Beispiel für einen schulinternen Lehrplan Hauptschule – Sekundarstufe I

Mathematik

**(Fassung vom 09.06.2023)**

Hinweis:

Gemäß § 29 Absatz 2 des Schulgesetzes bleibt es der Verantwortung der Schulen überlassen, auf der Grundlage der Kernlehrpläne in Verbindung mit ihrem Schulprogramm schuleigene Unterrichtsvorgaben zu gestalten, welche Verbindlichkeit herstellen, ohne pädagogische Gestaltungsspielräume unzulässig einzuschränken.

Den Fachkonferenzen kommt hier eine wichtige Aufgabe zu: Sie sind verantwortlich für die schulinterne Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung der fachlichen Arbeit und legen Ziele, Arbeitspläne sowie Maßnahmen zur Evaluation und Rechenschaftslegung fest. Sie entscheiden in ihrem Fach außerdem über Grundsätze zur fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit, über Grundsätze zur Leistungsbewertung und über Vorschläge an die Lehrerkonferenz zur Einführung von Lernmitteln (§ 70 SchulG).

Getroffene Verabredungen und Entscheidungen der Fachgruppen werden in schulinternen Lehrplänen dokumentiert und können von Lehrpersonen, Lernenden und Erziehungsberechtigten eingesehen werden. Während Kernlehrpläne die erwarteten Lernergebnisse des Unterrichts festlegen, beschreiben schulinterne Lehrpläne schulspezifisch Wege, auf denen diese Ziele erreicht werden sollen.

Als ein Angebot, Fachkonferenzen im Prozess der gemeinsamen Unterrichtsentwicklung zu unterstützen, steht hier ein Beispiel für einen schulinternen Lehrplan einer fiktiven Hauptschule für das Fach Mathematik zur Verfügung. Das Angebot kann gemäß den jeweiligen Bedürfnissen vor Ort frei genutzt, verändert und angepasst werden. Dabei bieten sich insbesondere die beiden folgenden Möglichkeiten des Vorgehens an:

* Fachgruppen können ihre bisherigen schulinternen Lehrpläne mithilfe der im Angebot ausgewiesenen Hinweise bzw. dargelegten Grundprinzipien auf der Grundlage des neuen Kernlehrplans überarbeiten.
* Fachgruppen können das vorliegende Beispiel mit den notwendigen schulspezifischen Modifikationen und ggf. erforderlichen Ausschärfungen vollständig oder in Teilen übernehmen.

Das vorliegende Beispiel für einen schulinternen Lehrplan berücksichtigt in seinen Kapiteln die obligatorischen Beratungsgegenstände der Fachkonferenz. Eine Übersicht über die Abfolge aller Unterrichtsvorhaben des Fachs ist enthalten und für alle Lehrpersonen der Beispielschule einschließlich der vorgenommenen Schwerpunktsetzungen verbindlich.

Auf dieser Grundlage plant und realisiert jede Lehrkraft ihren Unterricht in eigener Zuständigkeit und pädagogischer Verantwortung. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben besitzen demgemäß nur empfehlenden Charakter und sind somit nicht zwingender Bestandteil eines schulinternen Lehrplans. Sie dienen der individuellen Unterstützung der Lehrerinnen und Lehrer.

**Inhalt**

[1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 4](#_Toc137470908)

[2 Entscheidungen zum Unterricht 8](#_Toc137470909)

[2.1 Unterrichtsvorhaben 8](#_Toc137470910)

[2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit 71](#_Toc137470912)

[2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung 74](#_Toc137470913)

[2.4 Lehr- und Lernmittel 80](#_Toc137470914)

[3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen 82](#_Toc137470920)

[4 Qualitätssicherung und Evaluation 85](#_Toc137470921)

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Hinweis:

Schulinterne Lehrpläne dokumentieren Vereinbarungen, wie die Vorgaben der Kernlehrpläne unter den besonderen Bedingungen einer konkreten Schule umgesetzt werden. Diese Ausgangsbedingungen für den fachlichen Unterricht werden in Kapitel 1 beschrieben. Fachliche Bezüge zu folgenden Aspekten können beispielsweise beschrieben werden:

* Leitbild der Schule,
* Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds,
* schulische Standards zum Lehren und Lernen,
* Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern.

Das vorliegende Beispiel für einen schulinternen Lehrplan wurde für eine fiktive Hauptschule im gebundenen Ganztag konzipiert, für die folgende Bedingungen vorliegen:

* zweizügige Hauptschule
* 250 Schülerinnen und Schüler
* 40 Lehrpersonen

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm formulieren wir als Leitgedanken für die gemeinsame Arbeit und als grundlegendes Ziel unserer Schule, die persönliche Entwicklung in sozialer Verantwortung aller am Schulleben beteiligten Personen gewissenhaft in den Blick zu nehmen und durch individuelle Förderung und Forderung alle Lernenden zu den bestmöglichsten Abschlüssen zu führen. Es ist uns ein wichtiges Anliegen, Lernen in eigener Verantwortung aktiv erfahrbar zu machen.

Dabei greift das Fach Mathematik in allen Inhaltsbereichen aktuelle und für Lernende relevante Themen z.B. des Verbraucherschutzes, der Digitalisierung und der ökologischen Bildung auf. Durch das Lernen mit verschiedenen auch digitalen Medien in unterschiedlichen Sozialformen und unter Berücksichtigung individueller Lernwege werden altersgerecht Aufgeschlossenheit und Neugier geweckt und Schülerinnen und Schüler zu eigenständigem reflektiertem Handeln angeleitet. Die Mathematik ermöglicht eine Vielzahl interdisziplinärer Verbindungen zu anderen Unterrichtsfächern. Eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche ermöglicht Lerngegenstände aus verschiedenen fachspezifischen Perspektiven umfassend zu betrachten und Bezüge zwischen Inhalten der Fächer herzustellen, sodass ein wesentlicher Beitrag zur grundlegenden, erweiterten sowie vertieften Allgemeinbildung geleistet werden kann. An Problemstellungen werden vorhandene Kenntnisse selbstständiger Lern- und Denkstrategien aufgegriffen und weiterentwickelt. Zurzeit werden geeignete, auch fächerübergreifende, Projekte entwickelt.

Gemäß dem Schulprogramm betrachten wir Heterogenität und Vielfalt unserer Lernenden als besondere Chance. Die Lernenden stehen als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt unserer schulischen Arbeit. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen[[1]](#footnote-2) Kriterium 2.2.1) und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.5.1) besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren (Kriterium 2.4.1).

Über die inneren und äußeren Differenzierungsmaßnahmen hinaus erhalten Schülerinnen und Schüler weitere individualisierte Bildungsangebote, z.B. die Arbeitsgemeinschaft „MMM – Mädchen mögen Mathe“ in der Doppeljahrgangstufe 5/6 sowie die „Mathematik-Aufgabe des Monats“.

Geeignete Lernende der Jahrgangsstufen 8 bis 10 können darüber hinaus im Programm „Schüler helfen Schülern“ mit Begleitung durch Lehrkräfte tätig werden. Dadurch erhalten nicht nur unsere jüngeren Lernenden individuelle Unterstützung beim produktiven Üben im Fach Mathematik, sondern auch alle Kinder mit besonderen Unterstützungsbedarfen.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Von den Lehrkräften besitzt der größte Teil die Fakultas für die Sekundarstufe I. Durch das parallele Arbeiten in den einzelnen Jahrgangsstufen erfahren die fachfremden Kolleginnen und Kollegen Unterstützung im fachlichen, didaktischen und methodischen Bereich, aber auch die Fachkolleginnen und –kollegen profitieren von dem fachdidaktischen Austausch.

