrie an Figuren - Ortslinien.....	7
Geometrie: Dreieckskonstruktionen.....	8
Lineare Funktionen.....	11
Proportionalitäten .....	13
Lineare Gleichungen und Ungleichung.....	15
Geometrie: Winkelbeziehungen.....	17
Prozentrechnung.....	19
Daten auswerten, bewerten und Darstellungen interpretieren .....	21
Mathematik – Klasse 8.....	23
Terme.....	23
Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit.....	24
Wurzeln und die Zahlbereichserweiterung auf reelle Zahlen.....	26
Parabeln als Graphen quadratischer Funktionen.....	28
Zentrische Streckung, Strahlensätze und Bruchgleichungen .....	30
Quadratische Gleichungen und Ungleichung.....	32
Lineare Gleichungssysteme .....	34

# Vorwort

Die Grundlage für dieses Schulcurriculum für die Klassenstufen 7 und 8 bildet das „Beispielcurriculum für das Fach Mathematik“ des Landesinstituts für Schulentwicklung Baden-Württemberg.

## Fachspezifisches Vorwort

In den Klassenstufen 7 und 8 knüpft der Mathematikunterricht an die bisher erworbenen Kompetenzen an; zentrale Begriffe und Verfahren werden, soweit erforderlich, wiederholt und unter neuen Gesichtspunkten weiterentwickelt.

Das Denken von Kindern dieser Altersstufe ist nach wie vor stark auf Konkretes ausgerichtet; abstrakte Begriffe und Rechenverfahren können nur vorsichtig eingeführt werden, bei Problemlösungen sind die Lernenden noch auf Anschaulichkeit und konkrete Bezüge angewiesen. Ausgehend von Fragestellungen aus dem Alltag und der Erfahrungswelt setzen die Schülerinnen und Schüler sich aktiv mit zunehmend anspruchsvolleren mathematischen Fragestellungen auseinander, die im Laufe der Klasse 7 zunehmend abstrakter werden. Insbesondere bei geometrischen Zusammenhängen werden Grundlagen der Beweistechnik erarbeitet.

Die Vervollständigung des Rechnens mit rationalen Zahlen, die Erweiterung auf die reellen Zahlen, die systematische Beschäftigung mit geometrischen Objekten und der beginnende Aufbau einer deduktiven Struktur, die Präzisierung der Begrifflichkeit bei funktionalen Zusammenhängen und deskriptiver Statistik sind zentrale Inhalte und Vorgehensweisen, anhand derer inhalts- wie prozessbezogene Kompetenzen geschult und weiterentwickelt werden. Die Schülerinnen und Schüler erfahren so einerseits die Bedeutung und die Vielschichtigkeit mathematischen Arbeitens, erkennen andererseits aber auch, dass diese Inhalte nicht isoliert nebeneinanderstehen, sondern auf vielfältige Weise miteinander verknüpft sind.

### Erläuterungen zum nachstehenden Beispielcurriculum

Dieses Beispielcurriculum veranschlagt ca. 75% der insgesamt zur Verfügung stehenden Zeit. Die verbleibenden ca. 25% sollten bedarfsgemäß für Übungs- und Vertiefungsphasen und zur Leistungsmessung verwendet werden.

Die dritte Spalte bildet Lernsequenzen ab, mögliche Unterrichtseinheiten sind fett hervorgehoben. In der vierten Spalte finden sich unter dem Stichwort *MINT* Möglichkeiten der Vertiefung für mathematisch interessierte Schülerinnen und Schüler, die über das Standardniveau hinausgehen.

Auslassungszeichen in der ersten und zweiten Spalte ([...]) bedeuten, dass der betreffende Kompetenzerwerb hier nur teilweise angestrebt wird und entweder an anderer Stelle vervollständigt wird, oder schon bereits teilweise erfolgt ist.

## Hinweis zum Bezug zwischen VERA 8 und dem schulspezifischen Curriculum

Im zweiten Schulhalbjahr der Klasse 8 findet die Lernstandserhebung VERA 8 statt. Lernstandserhebungen sind ein wichtiges Instrument der Qualitätssicherung: Die Ergebnisse von VERA 8 liefern objektive und differenzierte Informationen zum Kompetenzstand der Schülerinnen und Schüler. Mithilfe der Ergebnisse von VERA 8 kann eine Analyse des zurückliegenden Unterrichts erfolgen und es können gegebenenfalls Maßnahmen abgeleitet werden.

In VERA 8 - Mathematik werden jährlich alle Kompetenzbereiche der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss durch jeweilige Aufgaben getestet und zusammengefasst für das Fach Mathematik rückgemeldet.

Informationen zu VERA 8: [www.vera8-bw.de](http://www.vera8-bw.de)

## Übersicht der Unterrichtsthemen und Zeiteinteilung:

<b>Klasse 7</b>		
1.	Zahlterme und Terme mit Variablen	18 Std.
2.	Geometrie an Figuren - Ortslinien	6 Std.
3.	Geometrie: Dreieckskonstruktionen	8 Std.
4.	Lineare Funktionen	10 Std.
5.	Proportionalitäten	8 Std.
6.	Lineare Gleichungen und Ungleichung	16 Std.
7.	Geometrie: Winkelbeziehungen	22 Std.
8.	Prozentrechnung	16 Std.
9.	Daten auswerten, bewerten und Darstellungen interpretieren	6 Std.
		insgesamt 110 Std.

<b>Klasse 8</b>		
1.	Terme	12 Std.
2.	Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit	16 Std.
3.	Wurzeln und die Zahlbereichserweiterung auf reelle Zahlen	18 Std.
4.	Parabeln als Graphen quadratischer Funktionen	18 Std.
5.	Zentrische Streckung, Strahlensätze und Bruchgleichungen	16 Std.
6.	Quadratische Gleichungen und Ungleichung	22 Std.
7.	Lineare Gleichungssysteme	8 Std.
		insgesamt 110 Std.



