

Bildungsplan 2016

Fachcurriculum *Mathematik*

Bildungsstandards 8

mit Hinweisen

Gymnasium Plochingen

Allgemeine Hinweise

(siehe auch „*Leitperspektiven*“ des Bildungsplans 2016 Baden-Württemberg)

- Das Schulcurriculum orientiert sich am Schulbuch „Lambacher Schweizer 7“.
- Der WTR wird zum Halbjahr der Klassenstufe 7 eingeführt.
- Die Prozessbezogenen Kompetenzen werden in den Bildungsstandards mit ihrer entsprechenden Nummer aufgeführt, eine Auflistung der ausformulierten prozessbezogenen Kompetenzen folgt am Ende des Dokuments.

Hilfestellungen zum Lesen des dreispaltigen Fachcurriculums:

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>In dieser Spalte stehen als Kerncurriculum die inhaltsbezogenen und ggf. prozessbezogenen Kompetenzen des Bildungsplans.</p>	<p>Bei den Inhalten wird unterschieden zwischen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den normalgedruckten Themen, welche direkt aus dem Kerncurriculum hervorgehen, • den fettgedruckten Vertiefungsthemen (Schulcurriculum als Vertiefung des Kerncurriculums), • <i>den kursiv gedruckten zusätzlichen Themen (Schulcurriculum als Ergänzung des Kerncurriculums).</i> 	<p>Die Hinweise zu jeder Unterrichtseinheit gliedern sich in schulinterne Fachschaftshinweise sowie Querverweise des Bildungsplans 2016:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P Prozessbezogene Kompetenzen, • I Inhaltsbezogene Kompetenzen, • F Verweise auf andere Fächer, • L Verweise auf Leitperspektiven.

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation Zahlterme berechnen (1) <i>Zahlterme mit rationalen Zahlen</i> – auch in unterschiedlicher Darstellung – vereinfachen und deren Wert berechnen (7) die <i>Assoziativgesetze</i>, die <i>Kommutativgesetze</i> sowie das <i>Distributivgesetz</i> angeben und an Beispielen erläutern</p> <p>Mit Termen umgehen, die auch Variablen enthalten (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 (7) die <i>Assoziativgesetze</i>, die <i>Kommutativgesetze</i> sowie das <i>Distributivgesetz</i> angeben und an Beispielen erläutern (8) die Rechengesetze zum Gliedern, Umformen oder Berechnen von <i>Termen</i> anwenden, auch <i>Ausmultiplizieren</i> von <i>Summen</i> und <i>Ausklammern</i></p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.1 (1)-(3), (8); 2.2 (1)-(10), (13)-(16); 2.3 (1), (3)-(12); 2.4 (1), (2), (4)-(10)</p>	<p><u>UE 7.1 Zahlterme und Terme mit Variablen</u> (ca. 18 Stunden)</p> <p>Terme ohne Variablen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen und Berechnen von Rechenausdrücken, Begriff „Term“ für Rechenausdruck • Umwandlung Rechenvorschrift als Text ↔ Term • Termumformungen, Terme vereinfachen und ihren Wert berechnen, gleichwertige Terme • Rechengesetze: <ul style="list-style-type: none"> ○ Kommutativgesetz ○ Assoziativgesetz ○ Distributivgesetz <p>Terme mit Variablen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme mit einer, mit mehreren Variablen aufstellen • Terme mit Variablen durch Einsetzen berechnen • Äquivalente Terme • Regeln zum geschickten Rechnen • Vereinfachen von Termen • Ausklammern, Ausmultiplizieren • Minusklammer <p>GFS-Vorbereitung: Graphische Darstellungen verbalisieren</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen siehe Bildungsstandards</p>	<p>I 3.1.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (26) Dabei auch Wdh. Umwandlung Bruch ↔ Dezimalzahl, Wdh. Reihenfolge des Rechnens („<i>KlaPoPuStri</i>“ oder „<i>KlaHoPS</i>“)</p>

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.1 Leitidee Zahl – Variable – Operation (19) <i>lineare Gleichungen durch Äquivalenzumformungen lösen</i> (26) lineare [...] Gleichungen [...] geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen</p> <p>(10) einfache Formeln, unter anderem $v = \frac{s}{t}$, nach jeder <i>Variablen</i> auflösen</p> <p>(27) einfache lineare [...] Ungleichungen geometrisch interpretieren und mithilfe funktionaler Überlegungen lösen</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.1 (1)-(3),(8); 2.2 (1).-(10), (13)-(16), 2.3 (1), (3)-(12); 2.4 (1), (2), (4)-(10)</p>	<p><u>UE 7.2 Lineare Gleichungen und Ungleichungen (ca. 16 Stunden)</u></p> <p>Lineare Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wdh. heuristisches Lösen von Gleichungen (Ausprobieren, rückwärts rechnen) • Lösung, Lösungsmenge einer linearen Gleichung • Äquivalenzumformungen • Lösbarkeit, Lösungsvielfalt von linearen Gleichungen • Formeln nach allen enthaltenen Variablen auflösen <p>Ungleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Interpretation • Besonderheit bei Äquivalenzumformungen mittels Punktrechnungen: Umdrehen des Ungleichheits-Zeichens • Angabe von Lösungsmengen <p>GFS-Vorbereitung: Graphische Darstellungen verbalisieren</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen siehe Bildungsstandards</p>	<p>Reihenfolge wie im LS Falsche Formulierung verhindern: „x = 4“ ist keine Lösung!</p> <p>Unterscheidung zwischen Termumformungen und Äquivalenzumformungen</p> <p>Geometrische Interpretation erst in UE 7.6</p> <p>Eingehende Betrachtung, dass eine grafische Lösung nur eine näherungsweise Lösung darstellt</p> <p>I 3.2.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang (1), (5), (8)</p> <p>Vertiefung / GFS: lineare Optimierung, Kostenfunktion</p>

