

**Qualitätsentwicklung und Evaluation**

**Schulentwicklung**

**und empirische Bildungsforschung**

**Bildungspläne**

**Landesinstitut**

**für Schulentwicklung**



**Klassen 7/8**

**Beispiel 1**

**Beispielcurriculum für das Fach Mathematik**

**Mai 2017**

**Bildungsplan 2016**

**Sekundarstufe I**

Inhaltsverzeichnis

[Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula I](#_Toc482018964)

[Fachspezifisches Vorwort II](#_Toc482018965)

[Mathematik – Klasse 7 1](#_Toc482018966)

[Mit Prozenten und Zinsen umgehen 1](#_Toc482018967)

[Rechnen mit negativen rationalen Zahlen 3](#_Toc482018968)

[Vertieftes Rechnen mit rationalen Zahlen 4](#_Toc482018969)

[Funktionale Zusammenhänge darstellen und nutzen 5](#_Toc482018970)

[Geometrie: Winkelbeziehungen 7](#_Toc482018971)

[Terme mit Variablen 9](#_Toc482018972)

[Lineare Gleichungen 10](#_Toc482018973)

[Geometrie an Figuren 11](#_Toc482018974)

[Mathematik – Klasse 8 13](#_Toc482018975)

[Statistik 13](#_Toc482018976)

[Terme mit Variablen 16](#_Toc482018977)

[Funktionale Zusammenhänge 18](#_Toc482018978)

[Lineare Gleichungssysteme 20](#_Toc482018979)

[Besondere Linien 21](#_Toc482018980)

[Bei Figuren und Körpern Größen berechnen 23](#_Toc482018981)

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.

Die verschiedenen Niveaustufen des Gemeinsamen Bildungsplans der Sekundarstufe I werden in den Beispielcurricula ebenfalls berücksichtigt und mit konkreten Hinweisen zum differenzierten Vorgehen im Unterricht angereichert.

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 sie 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 Vertiefung des Grundprinzips des Messens, die Erweiterung des Arbeitens mit geometrischen Objekten und Strukturen, die Präzisierung der Begrifflichkeit bei funktionalen Zusammenhängen und deskriptiver Statistik sind zentrale Inhalte, 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.

Ein wichtiges Anliegen des Unterrichts ist es, Bereitschaft und Freude an mathematischem Denken und Arbeiten zu wecken und zu fördern. Hierzu gehört eine Unterrichtsgestaltung, in der Ideen und Konzepte in der Klasse gemeinsam und kooperativ entwickelt werden und eine Fehlerkultur, die Fehler als Herausforderung begreift und die Schülerinnen und Schüler zu Diskussionen und Auseinandersetzungen in der Klassengemeinschaft anregt. Der Mathematikunterricht leistet damit auch einen bedeutsamen Beitrag zur Persönlichkeitsbildung.

**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.

Auslassungszeichen in der 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 Lernstanderhebung 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.