## Mathematik – Klasse 7

### Zahlterme und Terme mit Variablen

ca. 18 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.1 Zahlterme berechnen</b>		
<p><b>2.3 Modellieren</b> 6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen nutzen [...]</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren 6. Algorithmen reflektiert anwenden</p>	<p>(1) <i>Zahlterme</i> mit <i>rationalen Zahlen</i> – auch in unterschiedlicher Darstellung – vereinfachen und deren Wert berechnen</p>	<p><b>Zahlterme vereinfachen und zusammenfassen</b> Mehrgliedrige Summen auch mit negativen rationalen Zahlen und Klammern Einfache mehrgliedrige Zahlterme mit Klammern Arbeiten mit beliebigen Zahltermen</p>	<p>Rechnen mit rationalen Zahlen in gleicher Darstellung bereits in Klasse 6</p>
	<b>3.2.1 Mit Termen umgehen, die auch Variable enthalten</b>		
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p>	<p>(5) Situationen unter Verwendung von <i>Variablen</i> und <i>Termen</i> beschreiben (6) den Wert von <i>Termen</i>, die <i>Variablen</i> enthalten, durch Einsetzen berechnen (8) die Rechengesetze zum Gliedern, Umformen oder Berechnen von <i>Termen</i> anwenden, auch [...] <i>Ausklammern</i>.</p>	<p><b>Terme und Variablen</b> Der Variablenbegriff Berechnen des Wertes von Termen durch Einsetzen Aufstellen von Termen aus Situationen Vereinfachen des Terms</p>	<p>Zunächst beschränkt auf nur eine Variable</p>



<p><b>2.2 Probleme lösen</b>                  3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b>                  1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln                  4. Berechnungen ausführen</p>	<p>(7) die <i>Assoziativgesetze</i>, die <i>Kommutativgesetze</i>, sowie das <i>Distributivgesetz</i> angeben und an Beispielen erläutern</p>	<p><b>Rechengesetze</b>                  Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetz</p>	<p>Multiplizieren von Summen erst in Klasse 8, hier genügt <math>a \cdot (b + c)</math></p>
---	---	---	---



## Geometrie an Figuren - Ortslinien

ca. 6 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.3 Ortslinien konstruieren und mit Ortslinien arbeiten</b>		
<p><b>2.1. Argumentieren und Beweisen</b> 5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren</p>	<p>(7) die <i>Mittelsenkrechte</i> einer <i>Strecke</i>, die <i>Winkelhalbierende</i> eines <i>Winkels</i> mit Zirkel und Lineal konstruieren</p>	<p><b>Ortslinien konstruieren</b> Kreis, Parallele, Mittelparallele Mittelsenkrechte einer Strecke Winkelhalbierende eines Winkels</p>	
<p><b>2.2 Probleme lösen</b> 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren 4. Hilfsmittel [...] ([...] Computerprogramme, [...]) nutzen 9. [...] mathematische Software ([...], Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren 8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck und Zirkel, [...] Software) Problem angemessen auswählen und einsetzen</p>	<p>(8) geometrische Probleme unter Verwendung von <i>Ortslinien</i> (<i>Kreislinie</i>, <i>Mittelsenkrechte</i>, <i>Winkelhalbierende</i>, <i>Mittelparallele</i>, [...]) zeichnerisch lösen, auch mit dynamischer Geometriesoftware, und die Lösung beschreiben</p>	<p><b>Anwendungen</b> Geometrische Fragestellungen beantworten</p>	



## Geometrie: Dreieckskonstruktionen

ca. 8 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.3 Mit Ortslinien arbeiten</b>		
<p><b>2.1. Argumentieren und Beweisen</b>                  2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen                  11. bei mathematischen Beweisen die Argumentation auf die zugrunde liegende Begründungsbasis zurückführen</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b>                  3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren                  6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen                  9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen                  10. Sonderfälle oder Verallgemeinerungen untersuchen                  11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</p>	<p>(5) die Konstruierbarkeit von <i>Dreiecken</i> [...] sowie die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen untersuchen                  (8) geometrische Probleme unter Verwendung von <i>Ortslinien</i> ([...]) zeichnerisch lösen, auch mit dynamischer Geometriesoftware, und die Lösung beschreiben</p>	<p><b>Dreieckskonstruktionen</b>                  Angaben hinsichtlich Konstruierbarkeit prüfen                  Dreiecke aus gegebenen Stücken konstruieren                  Konstruktionen durchführen und Lösungsvielfalt thematisieren</p>	<p>Keine formale Betrachtung über Kongruenzsätze                  Ggf. Einsatz von dynamischer Geometriesoftware                  Eindeutigkeit der Konstruktion klären; Konstruktionsbeschreibungen anfertigen</p>
13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen			





<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b>                      5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren                      8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck und Zirkel, [...] Software) problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b>                      1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern                      2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren                      3. eigene Überlegungen [...] verständlich darstellen                      5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln</p>			
<p><b>2.3. Modellieren</b>                      1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren                      3. Situationen vereinfachen                      4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren                      5. die Beziehungen zwischen Größen mithilfe von [...], Termen, [...] beschreiben                      10. die Ergebnisse [...] in die Realität übersetzen                      11. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung in der jeweiligen Real-situation überprüfen</p>	<p>(6) <i>Streckenlängen und Winkelweiten</i> in ebenen Figuren und in Körpern durch <i>maßstäbliches</i> Zeichnen erschließen</p>	<p><b>Streckenlängen und Winkelweiten</b>                      Anwendungsaufgaben                      Körper vermessen</p>	<p>Vertiefung Klasse 5/6                      Vermessung von Landmarken oder Gebäuden                      Mit Hilfe von Netzen oder Querschnitten</p>



<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen verwenden</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>8. Hilfsmittel ([...], Geodreieck und Zirkel,[...], Software) problemangemessen auswählen und einsetzen</p>			
---	--	--	--



<b>Lineare Funktionen</b>			
ca. 10 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.4 Funktionale Zusammenhänge darstellen und nutzen</b>		
<b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, [...] verwenden 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln <b>2.5 Kommunizieren</b> 3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen [...] darstellen 8. Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen	(1) Zusammenhänge durch <i>Tabellen, Gleichungen, Graphen</i> oder Text darstellen und situationsgerecht zwischen den Darstellungen wechseln (2) alltagsbezogene Sachverhalte aus Darstellungen ablesen (zum Beispiel größte und kleinste Werte, Zunehmen und Abnehmen, Zeitpunkte)	<b>Zuordnungen</b> Schaubilder im Koordinatensystem	Wechsel zwischen Darstellungsformen: denkbar Füllkurven Temperaturaufzeichnungen Regenmengen, Zeit-Weg-Diagramm, Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm <b>PH</b> 3.2.6 Mechanik: Kinematik
		Graph mit Hilfe von Wertetabellen erstellen	Auch Wertetabellen durch Einsetzen in Funktionsterm erstellen
		Daten entnehmen	Werte aus Graph auslesen, insbesondere auch ausgezeichnete Punkte
		Graphen interpretieren	Vom Graph zur Geschichte und umgekehrt
	(4) <i>Funktionen</i> als eindeutige Zuordnungen, zum Beispiel von x-Werten zu y-Werten, von nicht eindeutigen Zuordnungen unterscheiden	<b>Funktion als eindeutige Zuordnung</b> Beispiele und Gegenbeispiele Merkmale von Wertetabellen und Graphen	
	<b>3.2.4 Mit linearen Funktionen umgehen</b>		
	(7) bei <i>linearen Funktionen</i> das Änderungsverhalten im Sachzusammenhang mithilfe der Änderungsrate beschreiben	<b>Lineare Funktionen und Änderungsrate</b> Lineare Zusammenhänge darstellen	Z. B. Einfluss von Grundgebühr und Kosten pro Einheit / Eigengewicht und Füllung auf Graph und Wertetabelle
		Änderungsrate und Sockel	
	(5) eine <i>Gerade</i> mit der <i>Gleichung</i> $y = m \cdot x + c$ unter anderem unter Ver-	Proportionalität als Sonderfall. Steigung und y-Achsenabschnitt einer Geraden	Die konstante Änderungsrate als Steigung der Geraden



