

Bildungsplan 2016 Gymnasium

*Innovativer
Bildungsservice*

Beispielcurriculum für das Fach Mathematik

Klassen 7/8
Beispiel 1

Mai 2017



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula.....	I
Fachspezifisches Vorwort	II
Mathematik – Klasse 7.....	1
Prozentrechnung.....	1
Proportionalitäten	3
Geometrie: Winkelbeziehungen.....	5
Zahlterme und Terme mit Variablen	7
Lineare Funktionen.....	9
Lineare Gleichungen und Ungleichung.....	11
Geometrie an Figuren.....	13
Daten auswerten, bewerten und Darstellungen interpretieren	14
Mathematik – Klasse 8.....	16
Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit.....	16
Terme.....	18
Geometrie: Dreieckskonstruktionen.....	19
Parabeln als Graphen quadratischer Funktionen.....	22
Wurzeln und die Zahlbereichserweiterung auf reelle Zahlen.....	24
Quadratische Gleichungen und Ungleichung.....	26
Zentrische Streckung, Strahlensätze und Bruchgleichungen	28
Lineare Gleichungssysteme	30

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula

Beispielcurricula zeigen eine Möglichkeit auf, wie aus dem Bildungsplan unterrichtliche Praxis werden kann. Sie erheben hierbei keinen Anspruch einer normativen Vorgabe, sondern dienen vielmehr als beispielhafte Vorlage zur Unterrichtsplanung und -gestaltung. Diese kann bei der Erstellung oder Weiterentwicklung von schul- und fachspezifischen Jahresplanungen ebenso hilfreich sein wie bei der konkreten Unterrichtsplanung der Lehrkräfte.

Curricula sind keine abgeschlossenen Produkte, sondern befinden sich in einem dauerhaften Entwicklungsprozess, müssen jeweils neu an die schulische Ausgangssituation angepasst werden und sollten auch nach den Erfahrungswerten vor Ort kontinuierlich fortgeschrieben und modifiziert werden. Sie sind somit sowohl an den Bildungsplan, als auch an den Kontext der jeweiligen Schule gebunden und müssen entsprechend angepasst werden. Das gilt auch für die Zeitplanung, welche vom Gesamtkonzept und den örtlichen Gegebenheiten abhängig und daher nur als Vorschlag zu betrachten ist.

Der Aufbau der Beispielcurricula ist für alle Fächer einheitlich: Ein fachspezifisches Vorwort thematisiert die Besonderheiten des jeweiligen Fachcurriculums und gibt ggf. Lektürehinweise für das Curriculum, das sich in tabellarischer Form dem Vorwort anschließt.

In den ersten beiden Spalten der vorliegenden Curricula werden beispielhafte Zuordnungen zwischen den prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen dargestellt. Eine Ausnahme stellen die modernen Fremdsprachen dar, die aufgrund der fachspezifischen Architektur ihrer Pläne eine andere Spaltenkategorisierung gewählt haben. In der dritten Spalte wird vorgeschlagen, wie die Themen und Inhalte im Unterricht umgesetzt und konkretisiert werden können. In der vierten Spalte wird auf Möglichkeiten zur Vertiefung und Erweiterung des Kompetenzerwerbs im Rahmen des Schulcurriculums hingewiesen und aufgezeigt, wie die Leitperspektiven in den Fachunterricht eingebunden werden können und in welcher Hinsicht eine Zusammenarbeit mit anderen Fächern sinnvoll sein kann. An dieser Stelle finden sich auch Hinweise und Verlinkungen auf konkretes Unterrichtsmaterial.

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 75% der insgesamt zur Verfügung stehenden Zeit. Die verbleibenden 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.