Mathematik – Klasse 7

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Mit Prozenten und Zinsen umgehen  ca. 16 Std. | | | | |
|  | | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | | |
|  | | **3.2.5 Daten erfassen, darstellen, aus- und bewerten** |  |  |
| **2.3. Modellieren** 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren  4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren  5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von […], Termen, […] beschreiben  **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  5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren  9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen  **2.5 Kommunizieren** 3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen  7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen  8. Äußerungen und Informationen analysieren) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen und beurteilen  **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** 10. Ergebnisse, die unter Verwendung eines Taschenrechners oder Computers gewonnen wurden, kritisch prüfen | | (1) zu einer vorgegebenen statistischen Fragestellung eine Datenerhebung selbstständig planen und selbstständig durchführen  E: Teilkompetenz schon in 5/6  (2) Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (z. B. Texte, Diagramme) entnehmen  (3) Daten graphisch darstellen | Daten erheben und vergleichen  Umfrage und Datenerhebung | Fortführung von Klasse 6  Hinführung zur Prozentrechnung |
| Anteile | absoluter und relativer Anteil  G: insbesondere Kreisdiagramm  L MB Information und Wissen  L MB Produktion und Präsentation |
| **3.2.1 Mit Prozenten und Zinsen umgehen** |  |  |
| (4) *Prozentwert*, *Grundwert* und *Prozentsatz* identifizieren und berechnen | Grundaufgaben der Prozentrechnung  Berechnung des Prozentwertes  Berechnung des Grundwertes  Berechnung des Prozentsatzes  Vermehrter/Verminderter Grundwert  Vermischte Aufgaben | Anwendungen aus Alltagssituationen  Berechnungen mit Hilfe proportionalem Denkens, auch in der Form Dreisatz |
| *(5) Zins* und iterativ *Zinseszins* berechnen  (6) eine Tabellenkalkulation verwenden, um *Zinssatz*, Tilgung/Sparrate und Laufzeit näherungsweise zu bestimmen | **Zinsrechnung**  Zinsen und Zinseszins  **Arbeiten mit Tabellenkalkulation um iterative Vorgänge zu modellieren**  Erstellen einer Zinseszins-Tabelle  Verwendung einer Tabelle für Tilgung/Sparrate und Laufzeit | Als Anwendung der Prozentrechnung  Einsatz des Taschenrechners  L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt  L MB Informationstechnische Grundlagen  L VB Finanzen und Vorsorge |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rechnen mit negativen rationalen Zahlen  ca. 8 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |  |  |
|  | **3.2.1 Zahlterme berechnen** |  |  |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen** 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren  **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  6. Algorithmen reflektiert anwenden | (1) mit *rationalen* Zahlen rechnen  G: mit *natürlichen*, *gebrochenen* und *negativen* Zahlen rechnen, die im täglichen Leben vorkommen  E: Teilkompetenz schon in 5/6 | Multiplikation  Negative ganze Zahl mit natürlicher Zahl | Multiplikation als Mehrfachaddition |
| Negative ganze Zahl mit negativer ganzer Zahl | Neueinführen des Rechnens mit negativen Zahlen |
| Division  Negative ganze Zahl durch natürliche Zahl | Sinnvollerweise Division ohne Rest |
| Negative ganze Zahl durch negative ganze Zahl |  |
| Rationale Zahlen  Rationale Zahlen sind Brüche  Bedeutung eines Bruches  Anordnen von Brüchen auf der Zahlengeraden | Vertiefung Klasse 6 |
| Rechenregeln für Brüche Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren von Brüchen | Wiederholung und Erweiterung bekannter Rechenverfahren aus Klasse 6 |
| Rechnen mit rationalen Zahlen | Auch in dezimaler Darstellung |