	wendung von <i>Steigung</i> und <i>Steigungsdreiecken</i> zeichnen und einer <i>Geraden</i> eine <i>Gleichung</i> zuordnen		Der Sockel als y-Achsenabschnitt der Geraden
		Zeichnen von Geraden aus gegebener Gleichung Ablezen der Steigung und des Achsenabschnitts und daraus Erstellen der Geradengleichung	
	(8) die Lagebeziehung zweier <i>Geraden</i> anhand ihrer <i>Gleichungen</i> untersuchen	<b>Die Lagen zweier Geraden zueinander erkennen</b>  Parallele und schneidende Geraden  Orthogonale Geraden	Entdeckung von $m_2 = -\frac{1}{m_1}$ an konkreten Beispielen
<p><b>2.3 Modellieren</b> 4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren  7. zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, [...]Terme und Gleichungen, [...]) auswählen oder konstruieren</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b> 2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten</p>	(6) aus den <i>Koordinaten</i> zweier Punkte zunächst die <i>Steigung</i> , dann den <i>y-Achsenabschnitt</i> der zugehörigen <i>Geraden</i> berechnen und eine <i>Gleichung</i> der <i>Geraden</i> angeben	<b>Ermitteln einer Geradengleichung</b>  Bestimmung der Steigung  Berechnen des y-Achsenabschnitts	



<b>Proportionalitäten</b>			
<b>ca. 8 Std.</b>			
<b>Prozessbezogene Kompetenzen</b>	<b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b>	<b>Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht</b>	<b>Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise</b>
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.4 Funktionale Zusammenhänge darstellen und nutzen</b>		
<p><b>2.5 Kommunizieren</b> 3. eigene Überlegungen [...] verständlich darstellen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen verwenden 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p><b>2.3. Modellieren</b> 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren 2. ergänzende Informationen beschaffen und dazu Informationsquellen nutzen 3. Situationen vereinfachen 4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren 5. die Beziehungen zwischen Größen mithilfe von [...], Termen, [...] beschreiben 9. rechnen, mathematische Algorithmen [...] ausführen</p>	<p>(3) <i>Proportionalität</i> und <i>Antiproportionalität</i> in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen</p>	<p><b>Proportionale Zuordnungen</b> Darstellung von proportionalen Zuordnungen</p> <p>Anwendungsaufgaben</p> <p>Kennzeichen der Proportionalität</p> <p>Gleichung einer proportionalen Zuordnung <math>y = m \cdot x</math></p> <p>Abgrenzung gegenüber nicht-proportionalen Vorgängen</p>	<p>Darstellung in Tabelle und Schaubild <a href="http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/fktn">http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/fktn</a> (geprüft am 08.05.2017)</p> <p>Landesbildungsserver: Leitidee Funktionaler Zusammenhang Lösen mit inhaltlichem Verständnis von proportionalen Zusammenhängen</p> <p>Auch: Proportionalitätsfaktor <math>k = \frac{y}{x}</math>, Quotientengleichheit Diskrete Punkte auf einer Ursprungsgeraden</p> <p>Bedeutung von m als Änderungsrate pro Einheit herausarbeiten</p> <p>Je-mehr-desto-mehr ist nicht immer proportional</p>



<p>10. die Ergebnisse [...] in die Realität übersetzen</p> <p>12. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung bewerten und gegebenenfalls Überlegungen zur Verbesserung der Modellierung anstellen</p>		<p><b>Antiproportionale Zuordnungen</b></p> <p>Darstellung in Tabelle und Schaubild</p> <p>Kennzeichen der Antiproportionalität herausarbeiten</p> <p>Berechnungen im Sachkontext</p> <p><b>Proportionalität und Antiproportionalität</b></p> <p>Anwendungsaufgaben</p>	<p>Produktgleichheit</p> <p>Keine umfangreiche Thematisierung der Hyperbel.</p> <p>Beim Lösen entscheiden die Schüler selbständig, welche Modellierung anwendbar ist, auch kritische Überprüfung der Ergebnisse an Hand der Realsituation</p> <p><b>LVB</b> Alltagskonsum</p>
---	--	---	---



## Lineare Gleichungen und Ungleichung

ca. 16 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.1 Gleichungen lösen</b>		
<p><b>2.1. Argumentieren und Beweisen</b> 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p> <p><b>2.1. Argumentieren und Beweisen</b> 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b> 5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</p> <p>7. mit formalen Rechenstrategien (unter anderem Äquivalenzumformung von Gleichungen) Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden [...]</p> <p>6. Algorithmen reflektiert anwenden</p>	<p>(26) <i>lineare</i> [...] <i>Gleichungen</i> [...] geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen</p> <p>(19) <i>lineare Gleichungen</i> durch <i>Äquivalenzumformungen</i> lösen</p>	<p><b>Gleichungen lösen</b> Gleichungen graphisch lösen</p> <p>Lösen durch Umkehroperationen</p> <p><b>Äquivalenzumformungen</b> Systematisieren der Umkehroperationen führen zu Äquivalenzumformungen</p> <p>Systematisiertes Lösen von linearen Gleichungen</p>	<p>Nullstelle einer Geraden bzw. Schnittpunkt zweier Geraden finden</p> <p>Wenn <math>3 \cdot x + 5 = 8</math> ist, dann muss <math>3 \cdot x = 8 - 5</math> sein ...</p> <p>Veranschaulichung am Waagemodell</p>