Die abgeleiteten Maßnahmen sollten – unter Berücksichtigung der Situation der einzelnen Klasse und der Schule insgesamt – bei der Überarbeitung des Beispielcurriculums durch besondere Schwerpunktsetzungen berücksichtigt 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

Mathematik – Klasse 7

Prozentrechnung			
ca. 16 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.1 Mit Prozenten und Zinsen umgehen		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</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>2.2 Probleme lösen</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>Grundaufgaben der Prozentrechnung</p> <p>Berechnung des Prozentwertes</p> <p>Berechnung des Grundwertes</p> <p>Berechnung des Prozentsatzes</p> <p>Vermehrter/Verminderter Grundwert</p> <p>Vermischte Aufgaben</p>	<p>Anwendungen aus Alltagssituationen</p> <p>Berechnungen mit Hilfe proportionalem Denkens, auch in der Form Dreisatz</p> <p>http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fae-cher/mathematik/unterrichtsmaterialien/se-kundarstufe1/zahl/prozent (geprüft am 08.05.2017)</p> <p>Landesbildungsserver: Leitidee Zahl – Variable – Operation</p>
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>3. bei der Entwicklung und Prüfung von</p>	<p>(3) <i>Zins</i> und iterativ <i>Zinseszins</i> berechnen</p>	<p>Zinsrechnung</p> <p>Zinsen und Zinseszins</p>	<p>Als Anwendung der Prozentrechnung</p> <p>Einsatz des Taschenrechners</p>
	<p>(4) eine Tabellenkalkulation verwenden, um <i>Zinssatz</i>, Tilgung/Sparrate und Laufzeit näherungsweise zu bestimmen</p>	<p>Arbeiten mit Tabellenkalkulation um iterative Vorgänge zu modellieren</p> <p>Erstellen einer Zinseszins-Tabelle</p> <p>Verwendung einer Tabelle für Tilgung/Sparrate und Laufzeit</p>	<p>Arbeiten mit Bezügen, Tabellenblatt selbstständig erstellen</p>

<p>Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme)</p> <p>2.2 Probleme lösen 5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</p> <p>2.3 Modellieren 6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen nutzen und die Eignung mathematischer Verfahren einschätzen</p>			<p>L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p>L MB Informationstechnische Grundlagen</p> <p>L VB Finanzen und Vorsorge</p> <p>http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fae-cher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekunderstu-fe1/zahl/zinsrechnen/checkliste.html (geprüft am 08.05.2017)</p> <p>Landesbildungsserver: Leitidee Zahl – Variable – Operation</p>
---	--	--	--

Proportionalitäten			
ca. 8 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.4 Funktionale Zusammenhänge darstellen und nutzen		
<p>2.5 Kommunizieren 3. eigene Überlegungen [...] verständlich darstellen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen verwenden 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>2.3. Modellieren 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 10. die Ergebnisse [...] in die Realität übersetzen 12. die aus dem mathematischen Modell</p>	<p>(3) <i>Proportionalität</i> und <i>Antiproportionalität</i> in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen</p>	<p>Proportionale Zuordnungen Darstellung von proportionalen Zuordnungen</p> <p>Anwendungsaufgaben</p> <p>Kennzeichen der Proportionalität</p> <p>Gleichung einer proportionalen Zuordnung $y = m \cdot x$</p> <p>Abgrenzung gegenüber nicht-proportionalen Vorgängen</p>	<p>Darstellung in Tabelle und Schaubild http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fae-cher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekunderstufe1/fktn (geprüft am 08.05.2017)</p> <p>Landesbildungsserver: Leitidee Funktionaler Zusammenhang Lösen mit inhaltlichem Verständnis von proportionalen Zusammenhängen</p> <p>Auch: Proportionalitätsfaktor $k = \frac{y}{x}$, Quotientengleichheit Diskrete Punkte auf einer Ursprungsgeraden Bedeutung von m als Änderungsrate pro Einheit herausarbeiten Je-mehr-desto-mehr ist nicht immer proportional</p>

<p>gewonnene Lösung bewerten und gegebenenfalls Überlegungen zur Verbesserung der Modellierung anstellen</p>		<p>Antiproportionale Zuordnungen Darstellung in Tabelle und Schaubild Kennzeichen der Antiproportionalität herausarbeiten Berechnungen im Sachkontext</p> <p>Proportionalität und Antiproportionalität Anwendungsaufgaben</p>	<p>Produktgleichheit 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>LVB Alltagskonsum</p>
--	--	---	--

Geometrie: Winkelbeziehungen

ca. 16 Std.