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.1 Mit Prozenten und Zinsen umgehen</p> <p>(2) <i>Prozentwert, Grundwert und Prozentsatz</i> identifizieren und berechnen (3) <i>Zins</i> und iterativ <i>Zinseszins</i> berechnen (4) eine Tabellenkalkulation verwenden, um <i>Zinssatz, Tilgung/Sparrate</i> und <i>Laufzeit</i> näherungsweise zu bestimmen</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.1 (3); 2.2 (1), (2), (5), (16); 2.3 (6); 2.4 (2), (3), (5), (9)</p>	<p><u>UE7.3: Prozentrechnung</u> (ca. 20 Stunden)</p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anteile vergleichen • Grundbegriffe und Grundaufgaben der Prozentrechnung <ul style="list-style-type: none"> • Prozentsatz • Prozentwert • Grundwert • Vermehrter/verminderter Grundwert • Prozente im Alltag • Zinsrechnung <ul style="list-style-type: none"> • Zinsen und Zinseszins • Arbeiten mit Tabellenkalkulation um iterative Vorgänge zu modellieren <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen einer Zinseszinstabelle • Verwendung einer Tabellenkalkulation, um Zinssatz, Tilgung, Sparrate und Laufzeit näherungsweise zu bestimmen <p>Prozessbezogene Kompetenzen siehe Bildungsstandards</p>	<p>Anknüpfen an Brüche (Curriculum5-6) Beispiele: Prozente in Schaubildern, Tabellen, Diagrammen</p> <p>Anknüpfen an proportionale Zuordnungen und Dreisatz (Curriculum 5-6) Beispiele: Geld und Prozente; Skonto und Rabatt; das erste Girokonto und das Sparbuch; Prozente bei Wahlergebnissen und in Zeitungsartikeln; begründen, argumentieren, widerlegen; Steigungen in Prozent</p> <p>Beispiele: Kapital, Darlehen/Kredit und Tilgung; Zinseszins mit dem WTR berechnen</p> <p>Arbeiten mit Bezügen, Tabellenblatt selbstständig erstellen</p> <p>L BO Fachspezifische und Handlungs-orientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p>L MB Informationstechnische Grundlagen</p> <p>L VB Finanzen und Vorsorge</p>

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.3 Leitidee Raum und Form Geometrische Figuren untersuchen (5) die Konstruierbarkeit von <i>Dreiecken</i> unter Verwendung der Dreiecksungleichung (...) beurteilen sowie die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen untersuchen (6) <i>Streckenlängen</i> und <i>Winkelweiten</i> in ebenen Figuren und Körpern durch <i>maßstäbliches</i> Zeichnen erschließen</p> <p>3.2.3 Leitidee Raum und Form Ortslinien konstruieren und mit Ortslinien arbeiten (7) die <i>Mittelsenkrechte</i> einer <i>Strecke</i>, die <i>Winkelhalbierende</i> eines <i>Winkels</i> mit Zirkel und Lineal konstruieren (8) geometrische Probleme unter Verwendung von <i>Ortslinien</i> (<i>Kreislinie</i>, <i>Mittelsenkrechte</i>, <i>Winkelhalbierende</i>, <i>Mittelparallele</i>, (...)) zeichnerisch lösen (...) und die Lösung beschreiben (10) <i>Tangenten</i> an <i>Kreise</i> in <i>Punkten</i> auf dem <i>Kreis</i> und von <i>Punkten</i> außerhalb konstruieren</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.1 (2), (11), (13); 2.2 (3), (6) (9)-(11), (13); 2.3 (1), (4), (5), (10), (11); 2.4 (2), (3), (5), (8); 2.5 (1)-(3), (4),(5)</p>	<p><u>UE 7.4 Geometrische Figuren konstruieren – Ortslinien (ca. 14 Stunden)</u></p> <p><i>Wiederholung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Abstände (Punkt – Gerade, Gerade – Gerade)</i> • <i>Winkel</i> <p><i>Ortslinien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition Ortslinie • Kreislinie als Ortslinie • Mittelparallele als Ortslinie • Mittelsenkrechte einer Strecke (als Ortslinie sowie mit Zirkel und Lineal konstruieren) • Winkelhalbierende eines Winkels (als Ortslinie sowie mit Zirkel und Lineal konstruieren) • Tangenten an Kreise in Punkten auf sowie außerhalb des Kreises konstruieren • Geometrische Probleme unter Verwendung der Ortslinien zeichnerisch lösen (auch mit Beschreibung der Lösung) <p><i>Konstruktion von Dreiecken</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruierbarkeit von Dreiecken untersuchen • Dreiecke eindeutig konstruieren mit Hilfe der <i>Kongruenzsätze</i>: sss, sws, wsw, Ssw <i>Begriff der Kongruenz einführen</i> • Kongruenzsatz sss: Dreiecksungleichung verbalisieren und argumentatorisch anwenden • Lösungsvielfalt untersuchen • Dreiecke konstruieren und Konstruktion beschreiben (Nutzung einer <i>Planfigur</i>) 	<p>Schulcurriculum 2016 Bildungsstandards 6 Kap. 5.4</p> <p>Ortslinie: Linie mit einer bestimmten Eigenschaft</p> <p>Begriff „Konstruieren“ klären Unterscheidung der Konstruktion mit Zirkel und Lineal von bisheriger Zeichnung mit Hilfslinien (Geodreieck)</p> <p>Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende z.B. während des Origami-Faltens kennen lernen</p> <p>Kongruenz in den Bildungsstandards 10: Fehlen im Schulbuch 7</p> <p>Zu Lösungsvielfalt: z.B. Ssw vs. „sSw“ oder www</p>