<p><b>2.1. Argumentieren und Beweisen</b> 9.beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)</p>	<p>(25) die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von <i>linearen</i> [...] <i>Gleichungen</i> [...] untersuchen</p>	<p><b>Sonderfälle</b> Lineare Gleichungen ohne Lösung Lineare Gleichungen mit unendlich vielen Lösungen</p>	<p>Argumentation für „keine bzw. unendliche viele Lösungen“ mithilfe funktionalen Denkens</p>
	<p>(27) einfache <i>lineare</i> [...] <i>Ungleichungen</i> geometrisch interpretieren und mithilfe funktionaler Überlegungen lösen</p>	<p><b>Ungleichung lösen</b> Lösen zunächst als Gleichung Graphische Überlegungen</p>	<p>Ungleichung als Sonderfall einer Gleichung mit anschließenden graphischen Überlegungen <i>MINT: lineare Ungleichungssysteme formales Lösen von Ungleichungen</i></p>





## Geometrie: Winkelbeziehungen

ca. 22 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.3 Geometrische Figuren untersuchen</b>		
<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b></p> <p>1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p>4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden</p> <p>6. zu einem Satz die Umkehrung bilden</p> <p>7. zwischen Satz und Kehrsatz unterscheiden und den Unterschied an Beispielen erklären</p> <p>11. bei mathematischen Beweisen die Argumentation auf die zugrunde liegende Begründungsbasis zurückführen</p> <p>12. ausgehend von einer Begründungsbasis [...] eine mehrschrittige Argumentationskette aufbauen</p>	<p>(1) <i>Winkelweiten</i> unter Verwendung von <i>Scheitel-</i> und <i>Nebenwinkeln</i> sowie <i>Stufen-</i> und <i>Wechselwinkeln</i> erschließen</p>	<p><b>Winkel an Geradenkreuzungen</b></p> <p>Neben- und Scheitelwinkel an einander schneidenden Geraden</p> <p>Stufen- und Wechselwinkel an Parallelen</p> <p>Satz, Umkehrung und Kehrsatz</p>	<p>Auch Beispiele mit drei einander in einem Punkt schneidenden Geraden</p> <p>Auch: Parallelität mit Stufen- oder Wechselwinkel prüfen</p>
<p><b>2.2 Probleme lösen</b></p> <p>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen [...] das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p> <p>10. Sonderfälle oder Verallgemeinerungen untersuchen</p>	<p>(2) den <i>Winkelsummensatz</i> für <i>Dreiecke</i> begründen</p> <p>(3) <i>Winkelweiten</i> und <i>Streckenlängen</i> durch Anwenden des <i>Winkelsummensatzes</i> oder des <i>Basiswinkelsatzes</i> beziehungsweise dessen <i>Kehrsatz</i> erschließen</p>	<p><b>Winkelsummensatz</b></p> <p>Beliebige Dreiecke auf Winkelsumme untersuchen</p> <p>Nachweis Winkelsummensatz</p>	
		<p><b>Gleichschenklige und -seitige Dreiecke</b></p> <p>Der Basiswinkelsatz und seine Umkehrung</p>	<p>Symmetrieüberlegungen</p>



<p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b> 10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben</p>	<p>(4) den <i>Satz des Thales</i> begründen und anwenden, insbesondere auf <i>Orthogonalität</i> schließen</p>	<p><b>Der Thaleskreis</b> Der Satz des Thales Verwendung des Kehrsatzes für den Nachweis der Orthogonalität</p>	<p>Entdecken, formulieren, begründen Anwendung auf Figuren</p>
<p><b>2.2 Probleme lösen</b> 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren 4. Hilfsmittel [...] ([...] Computerprogramme, [...]) nutzen 9. [...] mathematische Software ([...], Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen <b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren 8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck und Zirkel, [...] Software) Problem angemessen auswählen und einsetzen</p>	<p>(9) den <i>Umkreismittelpunkt</i> und den <i>Inkreismittelpunkt</i> eines <i>Dreiecks</i> mit Zirkel und Lineal konstruieren und die Konstruktion begründen</p>	<p><b>Umkreis und Inkreis</b> Konstruktion Begründung der Eindeutigkeit</p>	<p>Hier Verwendung von dynamischer Geometriesoftware sinnvoll zum Entdecken der Vermutung, insbesondere beim Inkreismittelpunkt <i>MINT: Schwerpunkt</i></p>
	<p>(10) <i>Tangenten</i> an Kreise in <i>Punkten</i> auf dem <i>Kreis</i> und von <i>Punkten</i> außerhalb konstruieren</p>	<p><b>Tangenten konstruieren</b> Der Thaleskreis als Ortslinie</p>	<p>Anwendung des Satz von Thales</p>
	<p>(8) geometrische Probleme unter Verwendung von <i>Ortslinien</i> (<i>Kreislinie</i>, <i>Mittelsenkrechte</i>, <i>Winkelhalbierende</i>, <i>Mittelparallele</i>, <i>Thaleskreis</i>) zeichnerisch lösen, auch mit dynamischer Geometriesoftware, und die Lösung beschreiben</p>	<p><b>Anwendungen</b> Geometrische Fragestellungen beantworten</p>	



<b>Prozentrechnung</b>			
ca. 16 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.1 Mit Prozenten und Zinsen umgehen</b>		
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen verwenden</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b></p> <p>1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben</p> <p>2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten</p> <p>16. Lösungswege vergleichen</p>	<p>(2) <i>Prozentwert, Grundwert und Prozentsatz</i> identifizieren und berechnen</p>	<p><b>Grundaufgaben der Prozentrechnung</b></p> <p>Berechnung des Prozentwertes</p> <p>Berechnung des Grundwertes</p> <p>Berechnung des Prozentsatzes</p> <p>Vermehrter/Vermindertes Grundwert</p> <p>Vermischte Aufgaben</p>	<p>Anwendungen aus Alltagssituationen</p> <p>Berechnungen mit Hilfe proportionalem Denkens, auch in der Form Dreisatz</p> <p><a href="http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zahl/prozent">http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zahl/prozent</a></p> <p>(geprüft am 08.05.2017)</p> <p>Landesbildungsserver: Leitidee Zahl – Variable – Operation</p>