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

<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 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>Der Thaleskreis Der Satz des Thales Verwendung des Kehrsatzes für den Nachweis der Orthogonalität</p>	<p>Entdecken, formulieren, begründen Anwendung auf Figuren</p>
---	--	---	--

Zahlterme und Terme mit Variablen			
ca. 20 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.1 Zahlterme berechnen		
<p>2.3 Modellieren 6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen nutzen [...]</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 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>Zahlterme vereinfachen und zusammenfassen 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>
	3.2.1 Mit Termen umgehen, die auch Variable enthalten		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>2.2 Probleme lösen 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</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>. (7) die <i>Assoziativgesetze</i>, die <i>Kommutativgesetze</i>, sowie das <i>Distributivgesetz</i> angeben und an Beispielen erläutern</p>	<p>Terme und Variablen Der Variablenbegriff Berechnen des Wertes von Termen durch Einsetzen Aufstellen von Termen aus Situationen Vereinfachen des Terms</p> <p>Rechengesetze Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetz</p>	<p>Zunächst beschränkt auf nur eine Variable</p> <p>Multiplizieren von Summen erst in Klasse 8, hier genügt $a \cdot (b + c)$</p>
	(10) einfache Formeln, unter anderem	Auflösen von Formeln	Weitere mögliche Formeln:

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln 4. Berechnungen ausführen</p>	<p>$v = \frac{s}{t}$, nach jeder <i>Variablen</i> auflösen</p>	<p>Formeln nach jeder Variablen auflösen</p>	<p>$A = a \cdot b$ $A = \frac{1}{2} g \cdot h$ $y = m \cdot x$ $u = 2 \cdot a + 2 \cdot b$ Auch Hilfestellung für Physik</p>
---	---	--	--

Lineare Funktionen			
ca. 10 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.4 Funktionale Zusammenhänge darstellen und nutzen		
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 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 2.5 Kommunizieren 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)	Zuordnungen Schaubilder im Koordinatensystem	Wechsel zwischen Darstellungsformen: denkbar Füllkurven Temperaturlaufzeichnungen Regenmengen, ZeitWeg-Diagramm, Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm PH 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
	(4) <i>Funktionen</i> als eindeutige Zuordnungen, zum Beispiel von x-Werten zu y-Werten, von nicht eindeutigen Zuordnungen unterscheiden	Funktion als eindeutige Zuordnung Beispiele und Gegenbeispiele Merkmale von Wertetabellen und Graphen	
	3.2.4 Mit linearen Funktionen umgehen		
	(7) bei <i>linearen Funktionen</i> das Änderungsverhalten im Sachzusammenhang mithilfe der Änderungsrate beschreiben	Lineare Funktionen und Änderungsrate 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 Verwendung von <i>Steigung</i> und <i>Steigungs-</i>	Proportionalität als SonderfallSteigung und y-Achsenabschnitt einer Geraden	Die konstante Änderungsrate als Steigung der Geraden

	<i>dreiecken</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 Ablese der Steigung und des Achsenabschnitts und daraus Erstellen der Geradengleichung	
	(8) die Lagebeziehung zweier <i>Geraden</i> anhand ihrer <i>Gleichungen</i> untersuchen	Die Lagen zweier Geraden zueinander erkennen Parallele und schneidende Geraden Orthogonale Geraden	Entdeckung von $m_2 = -\frac{1}{m_1}$ an konkreten Beispielen
<p>2.3 Modellieren 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>2.2 Probleme lösen 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	Ermitteln einer Geradengleichung Bestimmung der Steigung Berechnen des y-Achsenabschnitts	