	<p>Bestimmung wahrer Streckenlängen und Winkelweiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersetzung von Anwendungsproblemen in maßstäbliche Zeichnungen • Fragestellungen bezüglich ebener Figuren sowie Körper <p>Fachliche und überfachliche Methoden Prozessbezogene Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Werkzeuge (Zirkel und Lineal) problemangemessen auswählen und einsetzen • Arbeitsanweisungen unterscheiden und gezielt mathematische Werkzeuge einsetzen 	<p>Zur Bestimmung wahrer Streckenlängen: Implizite Wiederholung inhaltsbezogener Kompetenzen Bildungsstandards 6 3.1.4 Leitidee Funktionaler Zusammenhang Zusammenhänge beschreiben</p> <p>(5) proportionale und antiproportionale Zusammenhänge in konkreten Situationen erkennen und Sachprobleme durch proportionales oder antiproportionales Rechnen lösen, auch in der Darstellungsform Dreisatz (7) Originallängen, Bildlängen oder Maßstäbe im Zusammenhang mit maßstäblichen Angaben berechnen (8) maßstäbliche Zeichnungen anfertigen, auch mit selbstgewähltem, geeignetem Maßstab</p>
--	---	--

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.3 Leitidee Raum und Form Geometrische Figuren untersuchen (1) <i>Winkelweiten</i> unter Verwendung von <i>Scheitel-</i> und <i>Nebenwinkeln</i> sowie <i>Stufen-</i> und <i>Wechselwinkeln</i> erschließen (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 (4) den <i>Satz des Thales</i> begründen und anwenden, insbesondere auf <i>Orthogonalität</i> schließen (5) die Konstruierbarkeit von <i>Dreiecken</i> unter Verwendung der <i>Dreiecksungleichung</i> und des <i>Winkelsummensatzes</i> beurteilen sowie die Lösungsvielfalt bei <i>Dreieckskonstruktionen</i> untersuchen</p> <p>3.2.3 Leitidee Raum und Form Ortslinien konstruieren und mit Ortslinien arbeiten (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 (9) den <i>Umkreismittelpunkt</i> und den <i>Inkreismittelpunkt</i> eines <i>Dreiecks</i> mit <i>Zirkel</i> und <i>Lineal</i> konstruieren und die Konstruktion begründen (10) <i>Tangenten</i> an <i>Kreise</i> in <i>Punkten</i> auf dem <i>Kreis</i> und von <i>Punkten</i> außerhalb konstruieren</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.1 (1), (2), (4)-(9), (11)-(13); 2.2 (3), (6), (9)-(11), (13); 2.3 (1), (4), (5), (10), (11); 2.4 (5), (8); 2.5 (1)-(3), (5), (6)</p>	<p><u>UE 7.5 Geometrische Sätze – Begründen in der Geometrie (ca. 14 Stunden)</u></p> <p>Winkelsätze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scheitel- und Nebenwinkel • Stufen- und Wechselwinkel • Winkelsummensatz für Dreiecke herleiten und <i>Winkelsummensätze für Vielecke exemplarisch beweisen</i> (Konstruierbarkeit von Dreiecken unter Verwendung des Winkelsummensatzes beurteilen) • Winkel in gleichschenkligen sowie gleichseitigen Dreiecken (Basiswinkelsatz mit Kehrsatz) • Satz des Thales herleiten und anwenden (Thaleskreis als Ortslinie, mit dem Thaleskreis rechtwinklige Dreiecke konstruieren, Orthogonalität prüfen) • mit Hilfe der Winkelsätze (Winkelsummensatz, besondere Winkel an einfachen sowie doppelten Geradenkreuzungen, Basiswinkelsatz mit Kehrsatz, Satz des Thales mit Kehrsatz) Winkelweiten in Figuren erschließen <p>Besondere Punkte und Kreise in Dreiecken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umkreis und Inkreis als Ortslinie sowie Konstruktion des Umkreismittelpunktes und Inkreismittelpunktes mit Zirkel und Lineal (mit Konstruktionsbeschreibung) • <i>Schwerpunkt eines Dreiecks mit Zirkel und Lineal konstruieren</i> • Geometrische Probleme unter Verwendung der Ortslinien zeichnerisch lösen (auch Beschreibung der Lösung) 	<p>Sätze in Wenn-Dann Formulierung</p> <p>Bedeutung des mathematischen Beweises thematisieren</p> <p>Satz, Umkehrung und Kehrsatz an Beispielen veranschaulichen (Schüler sollen selbst den Unterschied zwischen Satz und Kehrsatz an Beispielen erklären können)</p> <p>Begriff „Seitenhalbierende“ einführen (aber nicht das Verhältnis der durch den Schwerpunkt entstehenden Seitenlängen einer Seitenhalbierenden)</p>

	<p>Projekt mit dynamischer Geometriesoftware (z.B. GeoGebra)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Probleme (innermathematisch sowie Anwendungsaufgaben) zeichnerisch mit einer dynamischen Geometriesoftware lösen und die Lösung beschreiben <p>Fachliche und überfachliche Methoden Prozessbezogene Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Werkzeuge (Zirkel und Lineal) problemangemessen auswählen und einsetzen • Arbeitsanweisungen unterscheiden und gezielt mathematische Werkzeuge (auch digital) einsetzen 	<p>Dynamische Geometriesoftware kennen lernen durch z.B. Quiz / Multiple Choice – Fragen Projekt in Form einer Gruppenarbeit mit unterschiedlichen Arbeitsanweisungen und Vorträgen der Gruppenergebnisse</p>
--	--	---