<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b>                  9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen</p> <p><b>2.1 Argumentieren und Beweisen</b>                  3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme)</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b>                  5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</p> <p><b>2.3 Modellieren</b>                  6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen nutzen und die Eignung mathematischer Verfahren einschätzen</p>	<p>(3) <i>Zins</i> und iterativ <i>Zinseszins</i> berechnen</p>	<p><b>Zinsrechnung</b>                  Zinsen und Zinseszins</p>	<p>Als Anwendung der Prozentrechnung                  Einsatz des Taschenrechners</p>
	<p>(4) eine Tabellenkalkulation verwenden, um <i>Zinssatz</i>, Tilgung/Sparrate und Laufzeit näherungsweise zu bestimmen</p>	<p><b>Arbeiten mit Tabellenkalkulation um iterative Vorgänge zu modellieren</b>                  Erstellen einer Zinseszins-Tabelle                  Verwendung einer Tabelle für Tilgung/Sparrate und Laufzeit</p>	<p>Arbeiten mit Bezügen, Tabellenblatt selbstständig erstellen</p> <p><b>L BO</b> Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt  <b>L MB</b> Informationstechnische Grundlagen  <b>L VB</b> Finanzen und Vorsorge</p> <p><a href="http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zahl/zinsrechnen/checkliste.html">http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zahl/zinsrechnen/checkliste.html</a>                  (geprüft am 08.05.2017)</p> <p>Landesbildungsserver: Leitidee Zahl – Variable – Operation</p>



## Daten auswerten, bewerten und Darstellungen interpretieren

ca. 6 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.5 Daten aus- und bewerten</b>		
<p><b>2.2 Probleme lösen</b> 2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten</p> <p>4. Hilfsmittel und Informationsquellen (zum Beispiel Formelsammlung, Taschenrechner, Computerprogramme, Internet) nutzen</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b> 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen</p>	(1) zu einer statistischen Fragestellung Daten aus Sekundärquellen entnehmen	<p><b>Daten auswerten</b> Tabellen und Diagramme auswerten</p>	<p>Sekundärquellen in unterschiedlicher Form, auch schon Boxplots denkbar</p> <p><b>L MB</b> Information und Wissen</p>
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, [...] verwenden</p> <p>9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen</p>	(2) die Kenngrößen <i>unteres</i> und <i>oberes Quartil</i> , <i>Median</i> bestimmen	<p><b>Kenngrößen</b> Mittelwert, Median, Quartil bestimmen</p>	
	(3) <i>Boxplots</i> erstellen und Verteilungen mithilfe von <i>Boxplots</i> interpretieren und vergleichen	<p><b>Boxplots</b> Daten im Boxplot grafisch darstellen Boxplots interpretieren und vergleichen</p>	<p>Wiederholung und Fortführung der Darstellungsarten</p> <p>Hier geeignete Software einsetzen</p> <p><b>L BO</b> Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p><b>L MB</b> Produktion und Präsentation</p>



<p><b>2.5 Kommunizieren</b>                  4. bei der Darstellung ihrer Ausführungen geeignete Medien einsetzen                  7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen                  8. Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen</p>			<p><a href="http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zufall/fortbildung/dazumat/index.html">http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zufall/fortbildung/dazumat/index.html</a>                  Landesbildungsserver: Leitidee Daten und Zufall</p>
<p><b>2.2 Probleme lösen</b>                  3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</p>		<p><b>Graphisch statistische Darstellungen beurteilen</b>                  Eignung der Darstellungsformen  <b>Aussagekraft unterschiedlicher Darstellungen</b></p>	<p>Wiederholung und Fortführung der Darstellungsarten                  Hier Vorteil und Nachteile zum Beispiel des Boxplots gegenüber anderen Darstellungsformen</p>
<p><b>2.5 Kommunizieren</b>                  1.mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern                  3.eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen</p>	<p>(4) Aussagen, die auf einer Datenanalyse basieren, formulieren und bewerten</p>	<p><b>Statistische Aussagen formulieren</b>                  Kenngrößen verwenden                  Streuung der Daten                  Ausreißer  <b>Aussagen bewerten</b>                  Fehlinterpretationen                  Irreführung erkennen                  Aussagekraft bewerten</p>	<p>Auch unter Einbeziehung der Darstellungsarten aus Klasse 5/6                  L BTV Personale und gesellschaftliche Vielfalt                  L VB Medien als Einflussfaktoren</p>



## Mathematik – Klasse 8

Terme ca. 12 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.1 Mit Termen umgehen, die auch Variablen enthalten</b>		
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>6. Algorithmen reflektiert anwenden</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b></p> <p>5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</p>	<p>(8) die Rechengesetze [...] anwenden, auch zum <i>Ausmultiplizieren</i> von <i>Summen</i> [...]</p> <p>(9) die <i>binomischen Formeln</i> bei <i>Termen</i>, die nur eine Variable enthalten, auch zum <i>Faktorisieren</i> anwenden</p>	<p><b>Terme</b></p> <p>Terme erstellen und verwenden</p> <p>Multiplizieren von Summen</p> <p><b>Binomische Formeln</b></p> <p>Entdecken der Formeln</p> <p>Anwenden zum Faktorisieren</p>	<p>Vertiefung Klasse 7</p> <p>Vorbereitung der Bruchgleichungen</p> <p><a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/mathematik/gym/bp2016/fb5/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/mathematik/gym/bp2016/fb5/</a> (geprüft am 08.05.2017)</p> <p>ZPG V</p> <p>Veranschaulichung zum Beispiel durch zerlegte Rechteckflächen</p> <p>Binomische Formeln nur mit einer Variablen, Schwerpunkt auf Faktorisieren legen, anwenden beim Scheitelbestimmen einer Parabel</p> <p><b>3.2.4</b> (12) Parameter in der Parabelgleichung</p> <p>Anwendung der binomischen Formeln zur schnellen Berechnung von Quadratzahlen und Produkten</p>
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p>	<p>(10) einfache Formeln, unter anderem <math>v = \frac{\Delta s}{\Delta t}</math>, nach jeder <i>Variablen</i> auflösen</p>	<p><b>Auflösen von Formeln</b></p> <p>Formeln nach jeder Variablen auflösen</p>	<p>Weitere mögliche Formeln:</p> $A = a \cdot b \quad A = \frac{1}{2} g \cdot h \quad y = m \cdot x$ $u = 2 \cdot a + 2 \cdot b$ <p>Auch Hilfestellung für Physik</p>



## Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit

ca. 16 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.5 Wahrscheinlichkeiten verstehen und berechnen</b>		
<p><b>2.5 Kommunizieren</b> 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b> 1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben 5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</p>	<p>(5) die Bedeutung von Wahrscheinlichkeitsaussagen in alltäglichen Situationen erklären</p> <p>(6) die Begriffe <i>Ergebnis</i> und <i>Ereignis</i> bei <i>Zufallsexperimenten</i> erläutern</p> <p>(7) <i>Ereignisse</i> in geeigneter Form darstellen (unter anderem in Mengenschreibweise)</p> <p>(8) <i>Zufallsexperimente</i> – auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge – durchführen und auswerten</p> <p>(9) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> mithilfe <i>relativer Häufigkeiten</i> empirisch bestimmen (<i>Gesetz der großen Zahlen</i>)</p> <p>(10) die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten (<i>mögliche</i> und <i>günstige Ergebnisse</i>) in konkreten Situationen durch einfache kombinatorische Überlegungen bestimmen</p>	<p><b>Begriff Wahrscheinlichkeit im Alltag und mathematisch</b> Wahrscheinlichkeit im Alltag</p> <p><b>Zufallsexperiment</b> Darstellen von Ereignissen Ergebnis und Ereignis</p> <p><b>Zufallsexperimente</b> durchführen simulieren</p> <p><b>Gesetz der großen Zahlen</b></p> <p><b>Berechnen von Wahrscheinlichkeiten</b> Anzahl der günstigen durch Anzahl der möglichen Ergebnisse Abzählprinzipien  Laplace-Experimente Gegenereignisse</p>	<p>L MB Informationstechnische Grundlagen</p> <p>Z. B. Einlauf beim Pferderennen</p> <p>Einfache kombinatorische Überlegungen ohne Systematisierung</p>





<p><b>2.3. Modellieren</b>                  1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren                  3. Situationen vereinfachen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b>                  1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln                  2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden                  3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p>	<p>(11) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> von <i>Ereignissen</i> vergleichen und insbesondere bei Laplace- Experimenten bestimmen</p> <p>(12) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> unter Verwendung des <i>Gegenereignisses</i> berechnen</p> <p>(13) <i>Baumdiagramme</i> zur Darstellung <i>mehrstufiger Zufallsexperimente</i> erstellen</p> <p>(14) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> bei <i>mehrstufigen Zufallsexperimenten</i> mithilfe der <i>Pfadregeln (Produkt-, Summenregel)</i> bestimmen</p>	<p><b>Mehrstufige Zufallsexperimente</b>                  Baumdiagramme                  Pfadregeln                  Anwenden der Pfadregeln</p>	
---	---	--	--



## Wurzeln und die Zahlbereichserweiterung auf reelle Zahlen

ca. 18 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.1 Mit Wurzeln umgehen</b>		
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b>                      4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren                      6. Algorithmen reflektiert anwenden                      9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen</p> <p><b>2.3 Modellieren</b>                      6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen nutzen [...]</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b>                      1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern                      3. eigene Überlegungen [...] darstellen                      6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen                      8. Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen</p>	<p>(11) den Zusammenhang zwischen <i>Wurzelziehen</i> und <i>Quadrieren</i> erklären</p> <p>(18) ein iteratives Verfahren zur Bestimmung einer <i>Wurzel</i> durchführen</p> <p>(12) den Wert der <i>Quadratwurzel</i> einer Zahl in einfachen Fällen unter Verwendung bekannter <i>Quadratzahlen</i> abschätzen</p> <p>(13) Zahlterme mit <i>Quadratwurzeln</i> vereinfachen, auch durch teilweises <i>Wurzelziehen</i></p> <p>(14) anhand eines Beispiels erklären, dass im Allgemeinen <math>\sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}</math> aber <math>\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}</math> ist</p>	<p><b>Definition Wurzel einer Zahl</b>                      Zusammenhang zwischen Quadrieren und Radizieren</p> <p><b>Iteration zur näherungsweisen Bestimmung</b></p> <p><b>Mit Quadratwurzeln umgehen</b>                      Wurzel ziehen                      Abschätzen des Wertes                      Produkte und Summen von Wurzeln                      Ausklammern einer Wurzel                      Teilweises Radizieren zur Vereinfachung</p> <p><b>Eindeutigkeit des Radizierens:</b>  <math>\sqrt{a^2} =  a </math></p>	<p>Zum Beispiel Länge der Diagonalen eines Quadrates</p> <p>Heron-Verfahren oder Intervallhalbierung  <span style="background-color: #c8e6c9;">L VB</span> Informationstechnische Grundlagen</p> <p>Verwendung der bekannten Quadratzahlen von <math>1^2</math> bis <math>20^2</math> aus Klasse 5/6</p> <p>Thematisieren, dass z. B. <math>\sqrt{2}</math> ein Endergebnis sein kann.</p> <p>Unterschied zum Lösen einer quadratischen Gleichung darstellen</p>
<p><b>2.1. Argumentieren und Beweisen</b>                      2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p>			



<p><b>2.2 Probleme lösen</b> 11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</p>	<p>(15) die Definition der <i>Wurzel</i> auch zur Bestimmung von Kubikwurzeln anwenden</p>	<p><b>Verallgemeinern der Quadratwurzel</b></p>	<p>Kenntnis: <math>\sqrt[3]{8} = 2</math>; <math>\sqrt[3]{27} = 3</math>; <math>\sqrt[3]{125} = 5</math>; <math>\sqrt[4]{16} = 2</math>; <math>\sqrt[4]{81} = 4</math></p>
	<p><b>3.2.1 Zahlbereichserweiterungen untersuchen</b></p>		
<p><b>2.3 Modellieren</b> 6. Grundvorstellung zu mathematischen Operationen nutzen [...]</p> <p><b>2.1. Argumentieren und Beweisen</b> 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b> 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern 3. eigene Überlegungen [...] verständlich darstellen</p>	<p>(16) anhand geeigneter Beispiele die Unvollständigkeit der <i>rationalen Zahlen</i> beschreiben und die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung auf <i>reelle Zahlen</i> begründen</p> <p>(17) Beispiele für <i>irrationale Zahlen</i> angeben</p>	<p><b>Unvollständigkeit der rationalen Zahlen</b> Beispiele nicht abbrechender und nicht periodischer Zahlen</p> <p><b>Reelle Zahlen</b> <math>\sqrt{2}</math> ist keine rationale Zahl</p> <p>Nachweis der Irrationalität Menge der reellen Zahlen</p>	<p>Lösbarkeit von Gleichungen der Form <math>x^2=2</math></p> <p>Widerspruchsbeweis mittels Endziffern, Gegenbeispiel z. B. Endziffernbeweisidee mit <math>\sqrt{4}</math> ergibt keinen Widerspruch</p> <p><a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/mathematik/gym/bp2016/fb5/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/mathematik/gym/bp2016/fb5/</a> (geprüft am 08.05.2017)</p> <p>ZPG V</p>