Lineare Gleichungen und Ungleichung			
ca. 16 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.1 Gleichungen lösen		
<p>2.1. Argumentieren und Beweisen 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p> <p>2.1. Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>2.2 Probleme lösen 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>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 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 Schnittpunktproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen</p> <p>(19) <i>lineare Gleichungen</i> durch <i>Äquivalenzumformungen</i> lösen</p>	<p>Gleichungen lösen Gleichungen graphisch lösen</p> <p>Lösen durch Umkehroperationen</p> <p>Äquivalenzumformungen 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 $3 \cdot x + 5 = 8$ ist, dann muss $3 \cdot x = 8 - 5$ sein ...</p> <p>Veranschaulichung am Waagemodell</p>
<p>2.1. Argumentieren und Beweisen 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch,</p>	<p>(25) die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von <i>linearen</i> [...] <i>Gleichungen</i> [...] untersuchen</p>	<p>Sonderfälle Lineare Gleichungen ohne Lösung</p> <p>Lineare Gleichungen mit unendlich vielen</p>	<p>Argumentation für „keine bzw. unendliche viele Lösungen“ mithilfe funktionalen Denkens</p>

formalisiert		Lösungen	
	(27) einfache <i>lineare</i> [...] <i>Ungleichungen</i> geometrisch interpretieren und mithilfe funktionaler Überlegungen lösen	Ungleichung lösen Lösen zunächst als Gleichung Graphische Überlegungen	Ungleichung als Sonderfall einer Gleichung mit anschließenden graphischen Überlegungen <i>MINT: lineare Ungleichungssysteme formales Lösen von Ungleichungen</i>

Geometrie an Figuren			
ca. 12 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.3 Ortslinien konstruieren und mit Ortslinien arbeiten		
2.1. Argumentieren und Beweisen 5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren	(7) die <i>Mittelsenkrechte</i> einer <i>Strecke</i> , die <i>Winkelhalbierende</i> eines <i>Winkels</i> mit Zirkel und Lineal konstruieren	Ortslinien konstruieren Mittelsenkrechte einer Strecke Winkelhalbierende eines Winkels	
2.2 Probleme lösen 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren	(9) den <i>Umkreismittelpunkt</i> und den <i>Inkreismittelpunkt</i> eines <i>Dreiecks</i> mit Zirkel und Lineal konstruieren und die Konstruktion begründen	Umkreis und Inkreis Konstruktion Begründung der Eindeutigkeit	Hier Verwendung von dynamischer Geometriesoftware sinnvoll zum Entdecken der Vermutung, insbesondere beim Inkreismittelpunkt <i>MINT: Schwerpunkt</i>
4. Hilfsmittel [...] ([...] Computerprogramme, [...]) nutzen	(10) <i>Tangenten</i> an <i>Kreise</i> in <i>Punkten</i> auf dem <i>Kreis</i> und von <i>Punkten</i> außerhalb konstruieren	Tangenten konstruieren Der Thaleskreis als Ortslinie	Anwendung des Satz von Thales
9. [...] mathematische Software ([...], Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen	(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	Anwendungen Geometrische Fragestellungen beantworten	
2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren			
8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck und Zirkel, [...]) Software) Problem angemessen auswählen und einsetzen			

Daten auswerten, bewerten und Darstellungen interpretieren

ca. 10 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.5 Daten aus- und bewerten		
<p>2.2 Probleme lösen 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>2.5 Kommunizieren 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen</p>	<p>(1) zu einer statistischen Fragestellung Daten aus Sekundärquellen entnehmen</p>	<p>Daten auswerten Tabellen und Diagramme auswerten</p>	<p>Sekundärquellen in unterschiedlicher Form, auch schon Boxplots denkbar</p> <p>L MB Information und Wissen</p>
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 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>	<p>(2) die Kenngrößen <i>unteres</i> und <i>oberes Quartil</i>, <i>Median</i> bestimmen</p>	<p>Kenngrößen Median, Quartil bestimmen</p>	
	<p>(3) <i>Boxplots</i> erstellen und Verteilungen mithilfe von <i>Boxplots</i> interpretieren und vergleichen</p>	<p>Boxplots Daten im Boxplot grafisch darstellen Boxplots interpretieren und vergleichen</p>	<p>Wiederholung und Fortführung der Darstellungsarten</p> <p>Hier geeignete Software einsetzen</p> <p>L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p>L MB Produktion und Präsentation</p>
<p>2.5 Kommunizieren 4. bei der Darstellung ihrer Ausführungen geeignete Medien einsetzen</p> <p>7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer ma-</p>			<p>http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fae-</p>