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.4 Funktionale Zusammenhänge darstellen und nutzen</p> <p>(1) Zusammenhänge durch <i>Tabellen, Gleichungen, Graphen</i> oder Text darstellen und situationsgerecht zwischen den Darstellungen wechseln</p> <p>(2) alltagsbezogene Sachverhalte aus Darstellungen ablesen (zum Beispiel größte und kleinste Werte, Zunehmen und Abnehmen, Zeitpunkte)</p> <p>(3) <i>Proportionalität</i> und <i>Antiproportionalität</i> in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen</p> <p>(4) <i>Funktionen</i> als eindeutige Zuordnungen, zum Beispiel von x-Werten zu y-Werten, von nicht eindeutigen Zuordnungen unterscheiden</p> <p>(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>Steigungsdreiecken</i> zeichnen und einer <i>Geraden</i> eine <i>Gleichung</i> zuordnen</p> <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</p> <p>(7) bei <i>linearen Funktionen</i> das Änderungsverhalten im Sachzusammenhang mithilfe der Änderungsrate beschreiben</p> <p>(8) die Lagebeziehung zweier <i>Geraden</i> anhand ihrer <i>Gleichungen</i> untersuchen</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.2 (2); 2.3. (1)-(5), (7), (9), (10), (12); 2.4 (1)-(3); 2.5 (3), (8)</p>	<p><u>UE 7.6 Lineare Funktionen</u> (ca. 26 Stunden)</p> <p>Zuordnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaubilder im Koordinatensystem (Wechsel zwischen Darstellungsformen) • 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) <p>Funktion als eindeutige Zuordnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele und Gegenbeispiele • Merkmale von Wertetabellen und Graphen <p>Proportionale Zuordnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichen der Proportionalität: <ul style="list-style-type: none"> ○ Quotientengleichheit ○ Begriff Proportionalitätsfaktor ($\frac{y}{x}$) nennen • Schaubilder proportionaler Zuordnungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Diskrete Punkte auf einer Ursprungsgeraden ○ Gleichung einer proportionalen Zuordnung $y = m \cdot x$ ○ Begriff der Steigung ○ Steigungsdreieck • Abgrenzung gegenüber nicht-proportionalen Vorgängen <p>Antiproportionale Zuordnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung in Tabelle und Schaubild • Kennzeichen der Antiproportionalität herausarbeiten • Berechnungen im Sachkontext • Produktgleichheit • Keine umfangreiche Thematisierung der Hyperbel. <p>Anwendungsaufgaben (Proportionalität und Antiproportionalität)</p>	<p>Beispiele Schaubilder: Füllkurven, Temperaturaufzeichnungen, Regenmengen, Zeit-Weg-Diagramm, Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm</p> <p>PH 3.2.6 MECHANIK: KINEMATIK</p> <p>Je-mehr-desto-mehr ist nicht immer proportional</p> <p>Anwendungsaufgaben: Beim Lösen entscheiden die Schüler selbständig, welche Modellierung anwendbar ist, auch kritische Überprüfung der Ergebnisse an Hand der Realsituation</p> <p>L VB Alltagskonsum</p>

	<p>Lineare Funktionen und Änderungsrate</p> <ul style="list-style-type: none"> Lineare Zusammenhänge darstellen: $y = m \cdot x + c$ Änderungsrate und Sockel Steigung und y-Achsenabschnitt einer Geraden Die konstante Änderungsrate als Steigung der Geraden Der Sockel als y-Achsenabschnitt der Geraden Bedeutung von m als Änderungsrate pro Einheit herausarbeiten Proportionalität als Sonderfall einer linearen Funktion Zeichnen von Geraden aus gegebener Gleichung u.a. unter Verwendung des Steigungsdreiecks Ablesen der Steigung und des y-Achsenabschnitts und daraus Erstellen der Geradengleichung <p>Ermitteln einer Geradengleichung aus zwei Punkten</p> <ul style="list-style-type: none"> Bestimmung der Steigung $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ Berechnen des y-Achsenabschnitts (Punktprobe) <p>Die Lagen zweier Geraden anhand ihrer Gleichungen zueinander erkennen</p> <ul style="list-style-type: none"> Parallele und schneidende Geraden <i>Schnittpunkte berechnen:</i> <i>Schnittpunkte zweier Geraden</i> <i>Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen</i> Orthogonale Geraden Entdeckung von $m_2 = -\frac{1}{m_1}$ an konkreten Bsp. <p>GFS-Vorbereitung: Graphische Darstellungen verbalisieren Sachinformationen aus einfacheren Statistiken entnehmen</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen siehe Bildungsstandards</p>	<p>Beispiele für lineare Zusammenhänge Z. B. Einfluss von Grundgebühr und Kosten pro Einheit / Eigengewicht und Füllung auf Graph und Wertetabelle</p> <p>Ermitteln einer Geradengleichung: LS Kapitel IV – 3 Gleichungen – geometrische Interpretation</p> <p>Schnittpunkte Berechnen: LS Kapitel IV – 3 Gleichungen – geometrische Interpretation</p>
--	--	--