| (3) […] Zahlen in *Zehnerpotenzschreibweise* angeben  E: Teilkompetenz schon in 5/6 | Rationale Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise | Nicht zwingend in Normdarstellung  Zehnerpotenzen als Abkürzung der Stufenzahlen |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vertieftes Rechnen mit rationalen Zahlen  ca. 8 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
|  | **3.2.1 Zahlterme berechnen** |  |  |
| **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 | (2) *Zahlterme* mit rationalen Zahlen – auch solche, die Klammern und *Zahlen* in unterschiedlicher Darstellung enthalten – vereinfachen und deren Wert berechnen | Zahlterme vereinfachen und zusammenfassen |  |
| Mehrgliedrige Summen auch mit negativen rationalen Zahlen und Klammern  Einfache mehrgliedrige Zahlterme mit Klammern  Vereinfachte Schreibweise  Arbeiten mit beliebigen Zahltermen | Rationalen Zahlen in unterschiedlicher Darstellung, in I 3.1.1 (25) rationale Zahlen in gleicher Darstellung  Noch keine allgemeine Fassung der Rechengesetze  Fortführung von Klasse 5/6, rationale Zahlen nun in unterschiedlicher Darstellung  Noch keine allgemeine Fassung der Rechengesetze |
|  |
|  |
|  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Funktionale Zusammenhänge darstellen und nutzen  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 |  |  |
| **2.5 Kommunizieren** 3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen  **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  **2.3. Modellieren** 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren  4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren  5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von […], Termen, […] beschreiben | (1) Zusammenhänge durch *Tabellen, Gleichungen, Graphen* oder Text darstellen  (2) zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen situationsgerecht wechseln  (3) alltagsbezogene Sachverhalte aus Darstellungen ablesen (z. B. größte und kleinste Werte, Zunehmen und Abnehmen, Zeitpunkte) | Wechsel zwischen Darstellungsformen  Werte aus Schaubild auslesen, insbesondere auch ausgezeichnete Punkte  Schaubild mit Hilfe von Wertetabellen erstellen | Vertiefung Klasse 6: An fertigen von Wertetabellen aus graphischen Darstellungen und umgekehrt |
| Wertetabellen durch Einsetzen in Funktionsterm erstellen und damit Graphen zeichnen  “Vom Graph zur Geschichte” und umgekehrt | Auch WTR-Einsatz |
| (4) *Proportionalität* und *Antiproportionalität* in verschiedenen Darstellungsformen erkennen und für Berechnungen nutzen  E: Teilkompetenz schon in Klasse 5/6 | **Proportionale Zuordnungen**  Anwendungsaufgaben mit inhaltlichem Verständnis von proportionalen Zusammenhängen lösen  Darstellung in Tabelle und Schaubild |  |
| Kennzeichen der Proportionalität herausarbeiten | Auch: Proportionalitätsfaktor, Quotientengleichheit  Ursprungsgerade |
| Abgrenzung gegenüber nicht-proportionalen Vorgängen | Je-mehr-desto-mehr ist nicht immer proportional |
| Antiproportionale Zuordnungen  Darstellung in Tabelle und Schaubild  Kennzeichen der Antiproportionalität herausarbeiten | Keine umfangreiche Thematisierung der Hyperbel  Produktgleichheit |
|  | L VB Alltagskonsum |
| **2.3. Modellieren** 7. zu einer Situation passende mathematische Modelle (zum Beispiel arithmetische Operationen, geometrische Modelle, Terme und Gleichungen, stochastische Modelle) auswählen oder konstruieren  8. Hilfsmittel verwenden  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 |  | **Proportionalität und Antiproportionalität**  Anwendungsbezogene Aufgaben | Beim Lösen entscheiden die Schüler selbständig, welche Modellierung anwendbar ist, auch kritische Überprüfung der Ergebnisse an Hand der Realsituation |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Geometrie: Winkelbeziehungen  ca. 18 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
|  | **3.2.3 Geometrische Figuren untersuchen** |  |  |