<p>thematische Informationen</p> <p>8. Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen</p>			<p>cher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekunderstufe1/zufall/fortbildung/dazumat/index.html Landesbildungsserver: Leitidee Daten und Zufall</p>
<p>2.2 Probleme lösen</p> <p>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</p>		<p>Graphisch statistische Darstellungen beurteilen</p> <p>Eignung der Darstellungsformen</p> <p>Aussagekraft unterschiedlicher Darstellungen</p>	<p>Wiederholung und Fortführung der Darstellungsarten Hier Vorteil und Nachteile zum Beispiel des Boxplots gegenüber anderen Darstellungsformen</p>
<p>2.5 Kommunizieren</p> <p>1.mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p> <p>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>Statistische Aussagen formulieren</p> <p>Kenngößen verwenden</p> <p>Streuung der Daten</p> <p>Ausreißer</p> <p>Aussagen bewerten</p> <p>Fehlinterpretationen</p> <p>Irreführung erkennen</p> <p>Aussagekraft bewerten</p>	<p>Auch unter Einbeziehung der Darstellungsarten aus Klasse 5/6</p> <p>L BTV Personale und gesellschaftliche Vielfalt</p> <p>L VB Medien als Einflussfaktoren</p>

Mathematik – Klasse 8

Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit

ca. 16 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.5 Wahrscheinlichkeiten verstehen und berechnen		
<p>2.5 Kommunizieren 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 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>2.2 Probleme lösen 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>Begriff Wahrscheinlichkeit im Alltag und mathematisch Wahrscheinlichkeit im Alltag</p> <p>Zufallsexperiment Darstellen von Ereignissen Ergebnis und Ereignis</p> <p>Zufallsexperimente durchführen simulieren</p> <p>Gesetz der großen Zahlen</p> <p>Berechnen von Wahrscheinlichkeiten 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>2.3. Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren 3. Situationen vereinfachen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 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>Mehrstufige Zufallsexperimente Baumdiagramme Pfadregeln Anwenden der Pfadregeln</p>	
---	---	--	--

Terme ca. 8 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.1 Mit Termen umgehen, die auch Variablen enthalten		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>6. Algorithmen reflektiert anwenden</p> <p>2.2 Probleme lösen</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>Terme</p> <p>Terme erstellen und verwenden</p> <p>Multiplizieren von Summen</p> <p>Binomische Formeln</p> <p>Entdecken der Formeln</p> <p>Anwenden zum Faktorisieren</p>	<p>Vertiefung Klasse 7</p> <p>Vorbereitung der Bruchgleichungen</p> <p>https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/mathematik/gym/bp2016/fb5/ (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>3.2.4 (12)Parameter in der Parabelgleichung</p> <p>Anwendung der binomischen Formeln zur schnellen Berechnung von Quadratzahlen und Produkten</p>

Geometrie: Dreieckskonstruktionen			
ca. 12 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.3 Mit Ortslinien arbeiten		
<p>2.1. Argumentieren und Beweisen 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p> <p>11. bei mathematischen Beweisen die Argumentation auf die zugrunde liegende Begründungsbasis zurückführen</p> <p>2.2 Probleme lösen 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p> <p>9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen</p> <p>10. Sonderfälle oder Verallgemeinerungen untersuchen</p> <p>11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</p>	<p>(5) die Konstruierbarkeit von <i>Dreiecken</i> [...] sowie die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen untersuchen</p> <p>(8) geometrische Probleme unter Verwendung von <i>Ortslinien</i> [...] zeichnerisch lösen, auch mit dynamischer Geometriesoftware, und die Lösung beschreiben</p>	<p>Dreieckskonstruktionen</p> <p>Angaben hinsichtlich Konstruierbarkeit prüfen</p> <p>Dreiecke aus gegebenen Stücken konstruieren</p> <p>Konstruktionen durchführen und Lösungsvielfalt thematisieren</p>	<p>Keine formale Betrachtung über Kongruenzsätze</p> <p>Ggf. Einsatz von dynamischer Geometriesoftware</p> <p>Eindeutigkeit der Konstruktion klären; Konstruktionsbeschreibungen anfertigen</p>
13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen			