Unsere Schule ist Schule des Gemeinsamen Lernens. In allen Jahrgangsstufen lernen Kinder mit und ohne sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf gemeinsam, wobei alle Förderschwerpunkte vertreten sind. Auch gibt es eine Vielzahl von Lernenden in sprachlicher Erst- oder Anschlussförderung, die bedarfsgerechte fachliche Unterstützung benötigen.

Der Unterricht ist so gestaltet, dass er die Anschlussfähigkeit zwischen den Schulformen garantiert und den Kindern sanfte Übergänge ermöglicht. Eine Kooperation umfasst die nahegelegenen Grundschulen und die benachbarte Gesamtschule. Mit diesen sind Konzepte zum Übergang an unsere Schule und nach Erreichen des Mittleren Schulabschlusses mit Qualifikation in die Oberstufe der Gesamtschule vereinbart worden. In diesem Rahmen finden zweimal jährlich Treffen der Mathematikkolleginnen und ‑kollegen der kooperierenden Schulen statt, in welchen Absprachen für einen möglichst reibungslosen Übergang im Fach Mathematik getroffen werden.

Die Fachkonferenz tritt mindestens zweimal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Für jedes Schuljahr werden in diesem Rahmen ein bis zwei Arbeitsschwerpunkte vereinbart. Zusätzlich treffen sich die Kolleginnen und Kollegen regelmäßig innerhalb jeder Jahrgangsstufe zu weiteren Absprachen. Dieses Vorhaben wird durch die Schulleitung unterstützt. Im Schuljahr 2022/2023 gilt die besondere Aufmerksamkeit zum einen der Umsetzung des Medienkompetenzrahmens (MKR), um die Inhalte der Fächer Informatik und Mathematik abzustimmen und zum anderen der Weiterentwicklung der Förderplanung im Bereich Gemeinsamen Lernens.

Um die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung zu unterstützen, werden eigene ausgearbeitete Unterrichtsreihen und Materialien, die zu früheren Unterrichtsprojekten angefertigt und gesammelt worden sind, sowie Materialien von Schulbuchverlagen an bekannter zentraler Stelle bereitgestellt, wenn möglich in digitaler Form. Diese werden im Rahmen der Unterrichtsentwicklung laufend ergänzt, überarbeitet und weiterentwickelt.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu geben, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet.

Der Unterrichtsalltag ist rhythmisiert und die Unterrichtseinheiten umfassen 60 Minuten.

In den Lernzeiten, welche im gebundenen Ganztag die Hausaufgaben ersetzen, können die zwischen den Lernenden und der Fachlehrkraft abgestimmten individuellen Lernvereinbarungen (z.B. Wochenpläne, Portfolioarbeit) unter fachlich kompetenter Betreuung auch begleitend zum Unterricht genutzt werden.

Lernende aller Klassen werden zur Teilnahme an mathematischen Wettbewerben motiviert (z.B. Mathe-im-Advent, Mathematik-Olympiade).

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Dazu werden ausgewählte Kontexte im Rahmen der Unterrichtsvorhaben in Kapitel 2.1 verbindlich innerhalb der Fachgruppe festgelegt.

Weitere getroffene Absprachen innerhalb der Fachgruppe sind:

* Einsatz von digitalen Hilfsmitteln:
	+ Anlage eines digitalen kursspezifischen Regelhefts als Arbeitslexikon (<<im Lernmanagement-System der Schule>>)
	+ Tablets mit einer dynamischen Multirepräsentations-Software[[2]](#footnote-3) ab Jahrgangstufe 5
	+ Einführung eines Taschenrechners ab Jahrgangstufe 7
* Einbindung des Mathematikunterrichts in das Konzept der Lernzeiten
* Einführung der Formelsammlung zu Beginn der Jahrgangsstufe 9
* Führen eines Lerntagebuchs in abgesprochenen Unterrichtsvorhaben (Strategien zum Problemlösen, Argumentieren, Modellieren)
* regelmäßiges Training des hilfsmittelfreien Operierens
* Arbeit mit Kompetenzchecklisten, Selbst- und Partnerdiagnose
* Vorbereitung und Evaluation von parallel durchgeführten Klassenarbeiten und der Standardüberprüfungen (VERA-8 und ZP 10)
* Aufgabenpool für fachfremd gegebene Vertretungsstunden (möglichst digital)

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Im Zusammenhang mit der Berufsorientierung bestehen Kooperationen mit verschiedenen kleineren und mittelständischen Betrieben im schulischen Umfeld, die bei einzelnen Unterrichtsvorhaben als außerschulische Lernorte bzw. Experten im Unterricht einen festen Bestandteil der unterrichtlichen Arbeit bilden (z.B. Kundenberaterinnen und -berater aus dem Finanzwesen, Sozialwesen und Einzelhandel).

Darüber hinaus besteht ein Kooperationsvertrag mit einem Schülerlabor, der vorsieht, dass die Lernenden ab der 5. Jahrgangstufe an Angeboten teilnehmen können und die Lernenden der 8. Jahrgangsstufe verpflichtend Module im Schülerlabor besuchen, die eng an mathematisch-naturwissenschaftliche Fragestellungen angebunden sind.

# 2 Entscheidungen zum Unterricht

Die Umsetzung des Kernlehrplans mit seinen verbindlichen Kompetenzerwartungen im Unterricht erfordert Entscheidungen auf verschiedenen Ebenen:

Die Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* gibt den Lehrkräften eine rasche Orientierung bezüglich der laut Fachkonferenz verbindlichen Unterrichtsvorhaben und der damit verbundenen Schwerpunktsetzungen für jedes Schuljahr.

Die Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan sind die vereinbarte Planungsgrundlage des Unterrichts. Sie bilden den Rahmen zur systematischen Anlage und Weiterentwicklung *sämtlicher* im Kernlehrplan angeführter Kompetenzen, setzen jedoch klare Schwerpunkte. Sie geben Orientierung, welche Kompetenzen in einem Inhaltsfeld besonders gut entwickelt werden können und berücksichtigen dabei die obligatorischen Inhaltsfelder und inhaltlichen Schwerpunkte. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, *alle* Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu fördern.

In weiteren Absätzen dieses Kapitels werden *Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit*, *Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung* sowie Entscheidungen zur Wahl der *Lehr- und Lernmittel* festgehalten, um die Gestaltung von Lernprozessen und die Bewertung von Lernergebnissen im erforderlichen Umfang auf eine verbindliche Basis zu stellen.

## 2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die Unterrichtsvorhaben wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten.

Gesondert ausgewiesen sind Rahmen der äußeren Differenzierung ab dem Jahrgang 7 in Grund- und Erweiterungskursen zusätzliche Kompetenzen zum Erwerb des *Mittleren Schulabschlusses* in fett-gesetzten Textpassagen, die in der Anspruchsebene der Klasse 10 Typ B zusätzlich erreicht werden müssen und daher verbindlich für die Arbeit im Erweiterungskurs sind.