| 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  E: 6, 7, 11, 12  2.2 Probleme lösen 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren  6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen  E: 10  **2.1 Argumentieren und Beweisen** 5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren  10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben  13. Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt prüfen und Beweise führen | (3) *Winkelweiten* unter Verwendung von *Scheitel*- und *Nebenwinkeln* sowie *Stufen*- und *Wechselwinkeln* erschließen  G: nicht G, aber [MSA] | Winkel an Geradenkreuzungen  Neben- und Scheitelwinkel an einander schneidenden Geraden | Auch Beispiele mit drei Geraden, die sich in einem Punkt schneiden |
| Stufen- und Wechselwinkel an Parallelen | Auch: Parallelität mit Stufen- oder Wechselwinkeln prüfen |
| (4) den *Winkelsummensatz* für *Dreiecke* begründen  G: nur angeben  (5) *Winkelweiten* und *Streckenlängen* durch Anwenden des *Winkelsummensatzes* oder des *Basiswinkelsatzes* beziehungsweise dessen Kehrsatz erschließen  G: nur Winkelweiten mit dem WSS | Winkelsummensatz  Beliebige Dreiecke auf Winkelsumme untersuchen  Nachweis Winkelsummensatz |  |
| Gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke | Symmetrieüberlegungen |
| (6) mithilfe des *Satzes des Thales* auf Orthogonalität schließen  G: nicht G, aber [MSA]  E: auch den Satz begründen und anwenden | Der Thaleskreis  Satz des Thales  Verwendung für Nachweis der Orthogonalität | E: Anwendung auf Figuren |
| (7) die Konstruierbarkeit von *Dreiecken* und die Lösungsvielfalt bei Dreieckskonstruktionen durch Betrachtung von *Seitenlängen* und *Winkelweiten* untersuchen  E: Konstruierbarkeit auch mit Dreiecksungleichung und *Winkelsummensatz* beurteilen | Dreieckskonstruktionen  Angaben hinsichtlich Konstruierbarkeit prüfen  Konstruktionen durchführen und Lösungsvielfalt thematisieren | Keine formale Betrachtung über Kongruenzsätze  Ggf. Einsatz von dynamischer Geometriesoftware |
| (8) *Streckenlängen* und *Winkelweiten* in ebenen Figuren und in Körpern durch *maßstäbliches* Zeichnen erschließen  G: nicht G | Streckenlängen und Winkelweiten |  |
| Anwendungsaufgaben | Vermessung von Landmarken oder Gebäuden |
| Körper vermessen | Mit Hilfe von Netzen oder Querschnitten |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Terme mit Variablen  ca. 16 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
|  | **3.2.1 Mit Termen umgehen, die auch Variable enthalten** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln | (7) Situationen unter Verwendung von *Variablen* und *Termen* beschreiben  G: einfache Sachsituationen und *Terme* mit *Variablen* einander zuordnen  (8) den Wert von *Termen*, die *Variablen* enthalten, durch Einsetzen berechnen  G: vorgegebene *Terme,* nureine *Variable*  (10) die Rechengesetze zum Gliedern, Umformen oder Berechnen von *Termen* anwenden, auch […] *Ausklammern* von einfachen Faktoren  G: Klammern nur zum Aufstellen und zur Gliederung von *Termen* verwenden  E: Ausklammern nicht auf einfache Faktoren beschränkt | Terme und Variablen  Der Variablenbegriff  Berechnen des Wertes von Termen durch Einsetzen  Aufstellen von Termen aus Situationen  Vereinfachen des Terms | Zunächst beschränkt auf nur eine Variable |
| **2.2 Probleme lösen** 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren  **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 |
| (9) die *Assoziativgesetze*, die *Kommuta-tivgesetze*, sowie das *Distributivgesetz* angeben und an Beispielen erläutern  G: nicht G | Rechengesetze  Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetz | Multiplizieren von Summen erst in Klasse 8, hier genügt |
| (12) einfache Formeln, u.a. , nach jeder *Variablen* auflösen  G: in konkreten Situationen die fehlende Größe bestimmen | Auflösen von Formeln  Formeln nach jeder Variablen auflösen | Weitere mögliche Formeln:  Auch Hilfestellung für Physik |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lineare Gleichungen  ca. 8 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
