**Qualitätsentwicklung und Evaluation**

**Schulentwicklung**

**und empirische Bildungsforschung**

**Bildungspläne**

**Landesinstitut**

**für Schulentwicklung**

**Klassen 5/6**

**Beispiel 1**

**Beispielcurriculum für das Fach Mathematik**

**Juli 2016**

**Bildungsplan 2016**

**Gymnasium**

#

Inhaltsverzeichnis

[Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula I](#_Toc455987509)

[Fachspezifisches Vorwort II](#_Toc455987510)

[Mathematik – Klasse 5 1](#_Toc455987511)

[Natürliche Zahlen und Daten 1](#_Toc455987512)

[Rechnen mit natürlichen Zahlen 3](#_Toc455987513)

[Messen 6](#_Toc455987514)

[Geometrische Grundbegriffe 8](#_Toc455987515)

[Figuren und Flächeninhalte 11](#_Toc455987516)

[Rechnen mit ganzen Zahlen 13](#_Toc455987517)

[Mathematik – Klasse 6 15](#_Toc455987518)

[Rationale Zahlen 15](#_Toc455987519)

[Rechnen in $Q$ 17](#_Toc455987520)

[Kreis und Winkel 19](#_Toc455987521)

[Daten 21](#_Toc455987522)

[Körper und Volumen 22](#_Toc455987523)

[Zusammenhänge 25](#_Toc455987524)

#

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.

In der vierten Spalte finden sich unter dem Stichwort *MINT* Möglichkeiten der Vertiefung für mathematisch interessierte Schülerinnen und Schüler, die über das Standardniveau hinausgehen.

Auslassungszeichen in der 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

|  |
| --- |
| Natürliche Zahlen und Datenca. 20 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | InhaltsbezogeneKompetenzen | 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 planen und durchführen und dabei *Urlisten, Strichlisten, Häufigkeitstabellen* anfertigen | **Daten erfassen**Wir lernen uns im neuen Klassenverband kennen: Herkunft, Haustiere, Hobbies, … | 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)“ |
| **2.4Mit 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 | (3) Daten graphisch darstellen *Balken-, Säulen* […]-*diagramm*), ggf. auch unter Verwendung von Tabellenkalkulation | **Daten darstellen** | Bezug zum *Basiskurs Medienbildung* „Produktion und Präsentation“ (hier: mittels eines Tabellenkalkulationsprogramms)L MB Produktion und Präsentation |
| **2.3 Modellieren**5. 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 | (5) Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texten, Diagrammen, bildlichen Darstellungen) entnehmen(7) Daten aus ihrer Erfahrungswelt auch bei unterschiedlichen Darstellungsformen auswerten, vergleichen […] | **Mit Daten umgehen, Datendarstellungen vergleichen** | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“ |
|  | **3.1.1 Zahlbereiche erkunden,****Mit Zahlen Rechnen** |  |  |
| **2.5 Kommunizieren**1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern | (1) die Prinzipien des dezimalen *Stellenwertsystems* im Vergleich zu einem anderen Zahlensystem beschreiben | **Natürliche Zahlen in der Stellenwerttafel** | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„den Aufbau des dezimalen Stellenwertsystems nutzen und seine Struktur erkennen und verstehen (Einer, Zehner, Hunderter – als Dreier-Gruppierung, Tausender, Zehntausender, Hunderttausender, Million; Bündeln, Entbündeln)“ |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln5. Routineverfahren anwenden | (2) *natürliche Zahlen* bis zur Größenordnung Billion lesen und nach Hören in Ziffern schreiben(18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht *runden* und gerundete Angaben interpretieren(6) […] Zahlen und Punkte auf der Zahlengeraden einander zuordnen und […] Zahlen vergleichen und anordnen | **Große Zahlen****Zahlen runden****Das Prinzip eines Stellenwertsystems verstehen** | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Zahlen bis 1.000.000 sprechen, lesen und in Ziffern schreiben“,„sich sicher im Zahlenraum bis 1.000.000 bewegen (zum Beispiel Zählen in Schritten, Zahlen der Größe nach ordnen, Zahlen verorten“Prinzipien entweder in Analogie (zum Dualsystem als anderem Stellenwertsystem) oder kontrastierend (zum römischen Zahlsystem als einem Nicht-Stellenwertsystem) herausarbeiten*MINT: Umrechnung vom Binärsystem ins Hexadezimalsystem und umgekehrt*Wird in BNT evtl. benötigt bzw. Situationen könnten aus BNT entnommen werden |