Unter den vorhabenbezogenen Absprachen und Empfehlungen werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen, zur didaktischen und methodischen Umsetzung sowie interne und externe Verknüpfungen unter Beachtung der Förderung von Sprachkompetenz ausgewiesen. Zusätzlich wird in allen Jahrgängen die Bedeutung der Mathematik für die Lebenswirklichkeit und Lebensplanung*,* in den Jahrgängen 8 -10 überdies für die Berufswelt dargelegt.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Lernendeninteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

**Übersicht über die Unterrichtsvorhaben**

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für die S I Hauptschule in Nordrhein-Westfalen Mathematik entnommen. Die hellgrauen Textpassagen werden an anderer Stelle eingeführt. Diese Darstellungsweise unterstützt den Prozess, die Ziele des KLP vollständig zu erreichen.

#### Planungsgrundlage: 160 U.-Std. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen), davon 75% entsprechen 120 U.-Std. pro Schuljahr

#### Ankommen in der neuen Schule – Wir lernen uns kennenlernen

|  |
| --- |
| **5. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 5.1****Ankommen in der neuen Schule - Wir lernen uns kennen**(Vom Umgang mit statistischen Daten)**ca. 20 U-Stunden** | ***Arithmetik/Algebra**** Begriffsbildung:Anteile,Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm
* Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl

***Stochastik**** statistische Daten: Datenerhebung, Ur-, und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- u. Kreisdiagramme
* Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit
* Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Minimum, Maximum, Spannweite
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Ari-1)** führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,**(Sto-1)** erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen,**(Sto-2)** stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation),**(Sto-3)** bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten, **(Sto-4)** lesen und interpretieren graphische Darstellungen statischer Erhebungen,**(Sto-5)** diskutieren Vor- und Nachteile graphischer Darstellungen,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-6)** führen Darstellungswechsel sicher aus, **(Ope-9)** nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, **(Mod-2)** stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,**(Mod-3)** treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,**(Kom-1)** entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, **(Kom-4)** geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,**(Kom-9)** greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter. | ***Zur Umsetzung**** Informationen sammeln
* Urlisten, Strichlisten und Tabellen anlegen
* Säulen- und Balkendiagramme zeichnen, auch unter Verwendung von Tabellenkalkulation
* absolute und relative Häufigkeiten bestimmen
* Minimum, Maximum, Spannweite und arithmetisches Mittel bestimmen
* Diagramme auswerten und Vor- und Nachteile dieser diskutieren

Die Lernenden erstellen einen Museumsgang:* Wer sind wir? – Entwicklung von Fragestellungen zur Klassenzusammensetzung
* Wie kann ich mir merken, was ich von der Klasse Neues erfahre? – Darstellung der erhobenen Daten (Listen, Tabellen)
* Unsere Klasse in mathematischen Bildern – Erstellung geeigneter Diagramme
* Was fällt bei den Daten auf? - Bestimmung von Häufigkeiten und Kennwerten
* Wir machen einen Museumsgang! – Präsentation und Auswertung der erstellten Daten und Diagramme

**Vernetzung*** mit dem LP Primarstufe
* mit Unterrichtsvorhaben
	+ 6.1 „Wir verkaufen Kuchen“
	+ 6.2 „Wir planen unseren Klassenausflug“
	+ 6.6 „Wir treiben Sport“
	+ 8.2 „Wie gefährlich ist mein Schulweg“
	+ 9.4 „Traue keiner Statistik, die Du nicht selbst gefälscht hast“
* im Rahmen des fächerübergreifenden Unterrichts
	+ bei der Arbeit mit Statistiken und Diagrammen im Unterrichtsfach Biologie
	+ bei der Arbeit mit Statistiken und Diagrammen im Unterrichtsfach Erdkunde

**Lebensplanung**Nutzung von Mathematik * bei Umfragen zu allen Themen aus dem Lebensbereich der Lernenden
* beim Verstehen von Zeitungsartikeln
* beim Umgang mit Wahlen (z.B. Umfragen, Prognosen, Ergebnisse)

 Zur **Förderung der Sprachkompetenz** einen Museumsgang (mit Präsentation der Inhalte durch die Lernenden) zur sachgerechten Verwendung von Begriffen und Rechenweisen durchführen.Zur **Leistungsüberprüfung** böten sich verschiedene Möglichkeiten an:* Erstellen eines Portfolios
* Durchführung einer Lernzielkontrolle in Form einer Klassenarbeit
 |

**Wir werden Rechenprofis**

|  |
| --- |
| **5. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 5.2****Wir werden Rechenprofis**(Von der Arbeit mit Zahlenstrahl, Stellenwerttafeln und den Grundrechenarten)***ca. 24 U-Stunden*** | ***Arithmetik/Algebra*** * Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen sowie endlicher Dezimalbrüche, Addition und Subtraktion einfacher Brüche,schriftliche Division
* Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm
* Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Ari-1)** führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,**(Ari-2)** runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an,**(Ari-15)** stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen auch mithilfe digitaler Medien,**(Ari-16)** schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-1)** wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,**(Ope-3)** übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,**(Ope-4)** führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,**(Ope-6)** führen Darstellungswechsel sicher aus, **(Ope-7)** führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,**(Mod-1)** erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,**(Mod-2)** stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,**(Mod-3)** treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,**(Pro-5)** nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),**(Arg-5)** begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. | ***Zur Umsetzung**** natürliche Zahlen in der Stellenwerttafel und als Wortform darstellen
* natürliche Zahlen runden
* natürliche Zahlen vergleichen und ordnen (auch mit Hilfe des Zahlenstrahls)
* natürliche Zahlen am Zahlenstrahl darstellen
* Größen schätzen
* natürliche Zahlen addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren, sowohl im Kopf als auch schriftlich

Die Lernenden vertiefen ihre Kenntnisse über die natürlichen Zahlen:* Aufwärmübungen zum Rechnen – Darstellung von natürlichen Zahlen in Stellenwerttafeln und in Wortform
* Level 1 – Runden von Zahlen
* Level 2 – Darstellung und Vergleich von natürlichen Zahlen am Zahlenstrahl
* Level 3 – Schätzen von Größen
* Endgegner – Aufstellen und Lösen von Rechentermen (Grundrechenarten im Kopf und schriftlich durchführen) (Buddy-Book)

**Vernetzung*** mit dem LP Primarstufe

**Lebensplanung**Nutzung von Mathematik* im täglichen Leben (z.B. Einkaufen, Rechnungen bezahlen, Kochen, Erledigung von Bankgeschäften, Planung von Reisen)
* bei der Berechnung von Einzelkosten in Bezug auf Gesamtkosten

 Zur ***Förderung der******Sprachkompetenz*** Buddy-Book als „Mathematisches Wörterbuch“ mit Fachbegriffen zu den Grundrechenarten erstellen. |

**Wir legen einen Schulgarten an**

|  |
| --- |
| **5. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 5.3****Wir legen einen Schulgarten an**(Von der Arbeit mit Linien und Flächen)**ca. 24 U-Stunden** | **Arithmetik/Algebra*** Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse

**Funktionen*** Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab

**Geometrie*** Ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung**,** Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck),Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien
* Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Ari-16)** schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,**(Fkt-4)** erfassen gängige Maßstabsverhältnisse und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an, **(Geo-1)** erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander,**(Geo-2)** charakterisieren und klassifizieren besondere Dreiecke und Vierecke,**(Geo-4)** zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck sowie dynamischer Geometriesoftware,**(Geo-5)** erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,**(Geo-6)** stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar,**(Geo-10)** schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben,**(Geo-12)** berechnen den Umfang von Drei- und Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,**(Geo-13)** bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-4)** führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, **(Ope-6)** führen Darstellungswechsel sicher aus,**(Ope-9)** nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,**(Pro-5)** nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),**(Arg-4)** stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), **(Arg-5)** begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,**(Arg-7)** nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),**(Kom-3)** erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. | ***Zur Umsetzung**** Strecke, Gerade, Strahl klassifizieren und zeichnen
* Lagebeziehungen und Symmetrien ermitteln und erzeugen
* ebene Figuren erkunden und mit Hilfe von Grundbegriffen beschreiben
* Dreiecke und Vierecke beschriften und charakterisieren
* Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken berechnen
* Koordinatensystem einführen und nutzen
* mit Maßstäben rechnen und Zeichnungen in geeigneten Maßstäben anfertigen

*Die Lernenden planen einen Schulgarten:** Auf welche Weise können wir unseren Schulgarten planen? – Klassifikation und Zeichnen von Strecke, Gerade, Strahl
* Wie ordnen wir unseren Garten an? – Ermittlung und Erzeugung von Lagebeziehungen und Symmetrien
* Welche Formen kommen für die Beete in unserem Schulgarten in Frage? – Erkundung von ebenen Figuren und Beschreibung mit Hilfe von Grundbegriffen
* Wie setzen wir unsere Ideen um? – Beschriftung und Charakterisierung von Dreiecken und Vierecken
* Wie groß sollen unsere Beete sein? – Berechnung von Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken auch unter Zuhilfenahme von Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien
* Wie können wir Wege anlegen? – Einführung und Nutzung des Koordinatensystems
* So soll unser Schulgarten später aussehen! - Rechnen mit Maßstäben und Anfertigung von Zeichnungen in geeigneten Maßstäben

**Vernetzung*** mit dem LP Primarstufe
* mit Unterrichtsvorhaben
	+ 5.4 „Ich kaufe mir ein Haustier“
	+ 6.3 „Wir verpacken Geschenke“
	+ 6.5 „Wir entdecken die Kunst der Mathematik in unserer Umgebung“
	+ 7.3 „Wir erstellen Konstruktionen“
	+ 7.5 „Wir besuchen das Haus der Vierecke“
	+ 8.4 „Wir sind Mülldetektivinnen und Mülldetektive“
	+ 9.5 „Wir sind Vermessungstechnikerinnen und Vermessungstechniker“
	+ EESA 10.3 „Mathematik in der Praxis – Die Anwendung von Geometrie in meinem Praktikum“
	+ EESA 10.4/MSA 10.2 „Wir sind Produktdesignerinnen und Produktdesigner in einer Kerzenmanufaktur“
* im Rahmen des fächerübergreifenden Unterrichts
	+ bei der Arbeit mit Koordinaten und Maßstäben im Unterrichtsfach Erdkunde

**Lebensplanung** Nutzung von Mathematik * beim Verstehen von Bauplänen (Erkennen und Differenzieren verschiedener Formen)
* bei Renovierungsarbeiten zu Hause (z.B. Verlegen von Teppich, Fliesen, Parketten und Fußleisten, Tapezieren, Anstreichen, Einbau von Möbeln)
* bei der Gartenarbeit (z.B. Anlegen von Beeten, Bewirtschaften von Flächen, Anlegen von Zäunen, Berechnung von Grundstücksgrößen)
* bei der Haltung von Tieren (Raum- und Luftbedarf)
* bei der Orientierung in der Welt (Umgang mit Gitternetzen und Maßstäben auf Karten und Plänen)
* im Bereich des (Kunst-)Handwerks (z.B. Herstellung von Masken, Ornamenten, Parketten, Rahmen)
 |

**Ich kaufe mir ein Haustier**

|  |
| --- |
| **5. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 5.4****Ich kaufe mir ein Haustier**(Vom Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen) **ca. 24 U-Stunden** | ***Arithmetik /Algebra**** Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen sowie endlicher Dezimalzahlen, Addition und Subtraktion einfacher Brüche, schriftliche Division
* Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse

***Funktionen**** Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab

***Geometrie**** Ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ..* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Ari-1)** führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,**(Ari-2)** runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an,**(Ari-14)** nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen, **(Ari-16)** schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,**(Fkt-1)** beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,**(Fkt-2)** erkennen Zusammenhänge in konkreten Situationen und Sachproblemen und lösen durch Rechnen,**(Geo-12)** berechnen den Umfang von Drei- und Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,**(Geo-13)** bestimmen Flächeninhalte ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-4)** führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,**(Ope-8)** nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,**(Ope-10)** recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung),**(Mod-2)** stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,**(Mod-7)** beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,**(Pro-4)** wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,**(Pro-6)** entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,**(Kom-1)** entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen,**(Kom-2)** recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen. | ***Zur Umsetzung**** mit Geldbeträgen rechnen (auch endliche Dezimalzahlen)
* Längen kennen, umrechnen und mit Längenmaßen rechnen
* Maßeinheit für Massen kennen und umwandeln und mit ihnen rechnen
* Zeiteinheiten umwandeln und mit Zeitangaben (Dauern) rechnen
* Größen vergleichen
* Sachrechnen mit Alltagsbezug
* Umfang von Vierecken berechnen
* Flächeninhalt von Rechtecken berechnen
* Flächenmaße kennen, umrechnen und mit ihnen rechnen

*Die Lernenden planen die Anschaffung verschiedener Haustiere:** Was muss ich über mein Tier wissen? – Medien-Recherche: Informationen zum Tier (Größe, Gewicht, Lebensdauer) und zur Haltung (Gehege, Futter, Tierarztkosten) *(Mindmap)*
* Was muss ich für mein Tier kaufen? – Schreiben einer Einkaufsliste
* Wie komme ich zur Zoohandlung? – Planung und Durchführung einer Fahrt/eines Ganges zur Zoohandlung (Fahrpläne, Dauer)

**Vernetzung*** mit dem LP Primarstufe
* mit Unterrichtsvorhaben
	+ 5.3 „Wir legen einen Schulgarten an“
	+ 6.2 „Wir planen unseren Klassenausflug“
	+ EESA 10.2 „Mathematik in der Praxis – Die Anwendung von Größen in meinem Praktikum“
* im Rahmen des fächerübergreifenden Unterrichts
	+ bei der Arbeit mit Größen im Unterrichtsfach Physik

**Lebensplanung** Nutzung von Mathematik * bei der Haltung von Tieren (Raum- und Luftbedarf)
* im täglichen Leben (z.B. Einkaufen, Rechnungen bezahlen, Kochen, Erledigung von Bankgeschäften, Bestimmung von Zeiträumen Umgang mit Gewichten, Umgang mit Fahrplänen, Ermitteln von Weglängen)
* bei Renovierungsarbeiten zu Hause (z.B. Bestimmung von Größen, Einkauf)
 |

***5. Jahrgangsstufe – UV 5.5 – Wir gehen auf Schatzsuche***

|  |
| --- |
| **5. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 5.5****Wir gehen auf Schatzsuche**(Vom Umgang mit Koordinatensystem und Winkeln)***ca. 12 U-Stunden*** | **Geometrie*** Ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Geo-9)** schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-2)** stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen den Perspektiven,**(Ope-9)** nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren. | ***Zur Umsetzung**** Winkelbegriff einführen
* Winkel klassifizieren, messen und zeichnen