## Parabeln als Graphen quadratischer Funktionen

ca. 18 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.4 Mit quadratischen Funktionen umgehen</b>		
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p><b>2.3 Modellieren</b></p> <p>8. Hilfsmittel verwenden</p>	<p>(9) quadratische Zusammenhänge durch <i>Tabellen</i> und <i>Gleichungen</i> beschreiben und graphisch darstellen</p> <p>(10) Eigenschaften von <i>Parabeln</i> angeben</p> <p>(11) den <i>Graphen</i> einer <i>quadratischen Funktion</i> mithilfe von <i>Wertetabellen</i> zeichnen oder ausgehend von der Lage des <i>Scheitel</i> skizzieren</p>	<p><b>Die Parabel</b></p> <p>Graph eines quadratischen Zusammenhangs</p> <p><b>Eigenschaften der Parabel</b></p> <p>Symmetrie</p> <p>Scheitel und Öffnung</p> <p>Änderungsverhalten des Graphen</p> <p>Zeichnen einer Parabel mithilfe einer Wertetabelle</p>	<p>Parabeln im Alltag: Bogenquerschnitte; Wurfparabeln als Beispiele für Graphen quadratischer Funktionen</p> <p>Auch: schnelles Zeichnen über Änderungsverhalten: Geht man vom Scheitel aus +/-1 in x-Richtung steigt / fällt der y-Wert um a mal eins, geht man um +/-2, steigt / fällt der y-Wert um a mal vier, usw.</p> <p>Erstellen von Wertetabellen mithilfe WTR oder Tabellenkalkulation</p>
<p><b>2.2 Probleme lösen</b></p> <p>1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben</p> <p>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</p>	<p>(12) die Wirkung der Parameter a, d, e in der Parabelgleichung <math>y = a \cdot (x - d)^2 + e</math> auf den Graphen abbildungsgeometrisch als <i>Streckung</i>, <i>Spiegelung</i>, <i>Verschiebungen</i> deuten</p>	<p><b>Affine Abbildungen der Parabel</b></p> <p>Verschieben der Parabel</p> <p>Strecken / Stauchen der Parabel</p> <p>Spiegeln der Parabel</p> <p>Zusammensetzen der Abbildungen</p> <p>Zusammenhang Wertetabelle und Graph</p>	



<p>11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</p> <p><b>2.3. Modellieren</b></p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>3. Situationen vereinfachen</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>5. die Beziehungen zwischen Größen mithilfe von [...], Termen, [...] beschreiben</p> <p>10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen</p> <p>11. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung in der jeweiligen Realsituation überprüfen</p>	<p>(13) die allgemeine Parabelgleichung</p> $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ <p>mithilfe funktionaler oder algebraischer Überlegungen in die Scheitelform überführen</p> <p>(15) Anwendungsaufgaben mithilfe <i>quadratischer Funktionen</i> lösen, auch Bestimmung größter und kleinster Werte</p>	<p><b>Formen von Parabelgleichungen</b></p> <p>Scheitelform und Normalform</p> <p>Scheitelbestimmung aus der Normalform</p> <p><b>Anwendungen im Alltag</b></p> <p>Extremalaufgaben</p>	<p>Funktional: Verschieben der Parabel in y-Achsenrichtung, dann x Ausklammern, schließlich x-Wert des Scheitels ist der Mittelwert der beiden Nullstellen</p> <p>Oder quadratisches Ergänzen mittels binomischer Formel</p> <p>Z. B. maximale Fläche bei gegebenen Umfang, minimale Verpackungen,</p>
	<p><b>3.2.4 Mit quadratischen Funktionen umgehen</b></p>		
<p><b>2.3. Modellieren</b></p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>3. Situationen vereinfachen</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>5. die Beziehungen zwischen Größen mithilfe von [...], Termen, [...] beschreiben</p> <p>10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen</p> <p>11. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung in der jeweiligen Realsituation überprüfen</p>	<p>(15) Anwendungsaufgaben mithilfe <i>quadratischer Funktionen</i> lösen, auch Bestimmung größter und kleinster Werte</p>	<p><b>Anwendungen im Alltag</b></p> <p>Brücken und andere Bauwerke</p> <p>Bogenquerschnitte</p> <p>Wurfweite und -höhe</p>	<p>Aufgaben aus den Bereichen Sport (Wurf- und Sprungtechniken) und Architektur (Brücken, Tunneln, Verpackungen, etc.)</p> <p><a href="http://www.schule-bw.de/acl_users/credentials_cookie_auth/require_login?came_from=http%3A//www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/fktn/wurf">http://www.schule-bw.de/acl_users/credentials_cookie_auth/require_login?came_from=http%3A//www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/fktn/wurf</a></p> <p>(geprüft am 08.05.2017)</p> <p>Landesbildungsserver: Modellieren</p>



## Zentrische Streckung, Strahlensätze und Bruchgleichungen

ca. 16 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.3 Mit zentrischer Streckung und den Strahlensätzen arbeiten</b>		
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>8. Hilfsmittel ([...], Geodreieck und Zirkel,[...], Software) problemangemessen auswählen und einsetzen</p>	<p>(11) durch <i>zentrische Streckung</i> (auch <i>negativer Streckfaktor</i>) Figuren <i>maßstäblich</i> vergrößern und verkleinern</p>	<p><b>Zentrische Streckung</b> Entdecken der zentrischen Streckung Figuren vergrößern und verkleinern</p>	<p>Auch negative Streckfaktoren</p>
<p><b>2.3. Modellieren</b></p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p><b>2.5 Kommunizieren</b></p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p> <p>2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b></p> <p>1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben</p> <p>2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen</p>	<p>(12) <i>Streckenlängen</i> unter Nutzung der <i>Strahlensätze</i> bestimmen</p>	<p><b>Die Strahlensätze</b> Streckenverhältnisse in ähnlichen Figuren Die „typische“ Strahlensatzfigur Die Strahlensatzfigur mit Schnittpunkt zwischen den Parallelen Erster Strahlensatz</p>	<p>Hinweis: Ähnlichkeit und Kongruenz als Beweismittel wird in Klasse 9 thematisiert</p> <p>Streckenverhältnis als Betrag des Streckfaktors</p>