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.5 Daten aus- und bewerten (1) zu einer statistischen Fragestellung Daten aus Sekundärquellen entnehmen (2) die Kenngrößen <i>unteres</i> und <i>oberes Quartil</i>, <i>Median</i> bestimmen (3) <i>Boxplots</i> erstellen und Verteilungen mithilfe von <i>Boxplots</i> interpretieren und vergleichen (4) Aussagen, die auf einer Datenanalyse basieren, formulieren und bewerten</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.2 (2)-(4); 2.4 (2), (9); 2.5 (1), (3), (4), (7), (8)</p>	<p><u>UE 7.7 Daten auswerten</u> (ca. 16 Stunden)</p> <p>Daten auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellen und Diagramme auswerten <p>Kenngrößen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Median, Quartil bestimmen <p>Boxplots</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten im Boxplot grafisch darstellen • Boxplots interpretieren und vergleichen <p>Graphisch statistische Darstellungen beurteilen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eignung der Darstellungsformen • Aussagekraft unterschiedlicher Darstellungen <p>Statistische Aussagen formulieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen verwenden • Streuung der Daten • Ausreißer <p>Aussagen bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlinterpretationen • Irreführung erkennen • Aussagekraft bewerten <p>Begriff Wahrscheinlichkeit im Alltag und mathematisch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeit im Alltag <p>Zufallsexperiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellen von Ereignissen • Ergebnis und Ereignis • Durchführen • Simulieren 	<p>Zu Daten auswerten: Sekundärquellen in unterschiedlicher Form, auch schon Boxplots denkbar L MB Information und Wissen</p> <p>Zu Boxplots: Wiederholung und Fortführung der Darstellungsarten Hier geeignete Software einsetzen L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt L MB Produktion und Präsentation</p> <p>Zu Graphisch statistische Darstellungen beurteilen: Wiederholung und Fortführung der Darstellungsarten Hier Vorteil und Nachteile zum Beispiel des Boxplots gegenüber anderen Darstellungsformen</p> <p>Zu statistischen Aussagen: Auch unter Einbeziehung der Darstellungsarten aus Klasse 5/6 L BTV Personale und gesellschaftliche Vielfalt L VB Medien als Einflussfaktoren</p>

	<p>Gesetz der großen Zahlen</p> <p>Berechnen von Wahrscheinlichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der günstigen durch Anzahl der möglichen Ergebnisse • Abzählprinzipien • Laplace-Experimente • Gegenereignisse <p>GFS-Vorbereitung: Graphische Darstellungen verbalisieren Sachinformationen aus einfacheren Statistiken entnehmen</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen siehe Bildungsstandards</p>	
--	---	--

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.1 Mit Termen umgehen, die auch Variablen enthalten (8) die Rechengesetze [...] anwenden, auch zum <i>Ausmultiplizieren von Summen</i> [...] (9) die <i>binomischen Formeln</i> bei <i>Termen</i>, die nur eine Variable enthalten, auch zum <i>Faktorisieren</i> anwenden</p> <p>3.2.1 Gleichungen lösen (26) [...] <i>lineare Gleichungssysteme</i> geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen (20) die Lösung eines <i>linearen Gleichungssystems</i> mit zwei <i>Variablen</i> mithilfe des <i>Einsetzungsverfahrens</i> bestimmen (25) die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von [...] <i>linearen Gleichungssystemen</i> untersuchen</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.1 (9); 2.4 (5), (7); 2.2 (5), (11), (16); 2.4 (4)-(6)</p>	<p><u>UE 8.1 Lineare Gleichungssysteme</u> (ca. 28 Stunden)</p> <p>Terme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme aufstellen, vereinfachen und berechnen • Multiplizieren von Summen <ul style="list-style-type: none"> ○ Ausmultiplizieren, ausklammern ○ Produkte von Summen • Binomische Formeln <ul style="list-style-type: none"> ○ Entdecken der Formeln ○ Anwenden zum Faktorisieren (nur eine Variable) • Formeln nach Variablen auflösen <p>Lineare Gleichungssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geraden und lineare Gleichungen • System von zwei linearen Gleichungen graphisch lösen (Schnittpunktbestimmung durch Ablesen oder Probieren) • Ein systematisiertes Lösungsverfahren (siehe Hinweise!) <ul style="list-style-type: none"> ○ Gleichsetzungsverfahren ○ Einsetzungsverfahren • Anwendungsaufgaben • Lösbarkeit eines linearen Gleichungssystems <ul style="list-style-type: none"> ○ Eindeutig lösbare und unlösbare LGS, sowie LGS mit unendlich vielen Lösungen ○ Graphische Interpretation <p>Prozessbezogene Kompetenzen siehe Bildungsstandards</p>	<p>Multiplizieren von Summen https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/mathematik/gym/bp2016/fb5/ (geprüft am 08.05.2017) ZPG V Veranschaulichung zum Beispiel durch zerlegte Rechteckflächen</p> <p>Binomische Formeln nur mit einer Variablen, Schwerpunkt auf Faktorisieren legen, anwenden beim Scheitelbestimmen einer Parabel I 3.2.4 (12) Parameter in der Parabelgleichung Anwendung der binomischen Formeln zur schnellen Berechnung von Quadratzahlen und Produkten</p> <p>Lösungsverfahren: Denkbar: Gleichsetzen als spezielles Einsetzen, das Additionsverfahren wird in der Oberstufe behandelt</p>