Die Lernenden planen und führen eine Schatzsuche in Gruppen durch:* Wie verständigen wir uns untereinander? – Einführung des Winkelbegriffs
* In welche Richtung sollen wir gehen? – Klassifizierung, Messen und Zeichnen von Winkeln
* Wie finden wir den Schatz? – Planung und Durchführung einer Schatzsuche

**Vernetzung*** mit Unterrichtsvorhaben
	+ 6.5 „Wir entdeckend die Kunst der Mathematik in unserer Umgebung“
	+ 7.3 „Wir erstellen Konstruktionen“
	+ 7.5 „Wir besuchen das Haus der Vierecke“
	+ MSA 10.3 „Wir sind Vermessungstechnikerinnen und Vermessungstechniker“

**Lebensplanung** Nutzung von Mathematik * beim Umgang mit analogen Uhren und Kompassen
* bei der Ermittlung von Wegen
* bei der Bestimmung von Steigungen (z.B. Rampen, Straßen, Dächer)
* bei der Ausleuchtung von Räumen
 |

**Wir besuchen das Parlament der Mathematik**

|  |
| --- |
| **5. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 5.6****Wir besuchen das Parlament der Mathematik**(Von den Gesetzen und Regeln beim Rechnen)***ca. 16 U-Stunden*** | ***Arithmetik/Algebra**** Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln
* Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl

***Funktionen**** Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Ari-3)** begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und Nutzen diese,**(Ari-5)** nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen,**(Ari-8)** bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln,**(Ari-9)** erläutern Eigenschaften von Primzahlen, **(Ari-15)** stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen auch mithilfe digitaler Medien,**(Fkt-1)** beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,**(Fkt-3)** erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-3)** übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,**(Ope-5)** arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,**(Ope-8)** nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,**(Mod-6)** erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,**(Pro-3)** setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,**(Pro-5)** nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),**(Pro-10)** benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen,**(Arg-5)** begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,**(Arg-8)** erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur,**(Arg-9)** beurteilen on vorliegende Argumentationen und Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,**(Kom-4)** geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. | ***Zur Umsetzung**** Rechengesetze kennenlernen anwenden
* Teiler von natürlichen Zahlen bestimmen
* Teilbarkeitsregeln kennenlernen und anwenden
* Primzahlen definieren und bestimmen
* Muster in Zahlenfolgen erkunden

Die Lernenden beschäftigen sich mit den Gesetzen der Mathematik: (Stationenlernen)* Station 1: Welche Vorschriften regeln unser Leben? – Kennenlernen und Anwendung von Rechengesetzen
* Station 2: Welchen Grundsätzen folgt die Zerlegung von Zahlen? – Bestimmung von Teilern von natürlichen Zahlen
* Station 3: Welche Regelmäßigkeiten helfen uns bei der Zerlegung? – Kennenlernen und Anwendung von Teilbarkeitsregeln
* Station 4: Wie sehen Sonderfälle aus? – Definition und Bestimmung von Primzahlen
* Station 5: Welche Rituale helfen uns bei der Orientierung im Zahlenraum? – Erkundung von Mustern in Zahlenfolgen

**Vernetzung*** mit dem LP Primarstufe
* mit Unterrichtsvorhaben
	+ 6.1 „Wir verkaufen Kuchen“
	+ 6.4.“Wir veranstalten ein Klassenfest“
	+ 8.5 „„Abonniert uns!“ – Wir erstellen einen Klassenchannel“
	+ EESA 10.5 „Prüfungsvorbereitung „Bootcamp““

**Lebensplanung** Erleichterte Nutzung von Mathematik in allen Lebensbereichen, vor allem in Bezug auf Grundrechenarten. |

#### Wir verkaufen Kuchen

|  |
| --- |
| **6. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| ***UV 6.1******Wir verkaufen Kuchen****(Vom Rechnen mit Anteilen, Bruchteilen und Ganzen, Kürzen und Erweitern)****ca. 24 U-Stunden*** | ***Arithmetik/Algebra**** Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm
* Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen
* Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl

***Stochastik**** statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme
* Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Ari-10)** deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,**(Ari-11)** berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext,**(Ari-12)** kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergröbern bzw. Verfeinern der Einteilung,**(Sto-1)** erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen,**(Sto-3)** bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-6)** führen Darstellungswechsel sicher aus,**(Ope-12)** entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus, **(Mod-1)** erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,**(Mod-4)** übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,**(Mod-5)** ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,**(Pro-2)** wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),**(Pro-9)** analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,**(Arg-2)** benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge,**(Kom-5)** verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. | ***Zur Umsetzung**** Begriff und Darstellung von Brüchen erarbeiten und Bruchteile von Größen ermitteln
* Anteile von Größen bestimmen
* Brüche kürzen und erweitern
* Dezimalbrüche darstellen (Stellenwerttafel, Zahlenstrahl) und ordnen
* Strichlisten anlegen
* absolute und relative Häufigkeiten bestimmen

*Die Lernenden planen den Verkauf von Kuchen beim Schulfest:**(Brüche-Regelheft anlegen)** Wer bekommt wieviel? – Gerechtes Teilen von Kuchen in runder und rechteckiger Form
* Ich hätte gern ein Stück vom Kuchen! – Darstellung und Bestimmung von Stammbrüchen (auch Fachbegriffe nutzen)
* Ich möchte aber mehr als ein Stück des Kuchens! – Darstellung und Bestimmung von Bruchteilen
* Wie viel sind $\frac{5}{6}$ von 2 Kuchen? – Darstellung und Bestimmung von Anteilen von Mengen
* Wie groß war der ganze Kuchen? – Darstellung und Bestimmung von Ganzen über den Anteil
* Wo bekomme ich das größte Stück? – Vergleichen von Kuchenstücken (Bruchteilen) mittels Verfeinerns und Vergröbern *(Lernplakat)*
* Wer hat den meisten Kuchen verkauft? – Auswerten des Verkaufs mithilfe von Strichlisten und relativen und absoluten Häufigkeiten

**Vernetzung*** mit Unterrichtsvorhaben
	+ 5.1 „Ankommen in der neuen Schule – wir lernen uns kennen“
	+ 5.6 „Wir besuchen das Parlament der Mathematik“
	+ 6.2 „Wir planen einen Klassenausflug“
	+ 6.4 „Wir veranstalten ein Klassenfest“
	+ 6.6 „Wir treiben Sport“
	+ 7.1 „Wir räumen nach dem Klassenfest auf“
* im Rahmen des fächerübergreifenden Unterrichts
	+ bei der Verwendung von Brüchen und Dezimalzahlen im Unterrichtsfach Arbeitslehre Hauswirtschaft

**Lebensplanung** Nutzung von Mathematik* im täglichen Leben (z.B. Einkaufen, Rechnungen bezahlen, Kochen, Erledigung von Bankgeschäften, Planung von Reisen, gerechte Bestimmung von Anteilen, Herstellung von Mischungen, Umgang mit Gewichten, Umgang mit Geldbeträgen)

Zur ***Förderung der******Sprachkompetenz*** Lernplakat zur sachgerechten Verwendung von Begriffen und Rechenweisen erstellen. |

#### Wir planen unseren Kassenausflug

|  |
| --- |
| **6. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 6.2****Wir planen unseren Klassenausflug**(Vom Umgang mit Tabellen, Diagrammen und Größen)**ca. 16 U-Stunden** | ***Arithmetik/Algebra**** Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen sowie endlicher Dezimalzahlen, Addition und Subtraktion einfacher Brüche, schriftliche Division
* Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl
* Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse

***Funktionen**** Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Ari-1)** führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,**(Ari-2)** runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an,**(Ari-6)** setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert, **(Ari-7)** kehren Rechenanweisungen um,**(Ari-14)** nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen,**(Ari-15)** stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen auch mithilfe digitaler Medien,**(Ari-16)** schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,**(Fkt-1)** beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,**(Fkt-2)** erkennen Zusammenhänge in konkreten Situationen und Sachproblemen und lösen durch Rechnen,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-1)** wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,**(Ope-3)** übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,**(Ope-4)** führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,**(Mod-1)** erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,**(Mod-4)** übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,**(Mod-7)** beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,**(Mod-8)** überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,**(Kom-1)** entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen,**(Kom-5)** verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,**(Kom-7)** wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen, **(Kom-11)** führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. | ***Zur Umsetzung**** einen Ausflug planen
* mit Geldbeträgen rechnen
* Fahrpläne lesen und analysieren
* Zeitspannen berechnen
* Längen in eine Stellenwerttafel eintragen
* Längen schätzen und umrechnen

*Die Lernenden planen einen Klassenausflug:** Wohin sollen wir fahren? – Planung eines Ausflugs *(Mindmap)*
* Welches Angebot ist am besten? – Berechnung und Vergleich von Kosten
* Wie kommen wir zu unserem Ausflugsziel? – Analyse von Fahrplänen
* Wie lange brauchen wir mit den öffentlichen Verkehrsmitteln? – Berechnung von Zeitspannen
* Wie weit müssen wir von der Haltestelle noch laufen? – Darstellung, Schätzung und Umrechnung von Längen

**Vernetzung*** mit Unterrichtsvorhaben
	+ 5.1 „Ankommen in der neuen Schule – wir lernen uns kennen“
	+ 5.4 „Ich kaufe mir ein Haustier“
	+ 6.1 „Wir verkaufen Kuchen“
	+ 6.4 „Wir veranstalten ein Klassenfest“
	+ 6.6 „Wir treiben Sport“
	+ 8.2 „Wie gefährlich ist mein Schulweg?“
	+ 9.4 „Traue keiner Statistik, die du nicht selbst gefälscht hast!“
	+ EESA 10.2 „Mathematik in der Praxis – Die Anwendung von Größen in meinem Praktikum“
* im Rahmen des fächerübergreifenden Unterrichts
	+ bei der Arbeit mit Größen im Unterrichtsfach Physik

**Lebensplanung** Nutzung von Mathematik* im täglichen Leben (z.B. Einkaufen, Rechnungen bezahlen, Kochen, Erledigung von Bankgeschäften, Planung von Reisen, Bestimmung von Zeiträumen, Umgang mit Fahrplänen, Ermitteln von Weglängen)
* beim (gerechten) Aufteilen in verschiedenen Situationen
* beim Berechnen von Einzelkosten in Bezug auf Gesamtkosten
* bei Renovierungsarbeiten zu Hause (z.B. Bestimmung von Größen, Einkauf)
 |

#### Wir verpacken Geschenke

|  |
| --- |
| **6. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 6.3****Wir verpacken Geschenke**(Von Flächen und Körpern, Umfängen, Oberflächen und Volumina)***ca. 20 U-Stunden*** | **Arithmetik/Algebra*** Größen und Einheiten: Längen, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse

**Geometrie*** Ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien
* Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)
* Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Ari-6)** setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert,**(Geo-1)** erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander,**(Geo-3)** identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt,**(Geo-11)** nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung,**(Geo-12)** berechnen den Umfang von Drei- und Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,**(Geo-13)** bestimmen Flächeninhalte ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien,**(Geo14)** beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus,**(Geo-15)** stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-2)** stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,**(Ope-6)** führen Darstellungswechsel sicher aus,**(Ope-9)** nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,**(Pro-8)** vergleichen verschiedenen Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,**(Arg-4)** stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),**(Kom-3)** erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache. | ***Zur Umsetzung**** Körper unterscheiden und deren Eigenschaften benennen
* Netze von Körpern erstellen und zuordnen
* Schrägbilder von Körpern beschreiben und zeichnen
* Flächen und ihre Eigenschaften benennen (auch Parallelität und Orthogonalität)
* Oberflächeninhalt und Volumen von Quadern und Würfeln berechnen

Die Lernenden planen und erstellen eine Geschenkverpackung:* Welche Form kommt für mein Geschenk als Verpackung in Frage? – Benennung von Körpern und deren Eigenschaften, Erstellung von Schrägbildern und Beschreibung von Drehung und Verschiebung aus der Vorstellung heraus
* Wie viel Material benötige ich für meine Geschenkbox? – Erstellung von Körpernetzen und Berechnung des Oberflächeninhalts von Quadern und Würfeln mithilfe der Flächenberechnung von Rechtecken
* Wie viel passt in meine Geschenkbox? – Berechnung des Volumens von Quadern und Würfeln

**Vernetzung*** mit dem LP Primarstufe
* mit Unterrichtsvorhaben
	+ 5.3 „Wir legen einen Schulgarten an“
	+ 5.4 „Ich kaufe mir ein Haustier“
	+ 8.4 „Wir sind Mülldetektivinnen und Mülldetektive“
	+ EESA 10.3 „Mathematik in der Praxis – Die Anwendung von Geometrie in meinem Praktikum“
	+ EESA 10.4/MSA 10.2 „Wir sind Produktdesignerinnen und Produktdesigner in einer Kerzenmanufaktur“

**Lebensplanung** Nutzung von Mathematik * beim Verstehen von Bauplänen (Erkennen und Differenzieren verschiedener Formen)
* bei Renovierungsarbeiten zu Hause (z.B. Verlegen von Teppich, Fliesen, Parketten und Fußleisten, Tapezieren, Anstreichen, Einbau von Möbeln)
* bei der Gartenarbeit (z.B. Anlegen von Beeten, Bewirtschaften von Flächen, Anlegen von Zäunen, Berechnung von Grundstücksgrößen, Bestimmen von Regenmengen)
* bei der Haltung von Tieren (Raum- und Luftbedarf)
* im täglichen Leben (z.B. Verpacken von Gegenständen, Packen von Koffern)
 |

|  |
| --- |
| **6. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| ***UV 6.4******Wir veranstalten ein Klassenfest****(Vom Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen)****ca. 24 U-Stunden*** | ***Arithmetik/Algebra**** Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, sowie endlicher Dezimalzahlen, Addition und Subtraktion einfacher Brüche, schriftliche Division
* Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl
* Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse

***Funktionen**** Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Ari-1)** führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,**(Ari-4)** verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und über setzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme,**(Ari-7)** kehren Rechenanweisungen um,**(Ari-12)** kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergröbern bzw. Verfeinern der Einteilung,**(Ari-13)** führen Grundrechenarten der Addition und der Subtraktion mit einfachen Brüchen durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,**(Ari-15)** stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen auch mithilfe digitaler Medien,**(Fkt-2)** erkennen Zusammenhänge in konkreten Situationen und Sachproblemen und lösen durch Rechnen,**(Fkt-3)** erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-1):** wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,**(Ope-3)** übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,**(Ope-13)** nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse und zur Präsentation,**(Mod-6)** erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,**(Pro-1)** geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,**(Pro-7)** überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,**(Arg-3)** präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,**(Arg-5)** begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,**(Kom-7)** wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen,**(Kom-8)** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren sie,**(Kom-9)** greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter. | ***Zur Umsetzung**** Brüche mit Wert >1 nutzen
* Brüche mit gleichem Nenner addieren und subtrahieren
* Erweitern und Kürzen anwenden
* Regeln für Addition und Subtraktion von Brüchen erarbeiten
* Brüche (mit kleinem Nenner) in Dezimalbrüche umwandeln
* Dezimalbrüche addieren und subtrahieren
* Dezimalbrüche multiplizieren und dividieren
* Brüche, Dezimalbrüche und Prozentschreibweise als verschiedene Darstellungen von Zahlen kennen
* Zusammenhang zwischen Brüchen, Dezimalbrüchen und Prozentschreibweise erkennen und nutzen, auch beim Kopfrechnen für Anteile von Größen
* Brüche und Dezimalbrüche in Sachsituationen anwenden

*Die Lernenden planen ein Klassenfest mit Pizza und Mixgetränken:**(Brüche-Regelheft weiterführen)** Ich möchte von allen drei Pizzen ein halbes Stück! – Addition und Subtraktion von gleichnamigen Brüchen auch >1
* Wie viel haben alle zusammen gegessen? – Addition und Subtraktion von ungleichnamigen Brüchen
* Wie groß muss mein Saftkrug sein? – Brüche in Dezimalbrüche umrechnen, addieren und subtrahieren
* 20% der Pizza und 10% der Mixgetränke sind übriggeblieben – Brüche, Dezimalbrüche und Prozentangaben (er)kennen und nutzen

**Vernetzung*** mit Unterrichtsvorhaben
	+ 5.6 „Wir besuchen das Parlament der Mathematik“
	+ 6.1 „Wir verkaufen Kuchen“
	+ 6.2 „Wir planen einen Klassenausflug“
	+ 6.6 „Wir treiben Sport“
	+ 7.1 „Wir räumen nach dem Klassenfest auf“
	+ 8.1 „Wir sorgen uns um unsere Finanzen“
* im Rahmen des fächerübergreifenden Unterrichts
	+ bei der Verwendung von Brüchen und Dezimalzahlen im Unterrichtsfach Arbeitslehre Hauswirtschaft

**Lebensplanung** Nutzung von Mathematik* im täglichen Leben (z.B.: gerechte Bestimmung von Anteilen, Herstellung von Mischungen, Vergleich von Gewichten, Bestimmung von Zeiträumen, Umgang mit Geldbeträgen)
 |

#### Wir entdecken die Kunst der Mathematik in unserer Umgebung

|  |
| --- |
| **6. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 6.5****Wir entdecken die Kunst der Mathematik in unserer Umgebung** (Von Formen, Lagebeziehungen und Abbildungen der Mathematik)***ca. 20 U-Stunden*** | **Geometrie*** Ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien
* Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie
* Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Geo-4)** zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck sowie dynamischer Geometriesoftware,**(Geo-5)** erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte,**(Geo-7)** erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem,**(Geo-8)** nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-9)** nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,**(Ope-11)** nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, **Computer-Algebra-Systeme**, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), **(Ope-13)** nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung, zur Gestaltung mathematischer Prozesse und zur Präsentation,**(Pro-3)** setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,**(Kom-4)** geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder. | ***Zur Umsetzung**** Symmetrien beschreiben
* Eigenschaften von Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen und Verschiebungen beschreiben
* (symmetrische) Abbildungen auf der Basis ebener Figuren erzeugen (auch mit dynamischer Geometriesoftware)

Die Lernenden arbeiten künstlerisch im Mathematikunterricht:* Ist das wirklich gleichmäßig? – Beschreibung von symmetrischen Figuren
* Welche künstlerische Technik wurde verwendet? – Beschreibung von Eigenschaften von Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen und Verschiebungen
* Jetzt werden wir Künstlerinnen und Künstler! – Erzeugung von (symmetrischen) Abbildungen auf der Basis ebener Figuren (auch mit dynamischer Geometriesoftware)

**Vernetzung*** mit Unterrichtsvorhaben
	+ 5.3 „Wir legen einen Schulgarten an“
	+ 5.5 „Wir gehen auf Schatzsuche“
	+ 7.3 „Wir erstellen Konstruktionen“
	+ 7.5 „Wir besuchen das Haus der Vierecke“
	+ 9.5 „Wir sind Vermessungstechnikerinnen und Vermessungstechniker“
* im Rahmen des fächerübergreifenden Unterrichts
	+ bei Anfertigung von Arbeiten im Unterrichtsfach Kunst

**Lebensplanung** Nutzung von Mathematik * beim Verstehen von Bauplänen (Erkennen und Differenzieren verschiedener Formen)
* bei Renovierungsarbeiten zu Hause (z.B. Verlegen von Teppich, Fliesen, Parketten und Fußleisten, Tapezieren, Anstreichen, Einbau von Möbeln)
* bei der Gartenarbeit (z.B. Anlegen von Beeten, Bewirtschaften von Flächen, Anlegen von Zäunen, Berechnung von Grundstücksgrößen)
* im Bereich des (Kunst-)Handwerks (z.B. Herstellung von Masken, Ornamenten, Parketten)

Zur **Leistungsüberprüfung** böten sich verschiedene Möglichkeiten an:* Erstellen eines Portfolios
* Durchführung einer Lernzielkontrolle in Form einer Klassenarbeit
 |

#### Wir treiben Sport

|  |
| --- |
| **6. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | **Inhaltsfeld*****Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 6.6****Wir treiben Sport**(Vom fächerübergreifenden Umgang mit Brüchen und Dezimalzahlen)***ca. 16 U-Stunden*** | **Arithmetik/Algebra*** Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, sowie endlicher Dezimalzahlen, Addition und Subtraktion einfacher Brüche, schriftliche Division
* Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen
* Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl
* Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| ***Konkretisierte Kompetenzerwartungen*****(Ari-1)** führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,**(Ari-2)** runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an,**(Ari-3)** begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und Nutzen diese,**(Ari-14)** nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen, **(Ari-16)** schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,***Prozessbezogene Kompetenzerwartungen*****(Ope-1)** wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,**(Ope-3)** übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,**(Ope-4)** führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,**(Mod-1)** erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,**(Arg-1)** stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf,(Kom-10) vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität.  | ***Zur Umsetzung**** Zusammenhang zwischen Bruchdarstellung und Dezimalzahl verstehen
* Dezimalzahlen und Brüche vergleichen
* Dezimalzahlen und Brüche addieren und subtrahieren
* Einheiten umrechnen

Die Lernenden werten ihr Sportfest aus:* Wer war am schnellsten? – Vergleich von Dezimalzahlen und Brüchen
* Wer hat insgesamt am weitesten geworfen? – Addition von Dezimalzahlen und Brüchen
* Wie groß sind die Unterschiede zwischen den Ergebnissen? – Subtraktion von Dezimalzahlen und Brüchen
* „Auf den Millimeter genau!“ – Umrechnung von Einheiten
* Welche Klasse war die beste? – Darstellung der Klassenergebnisse mithilfe von Tabellen und Diagrammen