<p>3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen [...] darstellen</p> <p>6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p><b>2.1. Argumentieren und Beweisen</b></p> <p>2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p> <p>6. zu einem Satz die Umkehrung bilden</p> <p>7. zwischen Satz und Kehrsatz unterscheiden und den Unterschied an Beispielen erklären</p>	<p>(13) die Nichtumkehrbarkeit des <i>zweiten Strahlensatzes</i> durch Angabe eines <i>Gegenbeispiels</i> begründen</p>	<p>Zweiter Strahlensatz</p> <p>Umkehrbar und nicht umkehrbar</p>	<p>Gegenbeispiel genügt</p>
	<p><b>3.2.1 Gleichungen lösen</b></p>		
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b></p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p><b>2.3 Modellieren</b></p> <p>6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen nutzen und die Eignung mathematischer Verfahren einschätzen</p>	<p>(24) Bruchgleichungen lösen, bei denen die einmalige <i>Multiplikation</i> mit <math>x^n</math> oder mit genau einem Linearfaktor zielführend ist</p>	<p><b>Bruchgleichungen</b></p> <p>Verhältnisgleichungen</p> <p>Verallgemeinerung</p>	<p>Keine systematische Untersuchung der Definitionsmenge, natürlich Probe zur Lösungskontrolle</p> <p><a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/mathematik/gym/bp2016/fb5/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/mathematik/gym/bp2016/fb5/</a> (geprüft am 08.05.2017)</p> <p>ZPG V</p> <p><i>MINT:</i> <i>Systematisieren der Hauptnennersuche „beliebige“ Bruchgleichungen</i> <i>Bruchgleichungen</i></p>



## Quadratische Gleichungen und Ungleichung

ca. 22 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	
Die Schülerinnen und Schüler können				
	<b>3.2.1 Gleichungen lösen</b>			
<p><b>2.2 Probleme lösen</b> 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen ([...], Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren 16. Lösungswege vergleichen</p> <p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b> 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren 6. Algorithmen reflektiert anwenden</p>	<p>(26) [...] <i>quadratische Gleichungen</i> [...] geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen</p> <p>(21) die Lösungen einer <i>quadratischen Gleichung</i> mithilfe einer Formel bestimmen</p>	<p><b>Quadratische Gleichungen</b> Nullstellen einer quadratischen Funktion graphisch bestimmen</p> <p>Reinquadratische Gleichungen</p> <p>Quadratische Gleichungen ohne Absolutglied</p> <p>Lösungsformel für quadratische Gleichungen</p> <p><b>Anwendungen</b> Schnittpunkte von Parabeln bestimmen</p>	<p>Z. B. Nullstellen der Parabel <math>y = 4x^2 - 9</math></p> <p>Umformen und Wurzelziehen Unterschied zu <math>\sqrt{a^2} =  a </math> klären</p> <p>Z. B. <math>x^2 - 2x = 0</math> lösen durch Ausklammern</p> <p>Wurzelgleichungen werden in Klasse 9 im Zusammenhang mit Wurzelfunktionen thematisiert</p>	
	<p>(22) den <i>Satz vom Nullprodukt</i> zum Lösen von <i>Gleichungen</i> verwenden</p> <p>(23) eine <i>quadratische Gleichung</i> zu vorgegebenen Lösungen bestimmen</p>	<p><b>Satz vom Nullprodukt</b> Aufstellen einer Gleichung mit vorgegebenen Lösungen</p>	<p><b>Satz vom Nullprodukt</b> Aufstellen einer Gleichung mit vorgegebenen Lösungen</p>	<p><i>MINT: Satz von Vieta</i></p>
	<b>3.2.4 Mit quadratischen Funktionen umgehen</b>			
	<p>(14) den Funktionsterm einer <i>quadratischen Funktion</i> mithilfe von <i>Nullstellen</i> in Linearfaktordarstellung angeben</p>	<p>Anwenden</p>	<p>Auch: Faktorisierte Form der Parabelgleichung</p>	





	<b>3.2.1 Gleichungen lösen</b>		
	(25) die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von [...] <i>quadratischen Gleichungen</i> [...] untersuchen	<b>Lösbarkeit und Lösungsvielfalt</b> Funktionale Überlegung  Algebraische Überlegung: Bedeutung des Werts der Diskriminante	Nach oben verschobene Parabel kann keine Nullstellen haben.  Fachbegriff Diskriminante nicht zwingend erforderlich
<b>2.1. Argumentieren und Beweisen</b> 9.beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)	(27) einfache [...] <i>quadratische Ungleichungen</i> geometrisch interpretieren und mithilfe funktionaler Überlegungen lösen	<b>Quadratische Ungleichungen</b> Lösen zunächst als Gleichung Funktionale und graphische Überlegungen	Zurückführen auf quadratische Gleichungen und dann funktional überlegen, Analogie zu linearen Ungleichungen in Klasse 7  <i>MINT Lösen mittels Fallunterscheidung</i>



## Lineare Gleichungssysteme

ca. 8 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	<b>3.2.1 Gleichungen lösen</b>		
<p><b>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</b>                      5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren                       7. mit formalen Rechenstrategien (unter anderem Äquivalenzumformung von Gleichungen und Prinzip der Substitution) Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten</p> <p><b>2.2 Probleme lösen</b>                      11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen                       16. Lösungswege vergleichen</p>	<p>(26) [...] <i>lineare Gleichungssysteme</i> geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen</p> <p>(20) die Lösung eines <i>linearen Gleichungssystems</i> mit zwei <i>Variablen</i> mithilfe des <i>Einsetzungsverfahrens</i> bestimmen</p>	<p><b>Lineare Gleichungssysteme</b>                      Geraden und lineare Gleichungen                       System von zwei linearen Gleichungen graphisch lösen                       Ein systematisiertes Lösungsverfahren                         Anwendungsaufgaben</p>	<p>Vertiefung Klasse 7                       Schnittpunktbestimmung durch Ablesen oder Probieren                       Denkbar: Gleichsetzen als spezielles Einsetzen, das Additionsverfahren wird in der Oberstufe behandelt</p>
<p><b>2.1. Argumentieren und Beweisen</b>                      9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)</p>	<p>(25) die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von [...] <i>linearen Gleichungssystemen</i> untersuchen</p>	<p><b>Lösbarkeit eines linearen Gleichungssystems</b>                       Eindeutig lösbare und unlösbare LGS, sowie LGS mit unendlich vielen Lösungen                       Graphische Interpretation</p>	