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.1 Mit Wurzeln umgehen (11) den Zusammenhang zwischen <i>Wurzelziehen</i> und <i>Quadrieren</i> erklären (18) ein iteratives Verfahren zur Bestimmung einer <i>Wurzel</i> durchführen (12) den Wert der <i>Quadratwurzel</i> einer Zahl in einfachen Fällen unter Verwendung bekannter <i>Quadratzahlen</i> abschätzen (13) Zahlterme mit <i>Quadratwurzeln</i> vereinfachen, auch durch teilweises <i>Wurzelziehen</i> (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 (15) die Definition der <i>Wurzel</i> auch zur Bestimmung von Kubikwurzeln anwenden</p> <p>3.2.1 Zahlbereichserweiterungen untersuchen (16) anhand geeigneter Beispiele die Unvollständigkeit der <i>rationalen Zahlen</i> beschreiben und die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung auf <i>reelle Zahlen</i> begründen (17) Beispiele für <i>irrationale Zahlen</i> angeben</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.1. (2); 2.2 (11); 2.3 (6); 2.4 (4), (6), (9); 2.5 (1), (3), (6), (8)</p>	<p><u>UE 8.2 Reelle Zahlen – Rechnen mit Wurzeln</u> (ca. 20 Stunden)</p> <p>Definition Wurzel einer Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhang zwischen Quadrieren und Radizieren <p>Iteration zur näherungsweisen Bestimmung</p> <p>Reelle Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> $\sqrt{2}$ ist kein Bruch Nachweis der Irrationalität Menge der reellen Zahlen Unvollständigkeit der rationalen Zahlen Beispiele nicht abbrechender und nicht periodischer Zahlen <p>Mit Quadratwurzeln umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Wurzel ziehen Abschätzen des Wertes Produkte und Summen von Wurzeln Ausklammern einer Wurzel <p>Teilweises Radizieren zur Vereinfachung</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen siehe Bildungsstandards</p>	<p>Zur Wurzel: Zum Beispiel Länge der Diagonalen eines Quadrates</p> <p>Zu Iterationen: Heron-Verfahren oder Intervallhalbierung L VB Informationstechnische Grundlagen</p> <p>Zum Umgang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwendung der bekannten Quadratzahlen von 1^2 bis 20^2 aus Klasse 5/6 Thematisieren, dass z. B. $\sqrt{2}$ ein Endergebnis sein kann. <p>Zur Eindeutigkeit: Unterschied zum Lösen einer quadratischen Gleichung darstellen</p> <p>Zum Verallgemeinern: Kenntnis: $\sqrt[3]{8} = 2$; $\sqrt[3]{27} = 3$; $\sqrt[3]{125} = 5$; $\sqrt[4]{16} = 2$; $\sqrt[4]{81} = 4$</p> <p>Zur Unvollständigkeit: Lösbarkeit von Gleichungen der Form $x^2=2$</p> <p>Zum Nachweis der Irrationalität Widerspruchsbeweis mittels Endziffern, Gegenbeispiel z. B. Endziffernbeweisidee mit $\sqrt{4}$ ergibt keinen Widerspruch https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/mathematik/gym/bp2016/fb5/ (geprüft am 08.05.2017) ZPG V</p>

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.3 Mit zentrischer Streckung und den Strahlensätzen arbeiten (11) durch <i>zentrische Streckung</i> (auch <i>negativer Streckfaktor</i>) Figuren <i>maßstäblich</i> vergrößern und verkleinern (12) <i>Streckenlängen</i> unter Nutzung der <i>Strahlensätze</i> bestimmen (13) die Nichtumkehrbarkeit des <i>zweiten Strahlensatzes</i> durch Angabe eines <i>Gegenbeispiels</i> begründen</p> <p>3.2.1 Gleichungen lösen (24) Bruchgleichungen lösen, bei denen die einmalige <i>Multiplikation</i> mit x^n oder mit genau einem Linearfaktor zielführend ist</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.1. (2), (6), (7); 2.2 (1)-(3), (6); 2.3 (1), (4), (6); 2.4 (5); 2.5 (1), (2)</p>	<p><u>UE 8.3 Zentrische Streckung, Strahlensätze und Bruchgleichungen (ca. 14 Stunden)</u></p> <p>Zentrische Streckung (Kap. V.1 und V.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entdecken der zentrischen Streckung • Figuren vergrößern und verkleinern <p>Bruchgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verhältnisgleichungen • Verallgemeinerung <p>Die Strahlensätze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streckenverhältnisse in ähnlichen Figuren • Die „typische“ Strahlensatzfigur • Die Strahlensatzfigur mit Schnittpunkt zwischen den Parallelen • Erster Strahlensatz • Zweiter Strahlensatz • Umkehrbar und nicht umkehrbar • Strahlensätze in Körpern <p>Prozessbezogene Kompetenzen siehe Bildungsstandards</p>	<p>Zu zentrischen Streckungen: Auch negative Streckfaktoren</p> <p>Zu Bruchgleichungen: 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 <i>MINT: Systematisieren der Hauptmattersuche „beliebige“ Bruchgleichungen Bruchgleichungen</i></p> <p>Zu Strahlensätzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hinweis: Ähnlichkeit und Kongruenz als Beweismittel wird in Klasse 9 thematisiert • Streckenverhältnis als Betrag des Streckfaktors <p>Zweiter Strahlensatz: Gegenbeispiel genügt</p>

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.4 Mit quadratischen Funktionen umgehen (9) quadratische Zusammenhänge durch <i>Tabellen</i> und <i>Gleichungen</i> beschreiben und graphisch darstellen (10) Eigenschaften von <i>Parabeln</i> angeben (11) den <i>Graphen</i> einer <i>quadratischen Funktion</i> mithilfe von <i>Wertetabellen</i> zeichnen oder ausgehend von der Lage des <i>Scheitels</i> skizzieren (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</i>, <i>Spiegelung</i>, <i>Verschiebungen</i> deuten</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.2 (1), (3), (5), (11); 2.3 (1), (3)-(5), (8), (10), (11); 2.4 (1)-(3)</p>	<p><u>UE 8.4 Quadratische Funktionen</u> (ca. 20 Stunden)</p> <p>Die Parabel</p> <ul style="list-style-type: none"> Graph eines quadratischen Zusammenhangs <p>Eigenschaften der Parabel</p> <ul style="list-style-type: none"> Symmetrie, Symmetrieachse Scheitel und Öffnung Änderungsverhalten des Graphen Zeichnen einer Parabel mithilfe einer Wertetabelle <p>Die Normalparabel</p> <p>Affine Abbildungen der Parabel</p> <ul style="list-style-type: none"> Verschieben der Normalparabel Strecken / Stauchen der Normalparabel Spiegeln von Parabeln Zusammensetzen der Abbildungen Zusammenhang Wertetabelle und Graph <p>Formen von Parabelgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Scheitelform Allgemeine Form <p>Potenzfunktionen (natürliche Exponenten)</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen siehe Bildungsstandards</p>	<p>Parabeln im Alltag: Bogenquerschnitte; Wurfparabeln als Beispiele für Graphen quadratischer Funktionen</p> <p>Zum Zeichnen: 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>WICHTIG: Unterscheidung der Schreibweise $y = \dots$ für Geraden $f(x)$ sonst Vorsicht Buch!!</p> <p>Scheitelbestimmung und Bestimmung größter und kleinster Werte erst nach der Mitternachtsformel</p>