|  |
| --- |
| Rechnen mit natürlichen Zahlenca. 24 Std. |
|  |
| Prozessbezogene Kompetenzen | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.1 Mit [natürlichen] Zahlen rechnen** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**1. zwischennatürlicher 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* […](23) Fachbegriffe […] *Addition*, *Subtraktion*, *Multiplikation* […] und […] *Summand*, *Faktor*, *Minuend*, *Subtrahend* […] verwenden(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, unter anderem um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen(27) einfache Aufgaben […] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen | **Addieren und Subtrahieren**Addieren und subtrahieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlichKontrolle durch ÜberschlagSubtraktion als Umkehroperation**Klammern**Mehrgliedrige TermeKlammer hat VorrangNicht: Minusklammer formal**Multiplizieren**Multiplizieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlichKontrolle durch Überschlag | 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“Einführung der FachbegriffeBei Produkten maximal ein Faktor höchstens 3-stelligEinführung der Fachbegriffe |
| (19) die Genauigkeit von Ergebnissen, die durch Rechnen mit gerundeten Werten gewonnen wurden, bewerten | Rechnen mit gerundeten Werten  | Keine exakte Begründung des Rechnens mit gerundeten Zahlen, aber intuitive Verwendung der Regel von geltenden Ziffern |
|  | **Punkt vor Strichrechnung**Klammer vor Punkt vor Strichrechnung,nur für einfache Zahlterme |  |
|  | (14) *Potenzen* als Kurzschreibweise eines Produkts erklären und verwenden sowie die *Quadratzahlen* von 1² bis 20² wiedergeben und erkennen | **Potenzen**Quadratzahlen kennen und Potenzen berechnen | Einführung Fachbegriffe |
|  | (23) Fachbegriffe […] *Basis, Exponent* verwenden |  |  |
| (20) natürliche Zahlen in *Zehnerpotenzschreibweise* angeben | **Zehnerpotenzen und große Zahlen**Große Zahlen in Zehnerpotenzdarstellung, nicht zwingend in NormdarstellungZehnerpotenzen als Abkürzung der Stufenzahlen |  |
| (12) *natürliche Zahlen* […] schriftlich […] *dividieren* […](23) Fachbegriffe für […] *Division* […] *Dividend*, *Divisor* verwenden(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, unter anderem um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen(27) einfache Aufgaben […] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen | **Dividieren**Dividieren von natürlichen Zahlen, auch schriftlichDivision als Umkehroperation | 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“Einführung der FachbegriffeDivisor maximal 2-stellig |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen**1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussageformulieren | (3) Eigenschaften *natürlicher Zahlen* untersuchen (einfache *Primzahlen* erkennen, Primfaktoren bestimmen, Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 9, 10 anwenden) | **Teiler und Vielfache** Teiler und Vielfache einer Zahl (in Mengenschreibweise) auflisten | <https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/>ZPG IV: Prozessbezogene Kompetenzen |
| 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispielswiderlegen |  | **Teilbarkeitsregeln**Endstellenregel (für 2, 5, 10)Quersummenregel (für 3, 9)Teilbarkeitsregel für 6 |  |
| 4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden**2.2 Probleme lösen**5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen |  | **Primzahlen**Einfache Primfaktoren abspalten | Keine vollständige Primfaktorzerlegung notwendig*MINT: Sieb des Eratosthenes*  |
| **Begründen und Beweisen im Umfeld der Teilbarkeitslehre** Erste Begegnung mit der Formulierung „Wenn-Dann“ |  |
|  | **3.1.4 Zusammenhänge beschreiben** |  |  |
|  | (2) einfache Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen | **Zahlterme finden oder aufstellen** Zahlenfolgen als Muster erkennen und fortsetzen | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“,„arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben“ |
| **3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten** |
| (22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie) durch *Zahlterme* beschreiben(26) […] *Zahlterme* mit den Fachbegriffen *Summe*, *Differenz*, *Produkt*, *Quotient*, *Potenz* beschreiben |
|  | (25) den Wert von *Zahltermen* mit Klammern in einfachen Fällen berechnen […] | **Zahlterme geschickt berechnen**Fachbegriffe für Zahlterme verwenden und nutzen |  |
|  | (24) bei der Berechnung von *Zahltermen* Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen | **Rechengesetze verwenden**Klammer vor Potenz vor Punkt- vor Strichrechnung Nur für einfache Zahlterme | Intuitive Verwendung der Rechengesetze für Rechenvorteile, nicht formalisieren |
|  | (27) einfache Aufgaben […] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen | **Zahlenrätsel**Lösung von Gleichungen durch Probieren oder Umkehroperation finden oder erkennen | Z. B.: $3+ $□$ =8$ |