|  | **3.2.1 Gleichungen lösen** |  |  |
| **2.1. Argumentieren und Beweisen** 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen | (22) *lineare* *Gleichungen* durch Äquivalenzumformungen lösen  E: *Äquivalenzumformungen* | **Gleichungen**  Lösen durch Probieren oder Erkennen der Lösung | Vertiefung Klasse 5/6 |
|  | Lösen durch Umkehroperationen | Wenn ist, dann muss sein … |
| **2.2 Probleme lösen** 5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen  7. mit formalen Rechenstrategien (unter anderem Äquivalenzumformung von Gleichungen) Probleme auf algebraischer Ebene bearbeiten  **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** 4. Berechnungen ausführen  5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren  6. Algorithmen reflektiert anwenden |  | Äquivalenzumformungen  Systematisieren der Umkehroperationen führen zu Äquivalenzumformungen | Veranschaulichung am Waagemodell |
|  | Systematisiertes Lösen von linearen Gleichungen |  |
|  |  |  |
| **2.1. Argumentieren und Beweisen**  9.beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert | (29) die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von *linearen* […] *Gleichungen* […] untersuchen | **Sonderfälle**  Linearen Gleichungen ohne Lösungen  Lineare Gleichungen mit unendlich vielen Lösungen | Argumentation für „keine bzw. unendliche viele Lösungen“ ist hier zunächst nur formalisiert möglich, erst in Klasse 8 mithilfe funktionalen Denkens |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Geometrie an Figuren  ca. 14 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
|  | 3.2.3 Geometrische Figuren untersuchen |  |  |
| **2.1. Argumentieren und Beweisen**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  4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden  5.eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn – Dann) formulieren  12. Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Teilgebieten der Mathematik zum Lösen nutzen  13. Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt prüfen und Beweise führen  16. Lösungswege vergleichen | (1) *rechtwinklige, spitzwinklige, stumpfwinklige, gleichschenklige* und *gleichseitige* Dreiecke identifizieren  E: Teilkompetenz schon in Klasse 5/6  (2) *Vierecke* (*Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm, Trapez*) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben  G: nur Eigenschaften angeben | Dreiecke und Vierecke Klassifizieren  Klassifizierung von Dreiecken  Klassifizierung von Vierecken | Systematisierung nach Seiten und/oder Winkeln, aber auch nach Symmetrieeigenschaften denkbar  Wenn-Dann-Sätze:  z. B. „Ist jedes Quadrat eine Raute?“, „Kein Trapez 🡪 Kein Rechteck?“  Mit allgemeingültigen Aussagen und deren Verneinung umgehen |
| 3.2.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen |
| (1) den *Umfang* von *Dreieck*, *Trapez*, *Parallelogramm* […] bestimmen | Umfang von Figuren  Dreieck, Trapez, Parallelogramm |  |
| **2.2 Probleme lösen** 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren  6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen  8. das Aufdecken von Regelmäßigkeiten oder mathematischen Mustern für die Problemlösung nutzen  10. Sonderfälle oder Verallgemeinerungen untersuchen |
| (5) den *Umfang* von zusammengesetzten Figuren bestimmen | Zusammengesetzte Figuren |  |
| (6) den Flächeninhalt von Dreieck, Parallelogramm, Trapez, […] berechnen und den Flächeninhalt von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen | Flächeninhalt von Figuren  Parallelogramm, Trapez, Dreieck Höhen im Dreieck und Parallelogramm  Zusammengesetzte Figuren | Auch die Unabhängigkeit von der Wahl der Grundseite überprüfen |
| 11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen  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  5.eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn – Dann) formulieren  E: 6, 7, 10, 11, 12, |  |  |  |