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren 8. Hilfsmittel ([...] Geodreieck und Zirkel, [...] Software) problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p>2.5 Kommunizieren 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>2.3. Modellieren 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 Realsituation überprüfen</p>	<p>(6) <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> in ebenen Figuren und in Körpern durch <i>maßstäbliches</i> Zeichnen erschließen</p>	<p>Streckenlängen und Winkelweiten Anwendungsaufgaben Körper vermessen</p>	<p>Vertiefung Klasse 5/6 Vermessung von Landmarken oder Gebäuden Mit Hilfe von Netzen oder Querschnitten</p>
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2. mathematische Darstellungen zum</p>			

<p>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>			
--	--	--	--

Parabeln als Graphen quadratischer Funktionen

ca. 14 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.4 Mit quadratischen Funktionen umgehen		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 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>2.3 Modellieren 8. Hilfsmittel verwenden</p> <p>2.2 Probleme lösen 1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren 5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</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>Scheitelsskizzieren</i></p> <p>(12) die Wirkung der Parameter a, d, e in der Parabelgleichung $y = a \cdot (x - d)^2 + e$ auf den Graphen abbildungsgeometrisch als <i>Streckung, Spiegelung, Verschiebungen</i> deuten</p>	<p>Die Parabel Graph eines quadratischen Zusammenhangs</p> <p>Eigenschaften der Parabel Symmetrie Scheitel und Öffnung Änderungsverhalten des Graphen Zeichnen einer Parabel mithilfe einer Wertetabelle</p> <p>Affine Abbildungen der Parabel Verschieben der Parabel Strecken / Stauchen der Parabel Spiegeln der Parabel Zusammensetzen der Abbildungen Zusammenhang Wertetabelle und Graph</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>11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</p> <p>2.3. Modellieren</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 $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ 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>Formen von Parabelgleichungen</p> <p>Scheitelform und Normalform</p> <p>Scheitelbestimmung aus der Normalform</p> <p>Anwendungen im Alltag</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>
--	--	---	--

Wurzeln und die Zahlbereichserweiterung auf reelle Zahlen

ca. 16 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.1 Mit Wurzeln umgehen		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 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>2.3 Modellieren 6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen nutzen [...]</p> <p>2.5 Kommunizieren 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 $\sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$ aber $\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$ ist</p>	<p>Definition Wurzel einer Zahl Zusammenhang zwischen Quadrieren und Radizieren</p> <p>Iteration zur näherungsweisen Bestimmung</p> <p>Mit Quadratwurzeln umgehen Wurzel ziehen Abschätzen des Wertes Produkte und Summen von Wurzeln Ausklammern einer Wurzel Teilweises Radizieren zur Vereinfachung</p> <p>Eindeutigkeit des Radizierens: $\sqrt{a^2} = a$</p>	<p>Zum Beispiel Länge der Diagonalen eines Quadrates</p> <p>Heron-Verfahren oder Intervallhalbierung LVB Informationstechnische Grundlagen</p> <p>Verwendung der bekannten Quadratzahlen von 1^2 bis 20^2 aus Klasse 5/6</p> <p>Thematisieren, dass z. B. $\sqrt{2}$ ein Endergebnis sein kann.</p> <p>Unterschied zum Lösen einer quadratischen Gleichung darstellen</p>
<p>2.1. Argumentieren und Beweisen 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p>			

<p>2.2 Probleme lösen 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>Verallgemeinern der Quadratwurzel</p>	<p>Kenntnis: $\sqrt[3]{8} = 2$; $\sqrt[3]{27} = 3$; $\sqrt[3]{125} = 5$; $\sqrt[4]{16} = 2$; $\sqrt[4]{81} = 4$</p>
	<p>3.2.1 Zahlbereichserweiterungen untersuchen</p>		
<p>2.3 Modellieren 6. Grundvorstellung zu mathematischen Operationen nutzen [...]</p> <p>2.1. Argumentieren und Beweisen 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p> <p>2.5 Kommunizieren 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>Unvollständigkeit der rationalen Zahlen Beispiele nicht abbrechender und nicht periodischer Zahlen</p> <p>Reelle Zahlen $\sqrt{2}$ ist kein Bruch</p> <p>Nachweis der Irrationalität Menge der reellen Zahlen</p>	<p>Lösbarkeit von Gleichungen der Form $x^2=2$</p> <p>Widerspruchsbeweis mittels Endziffern, Gegenbeispiel z. B. Endziffernbeweisidee mit $\sqrt{4}$ ergibt keinen Widerspruch</p> <p>https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/mathematik/gym/bp2_016/fb5/ (geprüft am 08.05.2017)</p> <p>ZPG V</p>