|  |
| --- |
| Messenca. 12 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**5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen**2.2 Probleme lösen**11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen**2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**5. Routineverfahren anwenden […] | (1) Messvorgänge und die Verwendung von *Einheiten* erläutern(2) in ihrem Umfeld *Längen*, [...] *Massen*, *Zeitspannen* messen(3) Größenangaben durch *Maßzahl* und *Einheit* darstellen(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden | **Messen und Schätzen von Größen aus der Erfahrungswelt** | 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“Praktisches Arbeiten mit Meterstab, Waage und StoppuhrFermi-Aufgaben |
| (4) die Bedeutung gängiger Vorsilben wie zum Beispiel *milli*, *centi*, *dezi*, *kilo*, *Mega* erklären(5) *Einheiten* für *Masse*, *Zeit* (*-spanne*), Geld, *Länge* [...] verwenden und umwandeln | **Einheiten kennen und umwandeln** Längen (mm, cm, dm, m, km)Massen (mg, g, kg, t, Mt)Zeitspannen (ms, s, min, h, d)Geldwerte (ct, €) Kenntnis der Umrechnungszahlen | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Längen (km, m, cm, mm), Geldwerte (€, Cent), Zeit (Jahr, Monat, Woche, Tag, h, min, s), Gewichte (t, kg, g),Größenangaben in unterschiedlichen Schreibweisen darstellen und in benachbarte Einheiten umwandeln, im Alltag vorkommende einfache Bruchzahlen“Einsatz einer Stellenwerttafel bei Längen und Massen |
| **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 prüfen | (8) mit Größenangaben rechnen und dabei *Einheiten* korrekt anwenden | **Rechnen mit Größen**Anwendungsaufgaben lösenMit Zeitpunkten und Zeitspannen rechnen | 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)Wahl sinnvoller EinheitenZeitzonen, Fahrpläne |
|  | (9) den *Umfang* von *Rechteck, Quadrat, Dreieck, Trapez, Parallelogramm* […] sowie den *Umfang* zusammengesetzter Figuren bestimmen | **Umfang geradlinig begrenzter Figuren**Auch bei gegebenem Umfang und gegebener Länge einer Seite eines Rechtecks die Länge der anderen Seite ermitteln | *MINT: Formel für Umfang des Rechtecks als Veranschaulichung des Distributivgesetzes**MINT: Vergleich von Figuren mit gleichem Umfang* |
|  | **3.1.4 Zusammenhänge beschreiben** |  |  |
|  | (6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen (*Länge – Umfang* […]) anschaulich erläutern | **Veränderungen des Umfangs bei Variation der Seitenlängen**Rechteck und Quadrat |  |
| **2.3 Modellieren**1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren | (7) Originallängen, Bildlängen oder *Maßstäbe* im Zusammenhang mit *maßstäblichen* Angaben berechnen(8) *maßstäbliche* Zeichnungen anfertigen, auch mit selbstgewähltem, geeignetem *Maßstab* | **Maßstab**Ermitteln und Anwenden von MaßstäbenMaßstäbliche ZeichnungenVergrößern und VerkleinernMaßstab bei Landkarten  | [http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1](http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/messen/)Landesbildungsserver: Leitidee MessenBezug zur Geographie |