Mathematik – Klasse 8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Statistik  ca. 8 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
|  | **3.2.5 Daten erfassen, darstellen, aus- und bewerten** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden  9. Taschenrechner und mathematische Software (Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware) bedienen und zum Explorieren, Problemlösen und Modellieren einsetzen  **2.5 Kommunizieren** 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen  8. Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen | (4) die Kenngrößen *unteres* und *oberes Quartil, Median* bestimmen  G: nicht G | **Kenngrößen bestimmen**  Kenngrößen unteres und oberes Quartil und Median aus Datensätzen bestimmen | L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt  E: L MB Produktion und Präsentation |
|  | (3) Daten graphisch darstellen (auch *Boxplot*), auch unter Verwendung von Software  G: nicht G | **Daten im Boxplot grafisch darstellen**  Grafische Zusammenfassung der Punkte: Minimum (0%-Quantil) Unteres Quartil (25%-Quantil) Median (50%-Quantil) Oberes Quartil (75%-Quantil) Maximum (100%-Quantil) | Fortführung von Klasse 7 mit Schwerpunkt Boxplot  Auch mit Software  L MB Produktion und Präsentation |
|  | (5) *Boxplots* erstellen und Verteilungen mithilfe von *Boxplots* interpretieren und vergleichen  G: nicht G | **Boxplots interpretieren und vergleichen**  Markante Verteilungswerte erkennen und unter Verwendung der Fachbegriffe interpretieren | L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt  E: L MB Produktion und Präsentation  http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zufall/fortbildung/dazumat/index.html  (geprüft am 08.05.2017)  Landesbildungsserver: Leitidee Daten und Zufall |
|  | (6) einfache statistische Aussagen mithilfe von Kenngrößen von Daten formulieren  G: nicht G  (7) Daten aus ihrer Erfahrungswelt auch bei unterschiedlichen Darstellungsformen auswerten, vergleichen und bewerten  G: nur jeweils gleiche Darstellungsformen  E: Teilkompetenz schon in Klasse 5/6 | **Statistische Aussagen formulieren**  Kenngrößen verwenden  Streuung der Daten  Ausreißer  **Daten auswerten, vergleichen und bewerten** |  |
|  | (8) graphische statistische Darstellung hinsichtlich ihrer Eignung und hinsichtlich möglicher Irreführung beurteilen  G: nur hinsichtlich ihrer Eignung beurteilen  E: kritisch beurteilen | **Graphisch statistische Darstellungen beurteilen**  Eignung der Darstellungsformen  Aussagekraft unterschiedlicher Darstellungen | L BNE Werte und Normen in Entscheidungssituationen  L MB Medienanalyse, Medien als Einflussfaktoren |
| **2.5 Kommunizieren** 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern  3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen | (9) Aussagen, die auf einer Datenanalyse basieren, bewerten  G: nach vorgegebenen Kriterien bewerten  E: formulieren und bewerten | **Aussagen bewerten**  Fehlinterpretationen  Irreführung erkennen  Aussagekraft bewerten | L BTV Personale und gesellschaftliche Vielfalt  L MB Medien als Einflussfaktoren |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Terme mit Variablen  ca. 8 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
|  | **3.2.1 Mit Termen umgehen, die auch Variable enthalten** |  |  |
| **2.2 Probleme lösen** 9. Probleme durch Vorwärts- oder Rückwärtsarbeiten Lösungsschritte finden | (8) den Wert von *Termen*, die *Variablen* erhalten durch Einsetzen verwenden  G: nur von vorgegebenen *Termen* | **Verwenden von Variablen**  Vereinfachen der Terme Berechnen der Werte  Aufstellen von Termen aus Sachsituationen | Vertiefung Klasse 7  Komplexe Situationen, mehrere Variablen, komplexere Terme  Innermathematische Terme  Terme in der Geometrie und bei Zahlenrätseln  <http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zahl/terme> (geprüft am 08.05.2017)  Landesbildungsserver: Leitidee Zahl – Variable – Operation |
|  | (10) [...] *Ausmultiplizieren* von *Summen* [...]  G: nicht G | **Distributivgesetz auf Summen anwenden** |  |
|  | (11) die *binomischen Formeln* bei Termen, die nur eine Variable enthalten, auch zum *Faktorisieren* verwenden  G: nicht G | **Binomische Formeln**  Binomische Formeln als Muster erkennen  Binomische Formeln als Rechenstrategien nutzen  Rückwärts zum Faktorisieren nutzen | Nicht (a+b)2, sondern z.B. (x+1)2 oder (30+2)2  <http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zahl/ter/term9/binome>  (geprüft am 08.05.2017)  Landesbildungsserver: Leitidee Zahl – Variable – Operation  Die drei binomischen Formeln |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Funktionale Zusammenhänge  ca. 16 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
|  | 3.2.4 Mit linearen Funktionen umgehen |  |  |
| **2.3. Modellieren** 4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren | (6) eine *Gerade* mit der *Gleichung*  *y = mx + c* u. a. unter Verwendung von *Steigung* und *Steigungsdreiecken* zeichnen und einer *Geraden* eine *Gleichung* zuordnen  G: nicht G, aber [MSA] | **Geradengleichung y = mx + b**  Steigungsdreieck zeichnen  Steigung aus einer Zeichnung bestimmen  Einer Geraden eine Gleichung zuordnen | Konkrete Zusammenhänge beschreiben  Funktionsgraphen mit Dynamischer Geometriesoftware zeichnen  Beim Erstellen von Graphen geeignete Maßstäbe auswählen  http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/fktn/linearfktn (geprüft am 08.05.2017)  Landesbildungsserver: Leitidee Funktionaler Zusammenhang |
| (7) aus den *Koordinaten* zweier *Punkte* zunächst die *Steigung*, dann den *y-Achsenabschnitt* der zugehörigen *Geraden* berechnen und eine *Gleichung* der *Geraden* angeben  G: nicht G | **Gleichung berechnen**  Steigung berechnen  y-Achsenabschnitt berechnen |  |
| (8) bei *linearen Zuordnungen* das Änderungsverhalten im Sachzusammenhang beschreiben  G: nicht G, aber [MSA]  E: (8) bei *linearen Funktionen* das Änderungsverhalten im Sachzusammenhang mithilfe der Änderungsrate beschreiben | **Änderungsverhalten in Sachzusammenhängen**  Änderungsverhalten linearer Zuordnungen am Graph ablesen und beschreiben | Lösen realitätsnaher Probleme |
|  | (9) die Lagebeziehung zweier *Geraden* anhand ihrer *Gleichungen* untersuchen  G: nicht G, aber [MSA] | **Lagebeziehung zweier Geraden**  Identische und parallele Geraden identifizieren |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lineare Gleichungssysteme  ca. 8 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
|  | 3.2.1 Gleichungen lösen |  |  |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen** 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)  **2.2 Probleme lösen** 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren  4. Berechnungen ausführen  5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren  16. Lösungswege vergleichen  **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln  5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen | (30) [...] sowie lineare Gleichungssystemen geometrisch als Schnittproblem von Graphen interpretieren und so näherungsweise lösen  G: nicht G | Schnitt zweier Geraden  Punktprobe  Zeichnerische Lösung | Zeichnerische Lösung, auch mit Dynamischer Geometriesoftware |
| (23) die Lösung eines linearen Gleichungssystems mit zwei Variablen mithilfe eines Verfahrens bestimmen  G: nicht G, aber [MSA]  (23) […] mithilfe des Einsetzungsverfahrens bestimmen | Lösungsverfahren eines linearen Gleichungssystems  Rechnerische Lösung mit Hilfe eines Verfahrens | Einsetzungsverfahren oder  Gleichsetzungsverfahren oder  Additionsverfahren |
|  | Anwendungsbezogene Übungsaufgaben | <http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zahl/gleich/lingl>  (geprüft am 08.05.2017) Landesbildungsserver: Leitidee Zahl –Variable – Operation |
| (29) die Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von [...] sowie lineare Gleichungssystemen untersuchen  G: nicht G, aber [MSA] | Lösbarkeit und Lösungsvielfalt untersuchen  Eindeutig lösbare und unlösbare LGS, sowie LGS mit unendlich vielen Lösungen | Rechnerisches und graphisches Vorgehen |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Besondere Linien  ca. 6 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
|  | **3.2.3. Ortslinien konstruieren** |  |  |
| **2.2 Probleme lösen** 6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen  11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen  **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren  8. […] Geodreieck und Zirkel, […] Software problemangemessen auswählen und einsetzen  **2.5 Kommunizieren** 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern  3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen  5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln  4. bei der Darstellung ihrer Ausführungen geeignete Medien einsetzen | (9) die *Mittelsenkrechte* einer *Strecke*, die *Winkelhalbierende* eines *Winkels* und *Höhen* im *Dreieck* zeichnen  G: insbesondere mit dynamischer Geometriesoftware  E: mit Zirkel und Lineal konstruieren | **Besondere Linien**  Mittelsenkrechte  Winkelhalbierende  Höhen im Dreieck | Verwendung von Geodreieck und Zirkel  Auch mit dynamischer Geometriesoftware  <http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/zahl/gleich/lingl>  (geprüft am 08.05.2017)  Landesbildungsserver: Grundkonstruktionen mit Zirkel und Lineal |
| (10) geometrische Fragestellungen unter Verwendung von Ortslinien (*Kreislinie, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Thaleskreis*) zeichnerisch lösen, auch mit dynamischer Geometriesoftware  G: keine Winkelhalbierende, kein Thaleskreis  E: auch *Mittelparallele*  auch die Lösung beschreiben  E: (11) den *Umkreismittelpunkt* und den *Inkreismittelpunkt* eines *Dreiecks* mit Zirkel und Lineal konstruieren und die Konstruktion begründen  E: (12) *Tangenten* an *Kreise* in *Punkten* auf dem *Kreis* und von *Punkten* außerhalb konstruieren | **Abstände und Orthogonalität**  Vermischte Aufgaben zu geometrischen Fragestellungen unter Verwendung von Ortslinien zeichnerisch lösen | Lösen geometrische Probleme auch aus Realsituationen  Dynamische Geometriesoftware verwenden |
| E: **2.2 Probleme lösen** 3, 9, 10, 14  E: **2.5 Kommunizieren** 2  E: **2.1 Argumentieren und Beweisen** 1, 2 ,4, 5, 8, 9, 12, 13 |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bei Figuren und Körpern Größen berechnen  ca. 8 Std. | | | |
|  | | | |
| Prozessbezogene  Kompetenzen | Inhaltsbezogene  Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht | Hinweise, Arbeitsmittel,  Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
|  | **3.2.3. Ortslinien konstruieren** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln | (13) *Schrägbilder* und *Netze* (von *Prismen, Pyramiden [...]*) skizzieren und die Darstellungsformen ineinander überführen | **Schrägbilder und Netze skizzieren**  Vom Netz zum Schrägbild  Vom Schrägbild zum Netz |  |
|  | **3.2.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen** |  |  |
| **2.2 Probleme lösen** 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren  6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen  12. Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Teilgebieten der Mathematik zum Lösen nutzen  13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen  16. Lösungswege vergleichen  auswählen und einsetzen | (10) den *Oberflächeninhalt* und das *Volumen* von *Prisma, Pyramiden* [...] berechnen und von daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen | **Prismen und Pyramiden**  Oberflächeninhalt  Volumen  **Zusammengesetzte Köper**  Oberflächeninhalt  Volumen | Berechnungen realer Körper  Berechnungen von gezeichneten Köpern und Skizzen  Volumeneinheiten  <http://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/mathematik/unterrichtsmaterialien/sekundarstufe1/messen/volumen>  (geprüft am 08.05.2017)  Landesbildungsserver: Volumeneinheiten |
| **2.3 Modellieren** 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren  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  **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden  3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln  5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren  8. Hilfsmittel (zum Beispiel Formelsammlung, Geodreieck und Zirkel, Taschenrechner, Software) problemangemessen auswählen und einsetzen |  |  |  |
| E:  **2.1 Argumentieren und Beweisen** 9, 10  **2.5 Kommunizieren** 1,6  **2.2 Probleme lösen** 3, 6, 10, 13  **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** 5, 8 | E: (9) die Formel für das *Volumen* der *Pyramide* durch Plausibilitätsbetrachtung erläutern |  |  |