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.1 Gleichungen lösen (21) die Lösungen einer <i>quadratischen Gleichung</i> mithilfe einer Formel bestimmen (22) den <i>Satz vom Nullprodukt</i> zum Lösen von <i>Gleichungen</i> verwenden (23) eine <i>quadratische Gleichung</i> zu vorgegebenen Lösungen bestimmen (25) die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von [...] <i>quadratischen Gleichungen</i> [...] untersuchen (26) [...] <i>quadratische Gleichungen</i> [...] geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen (27) einfache [...] <i>quadratische Ungleichungen</i> geometrisch interpretieren und mithilfe funktionaler Überlegungen lösen</p> <p>3.2.4 Mit quadratischen Funktionen umgehen (13) die allgemeine Parabelgleichung $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ mithilfe funktionaler oder algebraischer Überlegungen in die Scheitelform überführen (14) den Funktionsterm einer <i>quadratischen Funktion</i> mithilfe von <i>Nullstellen</i> in Linearfaktordarstellung angeben (15) Anwendungsaufgaben mithilfe <i>quadratischer Funktionen</i> lösen, auch Bestimmung größter und kleinster Werte</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.1. (9); 2.2 (3), (16); 2.3 (1), (3)-(5), (10), (11); 2.4 (4)-(6)</p>	<p>UE 8.5 Quadratische Gleichungen und Ungleichungen (ca. 24 Stunden)</p> <p>Quadratische Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Nullstellen einer quadratischen Funktion graphisch bestimmen Reinquadratische Gleichungen Quadratische Gleichungen ohne Absolutglied (Satz vom Nullprodukt) Aufstellen einer Gleichung mit vorgegebenen Lösungen Gleichungen der Form $a(x-d)^2+e=0$ als Wahlthema Lösungsformel für quadratische Gleichungen <p>Lösbarkeit und Lösungsvielfalt</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionale Überlegung Algebraische Überlegung: Bedeutung des Werts der Diskriminante <p>Scheitelbestimmung aus der allgemeinen Form</p> <ul style="list-style-type: none"> Nullstellen berechnen x-Wert des Scheitels ist der Mittelwert der beiden Nullstellen <p>Formen von Parabelgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Linearfaktordarstellung (Faktorierte Form) <p>Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Bruchgleichungen Schnittpunkte von Parabeln bestimmen Biquadratische Gleichungen (z.B. Schnittstellen bei Potenzfunktionen) 	<p>Einstieg: Z. B. Nullstellen der Parabel $y = 4x^2 - 9$</p> <p>Zu Reinquadratischen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Umformen und Wurzelziehen Unterschied zu $\sqrt{a^2} = a$ klären <p>Ohne Absolutglied: Z. B. $x^2 - 2x = 0$ lösen durch Ausklammern</p> <p>Zu Nullprodukten: <i>MINT: Satz von Vieta</i></p> <p>Zur Lösbarkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nach oben verschobene Parabel kann keine Nullstellen haben. Fachbegriff Diskriminante nicht zwingend erforderlich <p>Zu Scheitelbestimmung: Funktional: Verschieben der Parabel in y-Achsenrichtung, dann x Ausklammern, schließlich x-Wert des Scheitels ist der Mittelwert der beiden Nullstellen Oder quadratisches Ergänzen mittels binomischer Formel Z. B. maximale Fläche bei gegebenen Umfang, minimale Verpackungen</p> <p>Zu Anwendungen: Kennenlernen des Verfahrens der Substitution Wurzelgleichungen werden in Klasse 9 im Zusammenhang mit Wurzelfunktionen thematisiert</p>

	<p>Anwendungen im Alltag</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extremalaufgaben (Kapitel IV.6) • Brücken und andere Bauwerke Bogenquerschnitte • Wurfweite und -höhe <p>Quadratische Ungleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösen zunächst als Gleichung • Funktionale und graphische Überlegungen <p>Prozessbezogene Kompetenzen siehe Bildungsstandards</p>	<p>Zu Anwendungen: Aufgaben aus den Bereichen Sport (Wurf- und Sprungtechniken) und Architektur (Brücken, Tunnels, Verpackungen, etc.)</p> <p>Zu Ungleichungen: Zurückführen auf quadratische Gleichungen und dann funktional überlegen, Analogie zu linearen Ungleichungen in Klasse 7 <i>MINT Lösen mittels Fallunterscheidung</i></p>
--	---	--