	untersuchen	Funktionale Überlegung Algebraische Überlegung: Bedeutung des Werts der Diskriminante	Fachbegriff Diskriminante nicht zwingend erforderlich
2.1. Argumentieren und Beweisen 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	Quadratische Ungleichungen 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>

Zentrische Streckung, Strahlensätze und Bruchgleichungen

ca. 14 Std.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.3 Mit zentrischer Streckung und den Strahlensätzen arbeiten		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</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>Zentrische Streckung</p> <p>Entdecken der zentrischen Streckung</p> <p>Figuren vergrößern und verkleinern</p>	<p>Auch negative Streckfaktoren</p>
<p>2.3. Modellieren</p> <p>1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>2.5 Kommunizieren</p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p> <p>2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</p> <p>2.2 Probleme lösen</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>Die Strahlensätze</p> <p>Streckenverhältnisse in ähnlichen Figuren</p> <p>Die „typische“ Strahlensatzfigur</p> <p>Die Strahlensatzfigur mit Schnittpunkt zwischen den Parallelen</p> <p>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>2.1. Argumentieren und Beweisen</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>3.2.1 Gleichungen lösen</p>		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>2.3 Modellieren</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 x^n oder mit genau einem Linearfaktor zielführend ist</p>	<p>Bruchgleichungen</p> <p>Verhältnisgleichungen</p> <p>Verallgemeinerung</p>	<p>Keine systematische Untersuchung der Definitionsmenge, natürlich Probe zur Lösungskontrolle</p> <p>https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/mathematik/gym/bp2016/fb5/ (geprüft am 08.05.2017)</p> <p>ZPG V</p> <p><i>MINT:</i> <i>Systematisieren der Hauptnennersuche „beliebige“ Bruchgleichungen</i> <i>Bruchungleichungen</i></p>

Lineare Gleichungssysteme			
ca. 8 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.2.1 Gleichungen lösen		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>7. mit formalen Rechenstrategien (unter anderem Äquivalenzumformung von Gleichungen und Prinzip der Substitution) Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten</p> <p>2.2 Probleme lösen 11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</p> <p>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>Lineare Gleichungssysteme Geraden und lineare Gleichungen System von zwei linearen Gleichungen graphisch lösen Ein systematisiertes Lösungsverfahren</p> <p>Anwendungsaufgaben</p>	<p>Vertiefung Klasse 7</p> <p>Schnittpunktbestimmung durch Ablesen oder Probieren</p> <p>Denkbar: Gleichsetzen als spezielles Einsetzen, das Additionsverfahren wird in der Oberstufe behandelt</p>
<p>2.1. Argumentieren und Beweisen 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>Lösbarkeit eines linearen Gleichungssystems Eindeutig lösbare und unlösbare LGS, sowie LGS mit unendlich vielen Lösungen Graphische Interpretation</p>	
	3.2.4 Mit quadratischen Funktionen umgehen		
<p>2.3. Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>3. Situationen vereinfachen</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p>	<p>(15) Anwendungsaufgaben mithilfe <i>quadratischer Funktionen</i> lösen, auch Bestimmung größter und kleinster Werte</p>	<p>Anwendungen im Alltag Brücken und andere Bauwerke Bogenquerschnitte Wurfweite und -höhe</p>	<p>Aufgaben aus den Bereichen Sport (Wurf- und Sprungtechniken) und Architektur (Brücken, Tunneln, Verpackungen, etc.)</p> <p>http://www.schule-bw.de/acl_users/credentials_cookie_auth/requi-</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>re_login?came_from=http%3A/www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundaerstufe1/fktn/wurf (geprüft am 08.05.2017) Landesbildungsserver: Modellieren</p>
---	--	--	--