|  |
| --- |
| Geometrische Grundbegriffeca. 16 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 (zum Beispiel […] Geodreieck […]) problemangemessen auswählen und einsetzen**2.5 Kommunizieren**5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen | (8) sicher mit Geodreieck, Lineal […] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen | **Strecke und Geraden**Erkennen und benennen von Strecken und Geraden in vorgegebenen ebenen Figuren und AbbildungenEintragen von Strecken und Geraden in vorgegebene Punktemuster**Länge einer Strecke**Abmessen von Streckenlängen Zeichnen von Strecken vorgegebener Länge**Gerade durch zwei Punkte** Bezeichnungen für Geraden und Strecken | Gerade durch die Punkte P und Q: $PQ$Strecke mit den Endpunkten P und Q: $\overbar{PQ}$ |
|  | (1) Lagebeziehungen von *Strecken* und *Geraden* (*parallel, senkrecht*) mithilfe eines Geodreiecks untersuchen | **Orthogonalität und Parallelität bei Geraden**Einführung der Begriffe z. B. durch PapierfaltungenGeraden mithilfe des Geodreiecks auf Orthogonalität und Parallelität untersuchen | Optische Täuschungen zur Motivation des Nachprüfens denkbar |
|  | (10) *Orthogonalen, Parallelen* […] mithilfe eines Geodreiecks zeichnen | Zeichnen von Orthogonalen und Parallelen mithilfe des Geodreiecks |  |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen**4. in einer mathematischen Aussage zwischen Voraussetzung und Behauptung unterscheiden5. eine mathematische Aussage in einer standardisierten Form (zum Beispiel Wenn-Dann) formulieren13. Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt prüfen […] |  | Transitivität bzw. Intransitivität sowie Verknüpfungen von Parallelitäts- und Orthogonalitätsrelation | Z. B.: „Wenn g parallel h und h orthogonal k, dann …“ |
| (11) den *Abstand* zwischen *Punkt* und *Gerade* bestimmen, […] sowie den *Abstand* zwischen *Parallelen* bestimmen | **Abstände**Abstand eines Punktes von einer Geraden als kürzeste EntfernungAuch Einführung der Begriffe Lot und LotfußpunktAbstand zweier ParallelenBestimmung von Abständen mithilfe des GeodreiecksErste einfache Modellierungsaufgaben im Zusammenhang mit Abstandsbestimmungen | Maßstab |
|  | (4) *Achsensymmetrie* und *Punktsymmetrie* bei Figuren erkennen und die *Symmetrieachse* beziehungsweise das *Symmetriezentrum* identifizieren(13) *Achsenspiegelungen* und *Punktspiegelungen* durchführen | **Achsensymmetrie bei Figuren**SymmetrieachseAchsensymmetrie: Ausgehend z. B. von PapierfaltungenUntersuchung von Figuren auf Achsensymmetrie und Identifikation der Symmetrieachse**Achsenspiegelungen**Erzeugung achsensymmetrischer 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“*MINT: Verkettung von Achsenspiegelungen z. B. mit Geometriesoftware*Sprechweise bei Spiegelungen: Punkt und BildpunktBestimmung des Bildpunktes durch Abmessen |
|  |  | **Punktsymmetrie bei Figuren**SymmetriezentrumPunktsymmetrie: Ausgehend z. B. von einer Spielkarte (Halbdrehung)Untersuchung von Figuren auf Punktsymmetrie und Identifikation des Sym­metriezentrums |  |
|  |  | **Punktspiegelungen**Erzeugung punktsymmetrischer Figuren | Bestimmung des Bildpunktes durch Abmessen |
| **2.3 Modellieren**1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren10. Die Ergebnisse aus einer Modellierung in die Realität übersetzen**2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren | (12) geometrische Objekte in selbstständig skalierten zweidimensionalen *kartesischen Koordinatensystemen* darstellen | **Arbeiten mit Koordinatensystemen**Ablesen von Koordinaten aus einem KoordinatensystemSprechweise: Ursprung, x-Achse, y-Achse, x-Koordinate und y-KoordinateEintragen von Punkten in ein KoordinatensystemVermischte Übungen im Umfeld von Parallelität, Orthogonalität, Abstände, Achsen- und Punktsymmetrie unter Verwendung von Koordinatensystemen**Einfache Modellierungsaufgaben** | [http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/](http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/raum/) Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form |
| **3.1.4 Zusammenhänge beschreiben** |
| (3) *Punkte* in ein *Koordinatensystem* eintragen und die *Koordinaten* von *Punkten* ablesen |
| **3.1.1 Zahlbereiche erkunden** |
| (6)[…] *Zahlen* und Punkte auf der *Zahlengeraden* einander zuordnen[…] |
|  | **3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben** |  |  |
| **2.5 Kommunizieren**1. mathematische Einsichten und Lösungswege […] mündlich darstellen und erläutern | (6) […] *Vierecke* (*Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm, Trapez*) identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben | **Besondere Vierecke**Definierende Eigenschaften von Quadrat, Rechteck, Raute, Drachenviereck, Parallelogramm und Trapez Bezeichnungen für Eckpunkte und Seiten bei ViereckenKlassifikation von ViereckenErgänzen von Teilfiguren zu besonderen Vierecken, auch im KoordinatensystemSymmetrieeigenschaften der besonderen ViereckeBeziehungen der besonderen Vierecke untereinanderFormulierung von Allaussagen, z. B. „Jede Raute ist ein Parallelogramm.“Übungsfeld zum Begründen | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„ebene Figuren erkennen und benennen, auch in ihrer Erfahrungswelt (Rechteck, Quadrat, Dreieck, Kreis)“,„ebene Figuren beschreiben, untersuchen undnach Eigenschaften sortieren (Ecke, Seite, parallel,senkrecht)“,„ebene Figuren herstellen und zeichnen (zum Beispiel frei Hand, mit Lineal, Geodreieck, Zirkel, kariertes und unliniertes Papier)“*MINT: Eigenschaften des Mittenvierecks eines beliebigen Vierecks,Eigenschaften der Diagonalen bei besonderen Vierecken*Insbesondere Gegenbeispiele zum Widerlegen einer Aussage wie z.B. „Wenn ein Viereck gleich lange Seiten hat, dann ist es ein Quadra.“ |

|  |
| --- |
| Figuren und Flächeninhalteca. 12 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 | (1) Messvorgänge und die Verwendung von *Einheiten* erläutern(2) in ihrem Umfeld […] *Flächeninhalte,* […] messen(5) Einheiten für […] *Flächeninhalt* […] verwenden und umwandeln(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden(8) mit Größenangaben rechnen und dabei *Einheiten* korrekt anwenden(11) die Formel für den *Flächeninhalt* eines *Rechtecks* mit dem Grundprinzip des Messens erklären(12) die Formeln für den *Flächeninhalt* eines *Parallelogramms* und eines *Dreiecks* geometrisch erklären […] | **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**Formel für den Flächeninhalt eines Rechtecks** Quadrat als Sonderfall | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„den Flächeninhalt ebener Figuren durch Auslegen messen, bestimmen und durch Zerlegen vergleichen“Z. B. Karos, Quadratzentimeter, Quadratdezimeter |
| **2.2 Probleme lösen**6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von […] Hilfslinien vereinfachen**2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**4. Berechnungen ausführen | (13) den *Flächeninhalt* von *Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Trapez, Dreieck* […] berechnen und den *Flächeninhalt* von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen | **Flächeninhalt bei Parallelogramm, Trapez, Dreieck**Die Grundidee „Zerlegen und Ergänzen“ führt im Ergebnis auf die Flächenformel. |  |
|  | **3.1.3 Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren** |  |  |
|  | (11) […] bei *Dreiecken Höhen* einzeichnen […] | **Flächeninhalt eines Vielecks****Anwendungsaufgaben**Wahl sinnvoller Einheiten | Einführung des Begriffs Höhe (auch außenliegend) |

|  |
| --- |
| Rechnen mit ganzen Zahlenca. 24 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. zwischennatürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln | (4) *ganze Zahlen* zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten Skala und Änderung | **Negative Zahlen** Negative Zahlen im Zusammenhang mit Skalen und Änderungen (Temperatur, Kontostand, Meereshöhe) |  |
| (6) [negative] *Zahlen* und Punkte auf der *Zahlengeraden* einander zuordnen und [negative] *Zahlen* vergleichen und anordnen(7) den *Betrag* einer Zahl angeben | **Die Zahlengerade**Erweiterung des Zahlenstrahls zur ZahlengeradenKleiner- und Größerrelation bei ganzen ZahlenVollständiges KoordinatensystemGegenzahl und Betrag einer Zahl | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Zahleigenschaften und Zahlbeziehungen erkennen, beschreiben und darstellen (gerade – ungerade Zahlen, Vorgänger – Nachfolger, Nachbarzahlen, die Hälfte, das Doppelte, größer als, kleiner als, gleich, liegt näher bei, liegt zwischen, runden)“ |
| **3.1.4 Zusammenhänge beschreiben** |
| (3) *Punkte* in ein *Koordinatensystem* eintragen und die *Koordinaten* von *Punkten* ablesen  |
|  | **3.1.1 Mit Zahlen rechnen** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**4. Berechnungen ausführen7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen**2.1 Argumentieren und Beweisen**1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln […] | (17) [ganze] *Zahlen* […] *addieren*, *subtrahieren*, *multiplizieren*, *dividieren*(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, unter anderem um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen(27) einfache Aufgaben […] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen | **Addieren und Subtrahieren von ganzen Zahlen**Wiederholung der FachbegriffeKontrolle der Rechnungen durch ÜberschlagAddition und Subtraktion als UmkehroperationenMehrgliedrige Ausdrücke verwenden  |  |
|  | **Multiplizieren und Dividieren von ganzen Zahlen**Multiplikation und Division als Umkehroperationen |  |
|  | **3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**4. Berechnungen ausführen5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren6. Algorithmen reflektiert anwenden | (25) den Wert von *Zahltermen* mit Klammern in einfachen Fällen berechnen, […](26) einfache und zusammengesetzte *Zahlterme* mit den Fachbegriffen *Summe*, *Differenz*, *Produkt*, *Quotient*, […] beschreiben | **Berechnen von Zahltermen**Klammer vor Punkt vor Strich Vereinfachen der SchreibweiseFachbegriffe auch für Klammerterme verwenden und nutzen |  |
| (24) bei der Berechnung von *Zahltermen* Rechengesetze für Rechenvorteil benutzen | **Zahlterme geschickt berechnen**Propädeutische Verwendung der Rechengesetze für Rechenvorteile, nicht formalisieren |  |
| (27) einfache Aufgaben […] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen | **Zahlenrätsel**Lösung von Gleichungen ohne Variable durch Probieren oder Umkehroperation finden oder erkennen |  |
| (22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie und bei Zahlenmustern) durch *Zahlterme* beschreiben | **Muster**Auch mit nicht-arithmetischem Hintergrund, z. B. Anzahl sichtbarer Seitenflächen bei aufeinandergestapelten Würfeln, Anzahl Diagonalen im n-Eck | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“,„arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben“ |
| **3.1.4 Zusammenhänge beschreiben** |
| (2) Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen |

Mathematik – Klasse 6

|  |
| --- |
| Rationale Zahlenca. 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** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**1. zwischennatürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln | (5) *Brüche* zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten *Anteil, Verhältnis,* Operator*, Maßzahl* einer Größe | **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 Anteilen Anteile berechnen | <http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/>Landesbildungsserver: Sekundarstufe1,Leitidee Zahl – Variable – OperationVeranschaulichung durch ikonische Darstellungen (Kreis-, Rechteck- und Stabmodell) |
| 4. Berechnungen ausführen3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln |  | **Bruch als Operator**„Ein Drittel von…“,„$\frac{3}{4}$ von A = A : 4 $∙$ 3” **Bruch als Quotient**Bruch als Ergebnis einer Division 3 : 20 = $\frac{3}{20}$**Bruch als Verhältnis**Mischungs- oder Teilungsverhältnisse |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln5. Routineverfahren anwenden | (15) *Brüche erweitern* und *kürzen*(6) *rationale Zahlen* und Punkte auf der *Zahlengeraden* einander zuordnen und *rationale Zahlen* vergleichen und anordnen | **Erweitern und Kürzen**Verfeinern und Vergröbern**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“ |  |
| **3.1.4 Zusammenhänge beschreiben** |
| (3) *Punkte* in ein *Koordinatensystem* eintragen und die *Koordinaten* von *Punkten* ablesen |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen**1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren**2.5 Kommunizieren**1. mathematische Einsichten […] mündlich darstellen und erläutern | **3.1.1 Zahlbereiche erkunden** | **Besondere Eigenschaften von** $Q$Abgeschlossenheit bzgl. DivisionDichte Lage der rationalen Zahlen |  |
| (8) erläutern, dass zwischen zwei verschiedenen *rationalen Zahlen* stets beliebig viele weitere *rationale Zahlen* liegen |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln5. Routineverfahren anwenden | (9) *Brüche* in *Dezimalzahlen* (abbrechend oder periodisch) und abbrechende *Dezimalzahlen* in *Brüche* umwandeln(10) *Brüche*, *Dezimalzahlen* und *Prozentangaben* ineinander umwandeln | **Dezimalschreibweise**Brüche durch Erweitern des Nenners auf eine Zehnerpotenz in Dezimalschreibweise umwandeln Brüche durch Division in Dezimalschreibweise umwandelnAbbrechende Dezimalzahlen in Brüche umwandeln**Prozentangaben**Prozentschreibweise als Abkürzung eines Bruches mit Nenner 100, auch PromilleangabenNicht: vollständige Prozentrechnung | *MINT: Erkennen und begründen, welche Brüche periodische Dezimalzahlen ergeben; periodische Dezimalzahlen in Brüche umwandeln* |

|  |
| --- |
| Rechnen in $Q$ca. 36 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 | (17) *rationale Zahlen* in Bruch- und in Dezimaldarstellung *addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren*(16) *Brüche* mit *natürlichen Zahlen multiplizieren* und *Brüche* durch *natürliche Zahlen dividieren* | **Addieren und Subtrahieren von Brüchen**Auf gemeinsamen Nenner bringen**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<http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/>Landesbildungsserver: Sekundarstufe1, Leitidee Zahl<https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/>ZPG IV: Binnendifferenzierung |
| Vorstellungsumbrüche: Ein Produkt kann kleiner sein als jeder Faktor.Ein Quotient kann größer sein als der Dividend. |
| (12) […] positive *Dezimalzahlen* schriftlich *addieren, subtrahieren, multiplizieren* […] und *dividieren* […](13) […]Kommaverschiebungen anwenden und das Verfahren begründen | **Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen****Multiplizieren von Dezimalzahlen**Kommaverschiebung bei Multiplikation mit Zehnerpotenzen**Dividieren von Dezimalzahlen**Kommaverschiebung bei Division mit Zehnerpotenzen | ÜberschlagsrechnungenStellenwerttafel als HilfsmittelBei Produkten maximal ein Faktor höchstens 3-stellig, Divisor maximal 2-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 | (24) bei der Berechnung von *Zahltermen* Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen(25) den *Wert* von *Zahltermen* mit Klammern in einfachen Fällen berechnen, zum Beispiel *rationale Zahlen* treten nur in gleicher Darstellung auf | **Rechenvorteile nutzen**Vertauschen, Zusammenfassen, Verteilen**Vorrangregeln** | Bekanntes aus Klasse 5 fortführenRechengesetze nicht formalisiert |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln | (22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie und bei Zahlenmustern) durch *Zahlterme* beschreiben | **Anwendungsaufgaben**Mathematisierung eines gegebenen Sachverhalts |  |