Bildungsstandards	Verbindliche Inhalte und Methoden	Hinweise
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>3.2.5 Wahrscheinlichkeiten verstehen und berechnen (5) die Bedeutung von Wahrscheinlichkeitsaussagen in alltäglichen Situationen erklären (6) die Begriffe <i>Ergebnis</i> und <i>Ereignis</i> bei <i>Zufallsexperimenten</i> erläutern (7) <i>Ereignisse</i> in geeigneter Form darstellen (unter anderem in Mengenschreibweise) (8) <i>Zufallsexperimente</i> – auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge – durchführen und auswerten (9) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> mithilfe <i>relativer Häufigkeiten</i> empirisch bestimmen (<i>Gesetz der großen Zahlen</i>) (10) die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten (<i>mögliche</i> und <i>günstige Ergebnisse</i>) in konkreten Situationen durch einfache kombinatorische Überlegungen bestimmen (11) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> von <i>Ereignissen</i> vergleichen und insbesondere bei Laplace- Experimenten bestimmen (12) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> unter Verwendung des <i>Gegenereignisses</i> berechnen (13) <i>Baumdiagramme</i> zur Darstellung <i>mehrstufiger Zufallsexperimente</i> erstellen (14) <i>Wahrscheinlichkeiten</i> bei <i>mehrstufigen Zufallsexperimenten</i> mithilfe der <i>Pfadregeln</i> (<i>Produkt-, Summenregel</i>) bestimmen</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen 2.2 (1), (5); 2.3 (1), (3); 2.4 (1)-(3); 2.5 (7)</p>	<p><u>UE 8.6 Zufall und Wahrscheinlichkeit</u> (ca. 14 Stunden)</p> <p>Mehrstufige Zufallsexperimente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baumdiagramme • Pfadregeln • Anwenden der Pfadregeln • Reduzierte Baumdiagramme <p>Prozessbezogene Kompetenzen siehe Bildungsstandards</p>	<p>Zufallsexperimente L MB Informationstechnische Grundlagen</p> <p>Zu „günstige durch mögliche“: Z. B. Einlauf beim Pferderennen</p> <p>Zu Abzählprinzipien: Einfache kombinatorische Überlegungen ohne Systematisierung</p>

Anhang: Prozessbezogene Kompetenzen

2.1 Argumentieren und Beweisen

Die Schülerinnen und Schüler können

Fragen stellen und Vermutungen begründet äußern

1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren
2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen
3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel verwenden (zum Beispiel Taschenrechner, Computerprogramme)

mathematische Argumentationsstrukturen nutzen

4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden
5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren
6. zu einem Satz die Umkehrung bilden
7. zwischen Satz und Kehrsatz unterscheiden und den Unterschied an Beispielen erklären

mathematische Argumentationen (wie Erläuterungen, Begründungen, Beweise) nachvollziehen und entwickeln

8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen
9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)
10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben
11. bei mathematischen Beweisen die Argumentation auf die zugrunde liegende Begründungsbasis zurückführen
12. ausgehend von einer Begründungsbasis durch zulässige Schlussfolgerungen eine mehrschrittige Argumentationskette aufbauen
13. Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt prüfen und Beweise führen
14. Beziehungen zwischen mathematischen Sätzen aufzeigen

2.2 Probleme lösen

Die Schülerinnen und Schüler können

Probleme analysieren

1. das Problem mit eigenen Worten beschreiben
2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten
3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren
4. Hilfsmittel und Informationsquellen (zum Beispiel Formelsammlung, Taschenrechner, Computerprogramme, Internet) nutzen

Strategien zum Problemlösen auswählen, anwenden und daraus einen Plan zur Lösung entwickeln

5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen
6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen
7. mit formalen Rechenstrategien (unter anderem Äquivalenzumformung von Gleichungen und Prinzip der Substitution) Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten
8. das Aufdecken von Regelmäßigkeiten oder mathematischen Mustern für die Problemlösung nutzen
9. durch Vorwärts- oder Rückwärtsarbeiten Lösungsschritte finden
10. Sonderfälle oder Verallgemeinerungen untersuchen
11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen
12. Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Teilgebieten der Mathematik zum Lösen nutzen

die Lösung überprüfen und den Lösungsprozess reflektieren

13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen
14. kritisch prüfen, inwieweit eine Problemlösung erreicht wurde
15. Fehler analysieren und konstruktiv nutzen
16. Lösungswege vergleichen

2.3 Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler können

Realsituationen analysieren und aufbereiten

1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren
2. ergänzende Informationen beschaffen und dazu Informationsquellen nutzen
3. Situationen vereinfachen

mathematisieren

4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren
5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben
6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen nutzen und die Eignung mathematischer Verfahren einschätzen
7. zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen, stochastische Modelle) auswählen oder konstruieren

im mathematischen Modell arbeiten

8. Hilfsmittel verwenden
9. rechnen, mathematische Algorithmen oder Konstruktionen ausführen

interpretieren und validieren

10. die Ergebnisse aus einer mathematischen Modellierung in die Realität übersetzen
11. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung in der jeweiligen Realsituation überprüfen
12. die aus dem mathematischen Modell gewonnene Lösung bewerten und gegebenenfalls Überlegungen zur Verbesserung der Modellierung anstellen

2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen

Die Schülerinnen und Schüler können

mit symbolischen und formalen Darstellungen der Mathematik arbeiten

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

mathematische Verfahren einsetzen

4. Berechnungen ausführen
5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren
6. Algorithmen reflektiert anwenden
7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen

Hilfsmittel sinnvoll und verständig einsetzen

8. Hilfsmittel (zum Beispiel Formelsammlung, Geodreieck und Zirkel, Taschenrechner, Software) problemangemessen auswählen und einsetzen
9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen
10. Ergebnisse, die unter Verwendung eines Taschenrechners oder Computers gewonnen wurden, kritisch prüfen

2.5 Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler können

Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse darstellen

1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern
2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren
3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen
4. bei der Darstellung ihrer Ausführungen geeignete Medien einsetzen

die Fachsprache angemessen und korrekt verwenden

5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln
6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen

mathematische Aussagen interpretieren und einordnen

7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen
8. Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen