**Qualitätsentwicklung und Evaluation**

**Schulentwicklung**

**und empirische Bildungsforschung**

**Bildungspläne**

**Landesinstitut**

**für Schulentwicklung**

**Klassen 5/6**

**Beispiel A**

**Beispielcurriculum für das Fach Mathematik**

**Juli 2016**

**Bildungsplan 2016**

**Sekundarstufe I**

Inhaltsverzeichnis

[Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula I](#_Toc455649523)

[Fachspezifisches Vorwort II](#_Toc455649524)

[Mathematik – Klasse 5 1](#_Toc455649525)

[Daten erfassen, darstellen und auswerten 1](#_Toc455649526)

[Natürliche und negative Zahlen 3](#_Toc455649527)

[Rechnen mit natürlichen Zahlen 5](#_Toc455649528)

[Figuren/Körper 7](#_Toc455649529)

[Messen 10](#_Toc455649530)

[Zusammenhänge 12](#_Toc455649531)

[Flächeninhalte 14](#_Toc455649532)

[Brüche 16](#_Toc455649533)

[Mathematik – Klasse 6 17](#_Toc455649534)

[Rechnen mit natürlichen Zahlen II 17](#_Toc455649535)

[Rationale Zahlen 18](#_Toc455649536)

[Kreis und Winkel 20](#_Toc455649537)

[Rechnen in $Q\_{0}^{+}$ 22](#_Toc455649538)

[Volumen 24](#_Toc455649539)

[Zusammenhänge 26](#_Toc455649540)

[Daten darstellen und interpretieren 27](#_Toc455649541)

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 5 und 6 knüpft der Mathematikunterricht an die in der Grundschule erwor­benen Kompetenzen an; zentrale Begriffe und Verfahren werden, soweit erforderlich, wiederholt und unter neuen Gesichtspunkten weiterentwickelt.
Das Denken von Kindern dieser Altersstufe ist auf Konkretes ausgerichtet, 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, in denen im Laufe der Klasse 6 erste Ansätze zur Abstraktion möglich werden.
Die Erweiterung des Zahlbegriffs, die Ausdehnung des Grundprinzips des Messens, das Arbeiten mit geometrischen Objekten und Strukturen, die Begegnung mit 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 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.

Mathematik – Klasse 5

|  |
| --- |
| Daten erfassen, darstellen und auswertenca. 8 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.5 Daten erfassen, darstellen und auswerten** |  |  |
| **2.3 Modellieren**1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben**2.5 Kommunizieren** 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen | (1) eine Datenerhebung bei vorgegebenen Merkmalen und Merkmalsausprägungen mit Hilfe planen und selbstständig durchführen G: mit AnleitungE: eigenständig(2) *Urlisten, Strichlisten, Häufigkeitstabellen* anfertigen | **Daten und Diagramme**Daten erfassen,Wir lernen uns im neuen Klassenverband kennen: Herkunft, Haustiere, Hobbies, …Angeleitetes Erstellen von Kriterien für FragebögenDaten verarbeiten | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Daten in Beobachtungen, Untersuchungen und einfachen Experimenten sammeln, strukturieren und in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen darstellen (Tabelle, Zeile, Spalte, Balken- oder Säulendiagramm)“ <https://lehrerfortbildung-bw.de/kompetenzen/projektkompetenz/methoden_a_z/daten>Fortbildungsserver: Daten erfassen, … |
| (5) aus Diagrammen (*Balken- , Säulendiagramm* […]) Zahlenwerte entnehmenE: Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texten, Diagrammen, bildlichen Darstellungen) entnehmen | Diagramme lesen | Kreisdiagramme in Klasse 6 Bereich 7Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „mathematische Darstellungen (Zeichnungen, Strichlisten, Säulen- und Balkendiagramme, Tabellen) entwickeln“ |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**2.2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen verwenden | (6) Daten graphisch darstellen (*Balken, Säulendiagramm* […])G: keine StreifendiagrammeE: ggf. TabellenkalkulationE: (9) statistische Darstellungen hinsichtlich ihrer Eignung und hinsichtlich möglicher Irreführung beurteilen | Daten graphisch darstellen | L MB Produktion und PräsentationE: L BNE Teilhabe, Mitwirkung, MitbestimmungE: L MB MediengesellschaftE: L VB Medien als Einflussfaktoren |
|  | (7) einfache statistische Aussagen auf der Grundlage einer Auswertung von Daten formulierenE: statistische Aussagen mithilfe der Kenngrößen von Daten formulieren | **Daten auswerten** Schlussfolgerungen ziehen |  |
| **2.5 Kommunizieren** 3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen8. Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen | (8) Daten aus ihrer Erfahrungswelt bei übereinstimmender Darstellungsform vergleichen und bewertenG: nicht deutenE: unterschiedliche Darstellungsformen | **Vorgegebene Daten vergleichen und bewerten** | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“ |

|  |
| --- |
| Natürliche und negative Zahlenca. 8 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.1 Zahlbereiche erkunden** |  |  |
| **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, […] verwenden3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln | (1) die Prinzipien des dezimalen *Stellenwertsystems* […] beschreiben | **Die Stellenwerttafel beim Dezimalsystem** | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„den Aufbau des dezimalen Stellenwertsystems nutzen und seine Struktur erkennen und verstehen |
| (2) *natürliche* *Zahlen* bis zur Größenordnung Billion lesen und nach Hören in Ziffern schreiben | **Große Zahlen**Benennung von großen ZahlenDiktierte Zahlen in Ziffern schreiben | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Zahlen bis 1.000.000 auf verschiedene Arten darstellen (zum Beispiel Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Mehrsystemblöcke)“ |
| (18) Zahlenwerte […] runden und gerundete Angaben interpretieren(6) *rationale* *Zahlen* und Punkte auf der *Zahlengeraden* einander zuordnen und *rationale* *Zahlen* vergleichen und anordnen(4) *ganze* *Zahlen* zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten Skala und ÄnderungE: (7) den *Betrag* einer Zahl angeben | **Zahlen runden****Der Zahlenstrahl****Umgehen mit negativen Zahlen** Natürliche Zahlen im Zahlenstrahl eintragenGrößer- und KleinerrelationNegative Zahlen aus der Erfahrungswelt: z. B. Temperaturen, Kontostand, Meereshöhe | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Zahleigenschaften und Zahlbeziehungen erkennen, […] (Vorgänger – Nachfolger, Nachbarzahlen, die Hälfte, das Doppelte, größer als, kleiner als, gleich, liegt näher bei, liegt zwischen, runden)“Noch keine Rechenregeln für negative Zahlen |
|  |  | **Die Zahlengerade**Erweiterung des Zahlenstrahls zur Zahlengerade, negative Zahlen darin eintragenKleiner und größer auch bei negativen Zahlen, und im Übergang über die NullGegenzahl einer Zahl |  |
|  | (1) die Prinzipien des dezimalen Stellenwertsystems im Vergleich zum römischen Zahlensystem beschreibenG: keine römischen Zahlen verlangtE: im Vergleich zu einem anderen Zahlensystem beschreiben | **Ein anderes Zahlensystem: Die römischen Zahlen**Römisches Zahlensystem im Unterschied zum dezimalen Stellenwertsystem | E: auch Dualsystem oder Hexadezimalsystem für Vergleich denkbar |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| Rechnen mit natürlichen Zahlenca. 28 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.1 Mit Zahlen rechnen** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln4. Berechnungen ausführen5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren6. Algorithmen reflektiert anwenden7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen | (12) *natürliche* *Zahlen* […] schriftlich *addieren*, *subtrahieren*, *multiplizieren* […] und *dividieren* […](23) Fachbegriffe für Rechenarten (*Addition*, *Subtraktion*, *Multiplikation*, *Division*), Rechenoperationen (*addieren*, *subtrahieren*, *multiplizieren*, *dividieren*, *potenzieren*) und Rechenoperanden (*Summand*, *Faktor*, *Minuend*, *Subtrahend*, *Dividend*, *Divisor*, *Basis*, *Exponent*) verwendenG: Fachbegriffe eingeschränkt (18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht *runden* und gerundete Angaben interpretieren(25) den Wert von *Zahltermen* mit Klammern in einfachen Fällen berechnen […](24) bei der Berechnung von *Zahltermen* Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, unter anderem um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen | **Addieren und subtrahieren von natürlichen Zahlen**Auch schriftlich | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „schriftliche Verfahren der Addition, der Subtraktion, der Multiplikation wie auch der Division und der Division mit Rest geläufig ausführen und anwenden“ |
| Kontrolle durch ÜberschlagSubtraktion als UmkehroperationSubtraktion unter den Aspekten „Wegnehmen und Ergänzen“ |
| Mehrgliedrige TermeKlammer hat VorrangKein formales Rechnen mit Minusklammer |  |
| **Multiplizieren von natürlichen Zahlen**Auch schriftlich**Rechnen mit gerundeten Werten** Überprüfen der Berechnungen durch Überschlag mit gerundeten Werten | Grundvorstellung aktivierenBei Produkten maximal ein Faktor höchstens 3-stelligG: ein Faktor höchstens 2-stellig  |
| **Dividieren von natürlichen Zahlen**Auch schriftlichDivision als Umkehroperation  | Divisor maximal 2-stelligG: Divisor maximal einstellig |
| **Punkt vor Strichrechnung**Klammer vor Punkt vor Strich Rechnen mit gerundeten Werten | E: Keine exakte Begründung des Rechnens mit gerundeten Zahlen, aber intuitive Verwendung der Regel von geltenden Ziffern |
| (27) einfache Aufgaben […] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösenE: (19) die Genauigkeit von Ergebnissen, die durch Rechnen mit gerundeten Werten gewonnen wurden, bewerten (14) *Potenzen* als Kurzschreibweise eines *Produkts* erklären und verwenden sowie die Quadratzahlen von 1² bis 15² wiedergeben und erkennenE: (20) natürliche Zahlen in *Zehnerpotenzschreibweise* angeben |
| **Quadratzahlen und andere Potenzen** | G: nur Quadratzahlen, keine PotenzenE: Große Zahlen in Zehnerpotenzdarstellung, nicht zwingend in NormdarstellungZehnerpotenzen als Abkürzung der Stufenzahlen |
|  | **3.1.4 Zusammenhänge beschreiben** |  |  |
| **2.3. Modellieren**4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von […], Termen, […] beschreiben**2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**1.zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln2.mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden | (2) einfache Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen | **Zahlterme finden oder aufstellen**Zahlenfolgen als Muster erkennen und fortsetzen**Zahlterme geschickt berechnen**Fachbegriffe für Zahlterme verwenden und nutzen**Rechenregeln verwenden**Propädeutische Verwendung der Rechengesetze für Rechenvorteile, nicht formalisierenKlammer vor Punkt- vor Strichrechnung**Zahlenrätsel**Lösung von Gleichungen durch Probieren oder Umkehroperation finden oder erkennen | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Musternerkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“,„arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben“Z. B.: $3+ $□$ =8$ |
| **3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten** |
| (22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie) durch *Zahlterme* beschreibenG: Sachsituationen aus der Erfahrungswelt mit Zahltermen beschreiben(26) einfache *Zahlterme* mit den Fachbegriffen *Summe*, *Differenz*, *Produkt*, *Quotient*, *Potenz* beschreibenG: ohne *Potenz*E: auch zusammengesetzte *Zahlterme* |
| (25) den Wert von *Zahltermen* mit Klammern in einfachen Fällen berechnen […] |
| (24) bei der Berechnung von *Zahltermen* Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen(27) einfache Aufgaben […] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| Figuren/Körperca. 20 Std. |
|  |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können |  |  |
|  | **3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben, Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**8. Hilfsmittel wie Geodreieck problemangemessen auswählen und einsetzen**2.5 Kommunizieren**5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen**2.3 Modellieren**1. Wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren4. Relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren10. Die Ergebnisse aus einer Modellierung in die Realität übersetzen | (1) Lagebeziehungen von *Strecken* und *Geraden* (*parallel, senkrecht*) mithilfe eines Geodreiecks untersuchen(8) sicher mit Geodreieck [und] Lineal […] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen(10) *Senkrechten, Parallelen* und [*…*] mithilfe eines Geodreiecks zeichnenE: zusätzlich *Orthogonalen*(11) den *Abstand* zwischen *Punkt* und *Gerade* bestimmen sowie den *Abstand* zwischen *Parallelen* bestimmenG: nur den *Abstand* zwischen *Punkt* und *Gerade* bestimmenE: zusätzlich bei *Dreiecken Höhen* einzeichnen | **Lagebeziehungen von Strecken und Geraden untersuchen**Zeichnen auch auf unliniertem Papier**Senkrechte, Parallelen zeichnen****Abstände bestimmen** | <http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/>Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form |
|  | **3.1.4 Funktionaler Zusammenhang** |  |  |
|  | (3) *Punkte* in ein *Koordinatensystem* eintragen und die *Koordinaten* von *Punkten* ablesen | **Das kartesische Koordinatensystem**Sprechweise: Ursprung, x-Achse, y-Achse, x-Koordinate und y-Koordinate**Vermischte Übungen im Umfeld von Parallelität, Orthogonalität, Abstand**Auch im Koordinatensystem**Einfache Modellierungsaufgaben** | <http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/>Landesbildungsserver: Leitidee Raum und FormZ. B.: Schatzsuche |
| **3.1.3 Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren** |  |  |
| (12) *Punkte, Strecken, Figuren* in selbst ständig skalierten zweidimensionalen *kartesischen Koordinatensystemen* darstellenG: *Koordinatensystem* vorgeben |  | <http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/>Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form |
| (4) *Achsensymmetrie* und *Punktsymmetrie* bei Figuren erkennen und die *Symmetrieachse* beziehungsweise das *Symmetriezentrum* identifizierenG: nur Achsensymmetrie(13) *Achsenspiegelungen* und *Punktspiegelungen* durchführenG: nur Achsenspiegelungen, auch mit Geometriesoftware | **Achsensymmetrie bei Figuren**SymmetrieachseAchsensymmetrie: Ausgehend z. B. von Papierfaltungen**Achsenspiegelungen**Erzeugung achsensymmetrischer Figuren**Punktsymmetrie bei Figuren**SymmetriezentrumPunktsymmetrie: Ausgehend z. B. von einer Spielkarte (Halbdrehung)**Punktspiegelungen**Erzeugung punktsymmetrischer Figuren  | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„achsensymmetrische Figuren herstellen (zum Beispiel falten, schneiden und zeichnen)“, „die Achsensymmetrie ebener Figuren erkennen,beschreiben und nutzen, auch aus ihrer Erfahrungswelt (Spiegelachse, symmetrisch)“,„vorgegebene geometrische Figuren zu achsensymmetrischen Figuren vervollständigen“Bestimmung des Bildpunktes durch AbmessenÜbertragen von Streckenlängen durch Abmessen (Geodreieck) |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**8. Hilfsmittel wie Geodreieck problemangemessen auswählen und einsetzen**2.5 Kommunizieren**E: 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen | (6) […] *Vierecke* (*Quadrat, Rechteck*) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreibenE: zusätzlich *Raute, Drachenviereck, Parallelogramm, Trapez*(8) sicher mit Geodreieck [und] Lineal […] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen | **Spezielle Vierecke: Rechteck und Quadrat** Flächenformen skizzierenMit Geodreieck zeichnen und beschriften, auch auf unliniertem Papier  | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„ebene Figuren erkennen und benennen, auch in ihrer Erfahrungswelt (Rechteck, Quadrat, Dreieck, Kreis)“,„ebene Figuren beschreiben, untersuchen und nach Eigenschaften sortieren (Ecke, Seite, parallel, senkrecht)“,„ebene Figuren herstellen und zeichnen (zum Beispiel frei Hand, mit Lineal, Geodreieck, Zirkel, kariertes und unliniertes Papier)“ |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen**9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)**2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln8. Hilfsmittel (zum Beispiel Formelsammlung, Geodreieck und Zirkel, Taschenrechner, Software) problemangemessen auswählen und einsetzen | (7) vorgegebene Körper (*Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel* und *Kugel*) erkennen und benennenG: ohne Prisma | **Körper erkennen und benennen**Fachbegriffe im Zusammenhang mit Körpern: Ecke, Kante, Seitenfläche, Grund- und Deckfläche, Spitze**Charakteristische Merkmale von Körpern** | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Körper erkennen und benennen […] (Würfel, Kugel) Körper beschreiben und nach Eigenschaften sortieren […]“Eindeutige Gesten für Ecke (Zeigefinger), Kanten (mit Zeigefinger von Ecke zu Ecke über die Kante streichen) und Seitenfläche (mit flacher Hand über die Fläche streichen) verwenden |
| (14) *Netze, Schrägbilder, Grund-* und *Aufrisse* von *Quadern* und *Würfeln* zeichnen(15) Zusammenhänge zwischen den Darstellungsformen *Netz*, *Schrägbild* und Modell bei geraden Körpern (*Quader, Würfel, Prisma*, *Zylinder*, *Pyramide* und *Kegel*) herstellenG: einem vorgegebenen *Netz* (von *Quader, Würfel,* *Zylinder*, *Pyramide* oder *Kegel*) den geraden Körper zuordnen | **Netze zeichnen****Netze identifizieren****Schrägbilder zeichnen****Grund- und Aufrisse**Lesen von einfachen, durch Grund- und Aufriss gegebenen BauplänenAus Würfel und Quader zusammengesetzte Körper | Auch Scheinbar-Netze falsifizierenHinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Quader- und Würfelnetze (zum Beispiel durch Abwickeln) herstellen, zeichnen und untersuchen |

|  |
| --- |
| Messenca. 8 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.2 Mit Größen umgehen** |  |  |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen**8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen**2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen** 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren* 1. **Kommunizieren**

5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen**2.3 Modellieren**1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren2. ergänzende Informationen beschaffen und dazu Informationsquellen nutzen3. Situationen vereinfachen4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren | (1) Messvorgänge und die Verwendung von *Einheiten* erläutern(2) in ihrem Umfeld *Längen, Massen, Zeitspannen* messen(3) Größenangaben durch *Maßzahl* und *Einheit* darstellen(4) die Bedeutung gängiger Vorsilben wie zum Beispiel *milli, centi, dezi, kilo, Mega* erklären (5) *Einheiten* für *Masse*, *Zeit*(*spanne*), Geld, *Länge* verwenden und umwandelnG: in benachbarte Einheiten umwandeln(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden | **Messen und Schätzen von Größen aus der Erfahrungswelt**Auch unter Verwendung nichtstandardisierter Einheiten (z. B. Schrittlängen)**Einheiten kennen und umwandeln** Längen (mm, cm, dm, m, km)Massen (mg, g, kg, t, Mt)Zeitspannen (s, min, h, d)Geldwerte (ct, €)Kenntnis der UmrechnungszahlenMessergebnis auch in Dezimalschreibweise und gemischter Schreibweise notierenVergleichsgrößen aus ihrer Erfahrungswelt einsetzen | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„mit geeigneten Einheiten in allen relevanten Größenbereichen messen […]“,„Größen […] vergleichen, mit geeigneten Einheiten […] messen, Größenangaben passenden Repräsentanten zuordnen und umgekehrt, Messgeräte sachgerecht nutzen, Größenvorstellungen beim Schätzen anwenden“Hinweis: Dezimeter als neue LängeneinheitMessen durch direkten Vergleich z. B.eigene KörpergrößeMessgenauigkeitPraktisches Arbeiten mit Messinstrumenten, auch außerhalb des KlassenzimmersDie Sprechweise der gängigen Vorsilben mit Vielfachen (kilo = 1000) und Bruchteilen (milli = Tausendstel) verbinden und auch die Nutzung bei anderen Einheiten ins Bewusstsein rufen (z.B. Kilogramm) |
| **2.2 Probleme lösen** 2.Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen14. kritisch prüfen, inwieweit eine Problemlösung erreicht wurde16. Lösungswege vergleichen | (8) mit Größenangaben rechnen und dabei *Einheiten* korrekt anwenden | **Rechnen mit Größen**Anwendungsaufgaben | L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und BerufsweltGrößenangaben auch in Dezimalschreibweise und in im Alltag vorkommende einfache Bruchzahlen ($\frac{1}{2}$ kg;$\frac{3}{4}$ h) |
| (9) den *Umfang* von *Rechteck* und *Quadrat* bestimmenE: zusätzlich den *Umfang* von *Dreieck, Trapez, Parallelogramm* […] sowie den *Umfang* zusammengesetzter Figuren bestimmen | **Umfang geradlinig begrenzter Figuren**Bei gegebenem Umfang und gegebener Länge einer Seite eines Rechtecks die Länge der anderen Seite ermitteln**Anwendungsaufgaben** | Verständnis vor KalkülAuch Fermi-Aufgaben  |
|  | E: **3.1.4** (6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen (*Länge* – *Umfang* – *Flächeninhalt* – *Volumen*) anschaulich erläutern |  |  |

|  |
| --- |
| Zusammenhängeca. 8 Std. |
|  |
| **Prozessbezogene Kompetenzen** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht** | **Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise** |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.4 Zusammenhänge 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 verwenden3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln | (1) einfache Zusammenhänge zwischen Größen bei Alltagssituationen erkennen und beschreiben(4) einfache funktionale Zusammenhänge in verbaler, tabellarischer und grafischer Form (auch im *Koordinatensystem*) darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln | **Wertetabellen und graphische Darstellungen**Gegenüberstellung: Zusammenhänge darstellen mittels Wertetabelle und mittels GrafikAblesen von Wertepaaren aus graphischen Darstellungen | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“,„mathematische Darstellungen (Zeichnungen, Diagramme, Tabellen, Skalen) zur Lösung nutzen und präsentieren (zum Beispiel Tafel, Plakat, Computer, ...)“,„mathematische Darstellungen in Sachkontexte übersetzen“,„mathematische Darstellungen in andere Darstellungen übertragen und miteinander vergleichen“,„funktionale Beziehungen in Sachsituationen erkennen, beschreiben und entsprechende Aufgaben lösen“;„einfache funktionale Zusammenhänge (zum Beispiel Anzahl – Preis) mithilfe von Material veranschaulichen und beschreiben“ |
| **2.5 Kommunizieren** 1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen |  | Interpretation von graphischen Darstellungen im Sachzusammenhang | Z. B. Wasserstand in Abhängigkeit von der Zeit, graphische Fahrpläne, Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit oder vom Weg,Zuordnung von Weg-Geschwindigkeits-diagrammen zu bestimmten Streckenprofilen |
|  |  | Anfertigen von Diagrammen aus Wertetabellen | Abtragen der unabhängigen Größe auf der x-Achse, der abhängigen Größe auf der y-Achse |
|  |  | Anfertigen von Wertetabellen aus graphischen Darstellungen | Eintragen der unabhängigen Größe in der ersten Zeile  |
|  |  | Graphisch oder formal gegebene Zusammenhänge verbal beschreiben | Z. B. Füllvorgänge, Bewegungsvorgänge,Faustformel für den Bremsweg eines Fahrzeugs, Kaufpreis bei Mengenrabatt, Kosten, die sich aus Grundgebühr und Verbrauch zusammensetzen |
|  | (2) einfache Muster (z. B. Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen | **Muster**Zahlenmuster und geometrische Muster fortsetzen | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“,„arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben““ |

|  |
| --- |
| Flächeninhalteca. 16 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.2 Mit Größen umgehen** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**8. Hilfsmittel (zum Beispiel Formelsammlung, Geodreieck und Zirkel, Taschenrechner, Software) problemangemessen auswählen und einsetzen | (1) Messvorgänge und die Verwendung von *Einheiten* erläutern(2) in ihrem Umfeld […] *Flächeninhalte* […] messen | **Flächeneinheiten**Vergleich von FlächenGrundprinzip des MessensAuslegen mit Einheitsquadraten und abzählenEinheiten kennen und umwandeln (mm2, cm2, dm2, m2,a, ha, km2)Kenntnis der Umrechnungszahlen zwischen benachbarten EinheitenZusammenhang zwischen Flächeneinheiten | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„den Flächeninhalt ebener Figuren durch Auslegen messen, bestimmen und durch Zerlegen vergleichen“Z. B. Karos, Quadratzentimeter, QuadratdezimeterEinsatz von Lineal, Meterstab, Maßband und Einheitsflächen, z.B. Zentimeter- und Dezimeterquadrate<http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/>Landesbildungsserver: Leitidee Messen |
| **2.3 Modellieren**4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren | (3) Größenangaben durch *Maßzahl* und *Einheit* darstellen |  |  |
|  | (5) Einheiten für […] *Flächeninhalt* […] verwenden und umwandelnG: nur in benachbarte Einheiten umwandeln | Dezimalschreibweise tritt auf, in Zusammenhang mit der Verwendung von Einheiten nutzen |  |
|  | (6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden |  |  |
|  | (8) mit Größenangaben rechnen und dabei Einheiten korrekt anwenden | Einheiten umwandelnWahl sinnvoller Einheiten |  |
|  | **3.1.2 Bei Figuren […] Größen berechnen** |  |  |
| **2.1. Argumentieren und Beweisen**8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen | (11) die Formel für den *Flächeninhalt* eines *Rechtecks* mit dem Grundprinzip des Messens erklären | **Flächeninhalt eines Rechtecks, Quadrat als Sonderfall**Über das Auslegen mit Einheitsquadraten die Berechnung herleiten und erklärenUnterschiedliche Lösungsansätze zulassen und vergleichenZerlegen zusammengesetzter Flächen in Rechtecke | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„ebene Figuren herstellen (falten, ausschneiden, mit farbigen Plättchen legen)“ E: Die Grundidee „Zerlegen und Ergänzen“ führt im Ergebnis auf die FlächenformelEinführung des Begriffs Höhe (auch außenliegend) |
| E: (12) die Formeln für den *Flächeninhalt* eines *Parallelogramms* und eines *Dreiecks* geometrisch erklären [...] durch einfache anschauliche Überlegungen erläutern(13) den *Flächeninhalt* von *Quadrat* und *Rechteck* berechnen und den *Flächeninhalt* von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmenE: ebenso den Flächeninhalt von *Parallelogramm, Trapez, Dreieck* und *Kreis* berechnenE: **3.1.3** (11) […] bei *Dreiecken Höhen* einzeichnen […] |
| **2.2 Probleme lösen**3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen8.das Aufdecken von Regelmäßigkeiten oder mathematischen Mustern für die Problemlösung nutzen11.das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen |

|  |
| --- |
| Brücheca. 12 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.1 Zahlbereiche erkunden** |  |  |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen**9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)**2.2 Problemlösen**8. das Aufdecken von Regelmäßigkeiten oder mathematischen Mustern für die Problemlösung nutzen**2.3 Modellieren**6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen nutzen und die Eignung mathematischer Verfahren einschätzen**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 | (5) *Brüche* zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten *Anteil*, *Verhältnis*, Operator, *Maßzahl* einer GrößeG: nicht als Operator | **Zähler und Nenner und deren Bedeutung**Teile vom GanzenAnteile einer Maßzahl (z. B. $\frac{1}{2}$ Stunde)Verteilen einer Einheit: ($\frac{3}{20}$ eines Meters)Skalenanzeige bei analogen SkalenBrüche im Alltag**Anteile**Erkennen von AnteilenAnteile berechnen | Grundvorstellungen beim Bruchbegriff:Bruchzahl als Teil eines Ganzen und als Teil mehrerer Ganzer, als Verhältnis, als OperatorAnknüpfung an bereits bekannte BrücheE: Verbindung zur Leitidee Funktionaler ZusammenhangVeranschaulichung ausgehend vom Rechteckmodell (Kreis- und Stabmodell)Vielfache von Halben, Dritteln, Vierteln, usw.<http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/>Landesbildungsserver: Sekundarstufe1,Leitidee Zahl – Variable – Operation |

Mathematik – Klasse 6

|  |
| --- |
| Rechnen mit natürlichen Zahlen IIca. 6 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.1 Zahlbereiche erkunden** |  |  |
| **2.2 Probleme lösen**5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen | (3) Eigenschaften *natürlicher* *Zahlen* untersuchen (einfache *Primzahlen* erkennen, Primfaktoren bestimmen, Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 9, 10 anwenden)G: keine Primfaktoren bestimmen, Teilbarkeitsregeln ohne 9E: Teilbarkeitsregeln auch für 6 | **Teiler und Vielfache von Zahlen**Teiler und Vielfache einer Zahl (in Mengenschreibweise) auflistenEigenschaften natürlicher Zahlen in Bezug auf Teilbarkeit untersuchen und Zusammenhänge erkennen | <https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/>ZPG IV: Prozessbezogene Kompetenzen |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen**1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen |  | **Teilbarkeitsregeln**Endstellenregel (für 2, 5, 10)Quersummenregel (für 3, 9)Teilbarkeitsregel für 6 |  |
|  |  | **Primzahlen**Einfache Primfaktoren abspalten | Keine vollständige Primfaktorzerlegung notwendig |

|  |
| --- |
| Rationale Zahlenca. 16 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.1 Zahlbereiche erkunden** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**4. Berechnungen ausführen | (15) *Brüche* *erweitern* und *kürzen* | **Erweitern und Kürzen**Aufbau der Verfeinerungs- und Vergröberungsvorstellung | Bruchbegriff bereits in Klasse 5 Bereich 8 eingeführt |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln | (9) *Brüche* in *Dezimalzahlen* (abbrechend oder periodisch) und abbrechende *Dezimalzahlen* in *Brüche* umwandelnG: in einfachen Fällen *Brüche* in *Dezimalzahlen* und abbrechende *Dezimalzahlen* in *Brüche* umwandeln | **Dezimalschreibweise**Stellenwerttafel nach rechts ergänzen**Brüche in Dezimalzahlen umwandeln** Zweckmäßiges Erweitern (Nenner als Zehnerpotenz) |  |
|  |  | **Abbrechende und periodische Dezimalbrüche**  |  |
|  | (10) *Brüche*, *Dezimalzahlen* und Prozentangaben ineinander umwandelnG: in einfachen Fällen | **Prozentschreibweise** Auch: Promilleschreibweise |  |
| **2.5 Kommunizieren**1. mathematische Einsichten […] mündlich darstellen und erläutern | (6) *rationale Zahlen* und Punkte auf der *Zahlengeraden* einander zuordnen und *rationale Zahlen* vergleichen und anordnen G: rationale Zahlen nicht kursivE: (7) den *Betrag* einer Zahl angeben  | **Brüche auf der Zahlengeraden markieren oder ablesen**Verfeinerung der ZahlengeradenAuch negative Brüche**Brüche vergleichen und ordnen**Brüche mit gleichem ZählerBrüche mit gleichem NennerBegriff „gemeinsamer Nenner“ |  |
|  |  |  |  |
|  | (8) erläutern, dass zwischen zwei verschiedenen *rationalen Zahlen* stets beliebig viele weitere *rationale Zahlen* liegenG: Nicht in G | **Vergleichen und Ordnen** Darstellen und Vergleichen auf der Zahlengeraden | Gleichheit, Kleiner- und Größerrelation |
|  |  | **Besondere Eigenschaft von** $Q\_{0}^{+}$Dichte Lage der Bruchzahlen |

|  |
| --- |
| Kreis und Winkelca. 12 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben** |  |  |
| **2.1. Argumentieren und beweisen**3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel *verwenden***2.5 Kommunizieren** 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen | (2) *Winkel* unter Verwendung der Begriffe *Scheitel* und *Schenkel* beschreiben(3) *rechte, spitze* und *stumpfe Winkel* identifizieren | **Winkelbegriff****Winkelarten****Vergleichen und Schätzen von Winkeln** | Statisch oder dynamischWinkelscheibe (z. B. für Schätzübungen) |
| **3.1.2 Mit Größen umgehen** |  |  |
| (7) *Winkelweiten* messen und schätzen | **Winkelweite messen**Winkelweite in geometrischen Figuren angeben |  |
| **3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben,****Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren** |  |  |
| (10) [...] *Winkel* vorgegebener *Winkelweite* mithilfe eines Geodreiecks zeichnen(8) sicher mit Geodreieck, Lineal und Zirkel umgehen und damit geometrische Objekte zeichnenG: (10) [...] *Winkel* vorgegebener *Winkelweite* mithilfe eines Geodreiecks zeichnenE: **3.1.3** (5) *rechtwinklige*, *spitzwinklige*, *stumpfwinklige*, *gleichschenklige* und *gleichseitige* *Dreiecke* identifizieren | **Winkel zeichnen** Winkel bei geometrischen Figuren mit griechischen Buchstaben bezeichnen | E: Dreiecke klassifizierenDifferenzierung: Zwei Varianten überstumpfe Winkel zu zeichnen |
| (6) *Kreise* [...] identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben(9) *Kreise* bei vorgegebenem *Radius* oder *Durchmesser* mithilfe eines Zirkels zeichnen | **Bezeichnungen am Kreis** Mittelpunkt, Radius, Durchmesser, Kreislinie, Kreisfläche**Zeichnen von Kreisen und Kreisfiguren****Kreis als Ortslinie** |  |
|  | **3.1.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen** |  |  |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen** 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen;**2.2 Probleme lösen**3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, […]) das Problem durchdringen oder umformulieren6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen | E: (10) die Zahl π als Verhältnis von *Umfang* und *Durchmesser* eines *Kreises* erklärenE: (9) den Umfang [...] beim Kreis mithilfe der Formel berechnen sowie den Umfang zusammengesetzter Flächen bestimmenE: (12) [...] die Formel für den Flächeninhalt eines Kreises durch einfache anschauliche Überlegungen erläuternE: (13) den Flächeninhalt [... von] Kreis[en] berechnen [...] |  | G- und M-Niveau: Klasse 7-9 |

|  |
| --- |
| Rechnen in $Q\_{0}^{+} $ca. 28 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.1 Mit Zahlen rechnen** |  |  |
| **2.4 mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**4. Berechnungen ausführen5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen**2.1 Argumentieren und Beweisen**1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen | (11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, u. a. um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen(16) *Brüche* mit *natürlichen Zahlen multiplizieren* und *Brüche* durch *natürliche Zahlen dividieren*(17) positive *rationale Zahlen* in Bruch- und in Dezimaldarstellung *addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren*G: einfache positive *rationale Zahlen* in Bruch- und in Dezimaldarstellung *addieren* und *multiplizieren* (18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht *runden* und gerundete Angaben interpretieren(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen | **Addieren und Subtrahieren von Brüchen**Auf gemeinsamen Nenner bringenAnknüpfen an Grundvorstellungen**Multiplizieren von Brüchen**Multiplizieren mit einer natürlichen Zahl, Vervielfachen des ZählersMultiplizieren mit einem Bruch**Dividieren eines Bruches** Dividierendurch eine natürliche Zahl,Teilen des Zählers oder Vervielfachen des NennersDividieren durch einen Bruch Begriff des Kehrwerts | Veranschaulichung von Rechenoperationen durch ikonische Darstellungen (Rechteck-, Kreisfläche, Streckenlängen)Auch: Ermittlung von Ergebnissen mithilfe inhaltlich anschaulicher Überlegungen<https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/>ZPG IV: BinnendifferenzierungRückgriff auf ikonische Darstellungen (Flächenmodell) |
| (11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, u. a. um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen(12) […] positive *Dezimalzahlen* schriftlich *addieren, subtrahieren, multiplizieren* […] und *dividieren* […] | **Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen** | ÜberschlagsrechnungenStellenwerttafel als Hilfsmittel |
|  | (13) bei Division und Multiplikation von positiven Dezimalzahlen Kommaverschiebungen anwenden und das Verfahren begründen G: Division und Multiplikation von positiven Dezimalzahlen mit Zehnerstufenzahlen sicher durchführen (18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht *runden* und gerundete Angaben interpretierenG: Zahlenwerte und Größenangaben runden und gerundete Angaben interpretieren | **Multiplizieren von Dezimalzahlen**Kommaverschiebung bei Multiplikation mit ZehnerpotenzenMaximal ein Faktor höchstens 3-stellig**Dividieren von Dezimalzahlen**Kommaverschiebung bei Division mit ZehnerpotenzenDivisor maximal 2-stellig | G: höchstens 2-stelligG: Divisor 1-stellig |
|  | **3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten** |  |  |
| **2.4 mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**4. Berechnungen ausführen5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen**2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln | (23) Fachbegriffe für Rechenarten (*Addition*, *Subtraktion*, *Multiplikation*, *Division*), Rechenoperationen (*addieren*, *subtrahieren*, *multiplizieren*, *dividieren*, […]) und Rechenoperanden (nur *Summand* und *Faktor*) verwenden(24) bei der Berechnung von *Zahltermen* Rechengesetze für Rechenvorteile nutzenG: bei der Berechnung von Zahltermen Rechenvorteile nutzen(25) den *Wert* von *Zahltermen* mit Klammern in einfachen Fällen berechnen, zum Beispiel *rationale Zahlen* treten nur in gleicher Darstellung auf(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie) durch *Zahlterme* beschreibenG: Sachsituationen aus der eigenen Erfahrungswelt durch einfache Zahlterme beschreiben | **Rechenvorteile nutzen**Vertauschen, Zusammenfassen, VerteilenZahlterme aufstellen und vereinfache**Vorrangregeln****Anwendungsaufgaben**Mathematisierung eines gegebenen Sachverhalts | Bekanntes aus Klasse 5 fortführenPunkt- vor StrichrechnungRechengesetze nicht formalisiert |

|  |
| --- |
| Volumenca. 8 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.2 Mit Größen umgehen** |  |  |
| **2.5 Kommunizieren**1. mathematische Einsichten […] mündlich darstellen und erläutern6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen | (1) Messvorgänge und die Verwendung von *Einheiten* erläutern(2) in ihrem Umfeld […]*, Volumina,* […]messen | **Volumen**Bestimmung des VolumensVolumenvergleich durch Zerlegung und Zusammensetzen von KörpernGrundprinzip des Messens, die Volumeneinheit 1 cm3 | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„den Rauminhalt von Körpern vergleichen (zum Beispiel durch Umfüllen) oder mittels Einheitswürfeln bestimmen“Umfüllen von Flüssigkeiten oder Betrachten der Flüssigkeitsverdrängung (Einsatz von Messzylindern)Ausfüllen eines Körpers mit Einheitswürfelchen |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**4. Berechnungen ausführen5. Routineverfahren anwenden […] | (5) *Einheiten* für […] *Volumen* verwenden und umwandelnG: Nur in benachbarte Einheiten umwandeln(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden(8) mit Größenangaben rechnen und dabei *Einheiten* korrekt anwenden | **Volumeneinheiten**Einheiten kennen und umwandeln (1 mm3, 1 cm3, 1 dm3, 1 m3)Schätzhilfen für die behandelten VolumeneinheitenZusammenhang zwischen diesen VolumeneinheitenErste Beispiele für Umrechnungen | Visualisierung durch Einsatz eines 1 dm3-Würfel-Modells, Rückgriff auf Längeneinheiten |
| Weitere Volumeneinheiten:1 l, 1 ml, 1 hl Kenntnis der Umrechnungszahlen zwischen Volumeneinheiten | Bei Flüssigkeiten und GasenWiederholung: Umrechnung von Längen- und Flächeneinheiten |
|  | **3.1.2** **Bei Figuren und Körpern Größen berechnen** |  |  |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen**8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen | (14) die Formel für das *Volumen* eines *Quaders* mit dem Grundprinzip des Messens erklären | **Berechnungen an Körpern**Formel für das Volumen eines Quaders, Würfel als Sonderfall | Verständnis vor Kalkül,Formel nicht zwingend erforderlich,Volumen = Länge ⋅ Breite ⋅ Höhe |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**4. Berechnungen ausführen5. Routineverfahren anwenden […]7. Ergebnisse […] kritisch prüfen**2.2. Probleme lösen**3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, […]) das Problem durchdringen oder umformulieren6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen | (15) den *Oberflächeninhalt* und das *Volumen* von *Würfeln* und *Quadern* und einfachen daraus zusammengesetzten Körpern bestimmenE: **3.1.4** (6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen (*Länge – Umfang – Flächeninhalt – Volumen*) anschaulich erläutern | Oberflächen- und Volumenberechnungen bei aus Quadern und Würfeln zusammengesetzten Körpern Sinnvolles Runden von ErgebnissenÜberprüfung der Ergebnisse durch Plausibilitätsbetrachtungen, Vergleich mit alltagsbezogenen RepräsentantenAuch: Berechnung der Höhe eines Quaders aus dem Volumen und den Längen der Grundkanten sowie Umfüllprobleme (Invarianzprinzip), hierbei Lösen von Gleichungen durch RückwärtsrechnenAnwendungs- und Problemaufgaben im Zusammenhang mit Volumenberechnungen | G: Nur bei Körpern, die aus zwei Quadern zusammengesetzt sind |

|  |
| --- |
| Zusammenhängeca. 16 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.4 Zusammenhänge 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 verwenden3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln | (5) *proportionale Z*usammenhänge in konkreten Situationen erkennen und Sachprobleme durch *proportionales* Rechnen lösen, auch in der Darstellungsform *Dreisatz*E: auch antiproportionale Zusammenhänge und antiproportionales Rechnen | **Proportionale Zusammenhänge**Anwendungsaufgaben mit inhaltlichem Verständnis von proportionalen Zusammenhängen lösenGrenzen der Anwendbarkeit der Verfahren (z. B. Mengenrabatt)Anwendungsaufgaben mit dem Dreisatz bearbeiten | L VB AlltagskonsumNicht: Proportionalitätsfaktor |
| **2.3 Modellieren**1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren5. die Beziehungen zwischen Größen […] beschreiben**2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren | (7) Originallängen, Bildlängen oder *Maßstäbe* im Zusammenhang mit *maßstäblichen* Angaben berechnenG: Nur aus *maßstäblichen* Darstellungen Originallängen erschließen(8) *maßstäbliche* Zeichnungen nach Vorgaben anfertigenG: einfacher, vorgegebener *Maßstab*E: auch selbstgewählter *Maßstab*  | **Maßstab**Vergrößern und VerkleinernErmitteln und Anwenden von MaßstäbenBerechnungen im Zusammenhang mit MaßstabAnfertigung von Grundrissen, Säulendiagrammen | Einsatz von Landkarten und Modellen,Bezug zur Geographie<http://www.schule-bw.de/unterricht/individualisiertes_lernen/kompetenzraster2016/>Landesbildungsserver: Lernweglisten und Lernmaterialien („Maßstab“)[http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1](http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/messen/)Landesbildungsserver: Leitidee Messen |

|  |
| --- |
| Daten darstellen und interpretierenca. 12 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.5 Daten erfassen, darstellen und auswerten** |  |  |
| **2.5 Kommunizieren** 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen  | (1) eine Datenerhebung bei vorgegebenen Merkmalen und Merkmalsausprägungen mit Hilfe planen und selbstständig durchführen G: mit AnleitungE: eigenständig | **Daten erfassen, verarbeiten und lesen** | Wiederholung aus Klasse 5 Bereich 1Neu in Klasse 6: Kreis- und Streifendiagramm |
| (2) *Urlisten, Strichlisten, Häufigkeitstabellen* anfertigen(5) aus Diagrammen (*Balken-, Säulen-, Streifen- und Kreisdiagramm*) Zahlenwerte entnehmenE: Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texten, Diagrammen, bildlichen Darstellungen) entnehmen |  |  |
|  | (6) Daten graphisch darstellen (*Balken-, Säulen-, Kreis- und Streifendiagramm*)G: nur *Balken*- und *Säulendiagramm*E: gegebenenfalls auch unter Verwendung von Tabellenkalkulation | **Kreisdiagramme zeichnen** | L MB Produktion und Präsentation |
|  | (3) *absolute* und *relative Häufigkeiten* (auch in *Prozent*) bestimmen(4) die Kenngrößen *Maximum*, *Minimum* und *Mittelwert* (arithmetisches Mittel) bestimmen | **Daten auswerten und vergleichen**Absolute und relative Häufigkeit | Begriffe Mittelwert und Durchschnitt werden synonym verwendet |