|  |
| --- |
| 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 Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**8. Hilfsmittel ([…] Zirkel […]) problemangemessen […] einsetzen**2.2 Probleme lösen**6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von […] Hilfslinien vereinfachen | (6) *Kreise* […] identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben(8) sicher mit […] Lineal und Zirkel umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen(9) *Kreise* bei vorgegebenem *Radius* oder *Durchmesser* mithilfe eines Zirkels zeichnen | **Bezeichnungen am Kreis**Mittelpunkt, Radius, Durchmesser, Kreislinie, Kreisfläche**Zeichnen von Kreisen und Kreisfiguren**Erstellen von MusternZeichnen von Kreisen im Koordinatensystem**Kreis als Ortslinie** | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„ebene Figuren erkennen und benennen […]“ |
| **Beschreibung von Punktmengen**Punktmengen durch Kreise und durch Kreisfiguren aus zwei Kreisen beschreiben | Z. B.: „Markiere in der Zeichnung alle Punkte, die von A mindestens 4 cm und von B höchstens 3 cm entfernt sind.“ |
|  | **3.1.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen** |  |  |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen** 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen | (9) den *Umfang* von […] *Kreis* sowie den *Umfang* zusammengesetzter Figuren bestimmen(10) die Zahl $π$ als Verhältnis von *Umfang* und *Durchmesser* eines *Kreises* erklären(12) die Formel für den […] *Flächeninhalt* eines *Kreises* durch einfache anschauliche Überlegungen erläutern(13) den *Flächeninhalt* von[… einem] *Kreis* berechnen und den *Flächeninhalt* von […] zusammengesetzten Figuren bestimmen | **Umfang des Kreises**Kreiszahl $π$, Näherungswert 3,14**Umfang zusammengesetzter Figuren**Z. B. Torbogen, Herz**Flächeninhalt des Kreises**Zerlegen des Kreises in Sektoren und gegensinniges Aneinanderlegen ergibt annähernd ein Rechteck**Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren** |  |
|  | **3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben, Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren** |  |  |
| **2.5 Kommunizieren**6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen**2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**8. Hilfsmittel ([…] Geodreieck […]) problemangemessen […] einsetzen | (2) *Winkel* unter Verwendung der Begriffe *Scheitel* und *Schenkel* beschreiben(3) *rechte, spitze* und *stumpfe Winkel* identifizieren(8) sicher mit Geodreieck […] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen(10) […] *Winkel* vorgegebener *Winkelweite* mithilfe eines Geodreiecks zeichnen(5) *rechtwinklige, spitzwinklige, stumpfwinklig, gleichschenklige* und *gleichseitige Dreiecke* identifizieren | **Winkel**WinkelartenWinkel mit griechischen Buchstaben kennzeichnenZeichnen von Winkeln**Dreiecke klassifizieren** |  |
|  | **3.1.2 Mit Größen umgehen** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**8. Hilfsmittel ([…] Geodreieck […]) problemangemessen […] einsetzen | (7) *Winkelweiten* messen und schätzen | **Messen von Winkeln****Schätzen von Winkeln**Vollwinkel, gestreckte Winkel, rechte Winkel als Schätzhilfe verwenden | [http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1](http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/messen/)Landesbildungsserver: Leitidee Messen |

|  |
| --- |
| Datenca. 12 Std. |
|  |
| ProzessbezogeneKompetenzen | InhaltsbezogeneKompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.5 Daten darstellen, auswerten und interpretieren**  |  |  |
| **2.4Mit 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**2.3 Modellieren**5. 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 | (3) Daten graphisch darstellen ([…] *Streifen-, Kreisdiagramm*), ggf. auch unter Verwendung von Tabellenkalkulation(5) Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texten, Diagrammen, bildlichen Darstellungen) entnehmen(2) *absolute* und *relative Häufigkeiten* (auch in *Prozent*) bestimmen(4) die Kenngrößen *Maximum, Minimum* und *Mittelwert* (arithmetisches Mittel) bestimmen(6) statistische Aussagen mithilfe der Kenngrößen von Daten formulieren(7) Daten aus ihrer Erfahrungswelt auch bei unterschiedlichen Darstellungsformen auswerten, vergleichen und deuten (8) statistische Darstellungen hinsichtlich ihrer Eignung und hinsichtlich möglicher Irreführung beurteilen | **Daten entnehmen**Diagramme lesen, insbesondere Streifen- und Kreisdiagramme**Daten darstellen**Durch Tabellen und Diagramme, insbesondere Streifen- und Kreisdiagramme**Daten auswerten** **Umgang mit Daten**Daten interpretieren, Datendarstellungen vergleichen | Bezug zum *Basiskurs Medienbildung* „Produktion und Präsentation“ (hier: mittels eines Tabellenkalkulationsprogramms) Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“Bezug zur BruchrechnungL BNE Teilhabe, Mitwirkung, MitbestimmungL MB MediengesellschaftL VB Medien als Einflussfaktoren |

|  |
| --- |
| Körper und Volumenca. 20 Std. |
|  |
| ProzessbezogeneKompetenzen | InhaltsbezogeneKompetenzen | Konkretisierung,Vorgehen im Unterricht | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise |
| Die Schülerinnen und Schüler können |
|  | **3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben** |  |  |
| **2.5 Kommunizieren**6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen | (7) vorgegebene *Körper* (*Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel* und *Kugel*) erkennen und benennen | **Geometrische Körper**Klassifikation von KörpernBeispiele aus der UmweltCharakteristische Eigenschaften Begriffe: Grundfläche, Deckfläche, Seitenfläche, Kante, Ecke, SpitzeSteckbriefaufgaben Einfache Beziehungen unter PrismenFormulierung von Allaussagen, z. B.: „Jeder Würfel ist auch ein Quader, jeder Quader ist auch ein Prisma.“ | Ausgehend von einer ganzheitlichen Betrachtungsweise der KörperHinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Körper erkennen und benennen, auch in ihrer Erfahrungswelt (Quader, Würfel, Kugel, Zylinder)“,„Körper beschreiben, untersuchen und nach Eigenschaften sortieren (Ecke, Kante, Fläche)“Z. B.: „Ich sehe einen Körper, der hat 5 Ecken und 8 Kanten. Was kann das sein?“ |
|  | **3.1.3 Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren** |  |  |
| **2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen**3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln8. Hilfsmittel ( […] Geodreieck […]) problemangemessen auswählen und einsetzen | (14) *Netze, Schrägbilder, Grund*- und *Aufrisse* von *Quadern* und *Würfeln* zeichnen | **Schrägbilder und Netze**Schrägbilder von Würfeln und Quadern zeichnen, auch einfache daraus zusammengesetzte KörperNetze von Würfeln und Quadern zeichnenGrund- und Aufrisse zeichnen | Hinweis auf den Grundschulbildungsplan:„Körper herstellen (zum Beispiel Kantenmodell, Vollmodell, Flächenmodell)“,„Quader- und Würfelnetze (zum Beispiel durch Abwickeln) herstellen, zeichnen und untersuchen“Visualisierung durch Einsatz von Kantenmodellen |
|  |
|  | (15) Zusammenhänge zwischen den Darstellungsformen *Netz, Schrägbild* und *Modell* bei *geraden Körpern* (*Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide* und *Kegel*) herstellen | Zu vorgegebenen Körpern (Prisma, Zylinder, Pyramide und Kegel) Netze skizzierenVorgegebene Netze Körpern zuordnenGrund- und Aufrisse Körpern zuordnenLesen von einfachen, durch Grund- und Aufriss gegebenen Bauplänen | Auch: Einfärbung von Körpern und ihre Entsprechung im NetzMaßstab |
| **2.2 Probleme lösen**3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, […]) das Problem durchdringen oder umformulieren |  | Kürzeste Wege auf QuaderoberflächenÜbungen zur Kopfgeometrie im Zusammenhang mit Quader- und Würfelnetzen  |  |
|  | **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 Volumens Volumenvergleich 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“Z. B. 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 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 | Bei Flüssigkeiten und Gasen |
|  | Kenntnis der Umrechnungszahlen zwischen Volumeneinheiten | Wiederholung: 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 | Auch in Variablenschreibweise |
| **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 bestimmen | 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 |  |
|  | **3.1.4 Zusammenhänge beschreiben** |  |  |
| **2.1 Argumentieren und Beweisen**1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)10. Beweise nachvollziehen und wiedergeben | (6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen (*Länge – Umfang – Flächeninhalt – Volumen*) anschaulich erläutern | **Dynamischer Zusammenhang**Zusammenhang zwischen der Seitenlänge eines Quadrats und dem Flächeninhalt, zwischen der Kantenlänge eines Würfels und dem VolumenBegründungen beispielgebunden, z. B.: „Wie verändert sich der Flächeninhalt eines Quadrats bei Verdreifachung der Seitenlänge?“ | und geometrische Veranschaulichung |

|  |
| --- |
| 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 | (1) einfache Zusammenhänge zwischen Zahlen und Größen erkennen und beschreiben(4) einfache funktionale Zusammenhänge in verbaler, tabellarischer, ikonischer und graphischer Form (auch im *Koordinatensystem*) darstellen und zwischen Darstellungsformen wechseln | **Wertetabellen und graphische Darstellungen**Gegenüberstellung: Zusammenhänge darstellen mittels Wertetabelle und mittels Grafik | 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 und 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 DarstellungenGraphisch oder formal gegebene Zusammenhänge verbal beschreiben  | Eintragen der unabhängigen Größe in der ersten Zeile Z. B. Füllvorgänge, Bewegungsvorgänge,Faustformel für den Bremsweg eines Fahrzeugs, Kaufpreis bei Mengenrabatt, Kosten, die sich aus Grundgebühr und Verbrauch zusammensetzen |
|  | (2) Muster (zum Beispiel 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“ |
| **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 | (5) proportionale und antiproportionale Zusammenhänge in konkreten Situationen erkennen und Sachprobleme durch proportionales und antiproportionales Rechnen lösen, auch in der Darstellungsform *Dreisatz* | **Proportionale Zusammenhänge**Anwendungsaufgaben mit inhaltlichem Verständnis von proportionalen Zusammenhängen lösenGrenzen der Anwendbarkeit der Verfahren (z. B. Mengenrabatt)Anwendungsaufgaben mit inhaltlichem Verständnis von antiproportionalen Zusammenhängen lösenGegenüberstellung: Proportionale und antiproportionale ZusammenhängeAnwendungsaufgaben mit dem Dreisatz bearbeiten | L VB AlltagskonsumNicht: Proportionalitätsfaktor |