**Vernetzung*** mit Unterrichtsvorhaben
	+ 5.1 „Ankommen in der neuen Schule – wir lernen uns kennen“
	+ 6.1 „Wir verkaufen Kuchen“
	+ 6.2 „Wir planen unseren Klassenausflug“
	+ 6.4 „Wir veranstalten ein Klassenfest“
	+ 7.1 „Wir räumen nach dem Klassenfest auf“
* im Rahmen des fächerübergreifenden Unterrichts
	+ bei der Verwendung von Brüchen und Dezimalzahlen im Unterrichtsfach Arbeitslehre Hauswirtschaft
	+ beim Umgang mit Brüchen und Dezimalzahlen im Fach Sport

**Lebensplanung** Nutzung von Mathematik* im täglichen Leben (z.B. Einkaufen, Rechnungen bezahlen, Kochen, Erledigung von Bankgeschäften, gerechte Bestimmung von Anteilen, Herstellung von Mischungen, Planung von Reisen, Bestimmung von Zeiträumen, Ermitteln von Weglängen)
 |

***Expeditionenen und Reisen planen – Vieles ist berechenbar***

|  |
| --- |
| **7. Jahrgangsstufe**  |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 7.1****Weiter geht’s: Wir planen eine Expedition in die Tiefsee**(Multiplikation und Division von Brüchen und Rechnen mit rationalen Zahlen)**ca. 20 U-Stunden** | **Arithmetik/Algebra*** Grundrechenarten: Multiplikation und Division von Brüchen
* Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen
* Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Ari-1)** führen die Grundrechenarten der Multiplikation und der Division mit Brüchen durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,**(Ari-2)** stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach,**(Ari-3)** geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an,**(Ari-4)** leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-1)** wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,**(Ope-4)** führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, **(Ope-8)** nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, **(Pro-9)** analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern**(Arg-5)** begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.**(Kom-4)** geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, | **Wir planen und verteilen unseren Expeditionsproviant – Multiplikation und Division von Brüchen****Inhalt*** Multiplikation von Brüchen mit natürlichen Zahlen und Brüchen
* Division von Brüchen durch natürliche Zahlen und Brüche

**Umsetzung** * Wir haben noch $\frac{2}{3}$ von $\frac{3}{4}$ l Saft - Wie viel ist das? – Multiplikation von Brüchen
* Wie teilen wir unseren Restproviant gerecht auf? – Division von Brüchen
* Gegenüberstellung: Multiplikation und Addition von Brüchen
* Wo liegen die Unterschiede bei der Vorgehensweise der verschiedenen Rechenarten?

**Wiederholung** * Darstellung von Bruchteilen ← 6.2
* Bedeutung von Zähler und Nenner ← 6.2
* Erweitern und Kürzen ← 6.2
* Brüche gleichnamig machen ← 6.4
* Addition und Subtraktion von Brüchen ← 6.4

**Wir richten unseren Blick in die Tiefsee – Rechnen mit rationalen Zahlen****Inhalt*** negative und positive Zahlen auf dem Zahlenstrahl ablesen und darstellen
* rationale Zahlen addieren
* rationale Zahlen subtrahieren
* rationale Zahlen multiplizieren
* rationale Zahlen durch natürliche Zahlen dividieren
* rationale Zahlen dividieren
* Erweiterung des Koordinatensystems: rationale Zahlen im Koordinatensystem ablesen und darstellen

**Umsetzung**Was ist denn da eigentlich in der Tiefsee los? – Gestalten einer Unterwasserwelt mit unterschiedlichen Tiefen und deren Bewohnern* Unterwasserwelt unterschiedlicher Tiefen – Darstellung von ganzen Zahlen und rationalen Zahlen auf dem Zahlenstrahl
* Auf- und Abwärtsbewegungen bei der Tauchfahrt – Addition und Subtraktion ganzer und rationaler Zahlen
* Tauchfahrt in Etappen – Multiplikation und Division ganzer Zahlen mit natürlichen Zahlen
* Und wenn wir drei Etappen weniger tief tauchen? – Division ganzer und Zahlen
* Wir halbieren die Tiefe des U-Boots – Vernetzung mit Brüchen
* Die ganze Tauchfahrt auf einen Blick – ganze Zahlen im Koordinatensystem

**Wiederholung** * Darstellung von Koordinaten im Koordinatensystem ← 5.3

**Vernetzung**Bildung für nachhaltige Entwicklung: Die Unterwasserwelt als gefährdetes Ökosystem |

***Auf Klassenfahrt***

|  |
| --- |
| **7. Jahrgangsstufe**  |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 7.2****Wir fahren auf Klassenfahrt – Los geht’s!**(Zuordnungen und ihre Darstellungen)**ca. 40 U-Stunden** | **Arithmetik/Algebra*** Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen

**Funktionen*** proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Dreisatz
* lineare Zuordnungen: Zuordnungsterm, Graph, Tabelle, Wortform
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Ari-5)** deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen,**(Ari-7)** stellen Gleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, **(Fkt-1)** charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab, **(Fkt-2)** beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen,**(Fkt-3)** klassifizieren eindeutige Zuordnungen als Funktionen,**(Fkt-4)** stellen Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen dar, nutzen die Darstellungen situationsangemessen und wechseln zwischen den Darstellungsformen auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge,**(Fkt-5)** interpretieren Graphen von Zuordnungen**,****(Fkt-6)** wenden die Eigenschaften von proportionalen, antiproportionalen Zuordnungen sowie Dreisatzverfahren zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an,**(Fkt-7)** lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Multirepräsentationssysteme). **Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-3)** übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,**(Ope-6)** führen Darstellungswechsel sicher aus,**(Ope-11)** nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),**(Mod-1)** erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,**(Mod-4)** übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, **(Mod-5)** ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,**(Mod-7)** beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,**(Mod-8)** überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,**(Mod-9)** benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle**(Pro-1)** geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation**(Pro-2)** wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),**(Pro-3)** setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,**(Pro-5)** nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),**(Arg-1)** stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf,**(Arg-5)** begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.**(Kom-1)** entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen,**(Kom-8)** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese,**(Kom-10)** vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität. | **Inhalt*** Begriffsbildung Variable und Term
* Terme aufstellen
* Terme vereinfachen
* Werte in Terme einsetzen
* Terme berechnen
* proportionale und antiproportionale Zuordnungen auch unter Einsatz des Dreisatzes lösen und in Tabellen und als Graphen darstellen
* lineare Zuordnungen in einer Tabelle, als Graph und als Terme darstellen

**Umsetzung*** Wir planen eine Klassenfahrt – Sammlung von Planungsaspekten
* Wie hoch sind die Kosten abhängig von der Anzahl der Personen / abhängig von der Anzahl der Tage – Variablen in Rechnungen, Termen und Gleichungen
* Welches Angebot ist am besten? – Beschreibung, Berechnung, Darstellung und Vergleich von proportionalen und linearen Zuordnungen (Kosten)
* 20 kg pro Person – Je leichter meine Gepäckstücke sind, desto mehr kann ich mitnehmen. – Beschreibung, Berechnung, Darstellung und Vergleich von antiproportionalen Zuordnungen (inkl. Betrachtung der Grenzen des Modells)
* Wir könnten gemeinsam mit der Parallelklasse fahren – Berechnung von veränderten Zuständen (auch mit Tabellenkalkulation)
* Diagramme erzählen Geschichten (Anreise Klassenfahrt, Hungergefühl)
* Erkundung verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen z.B. im Rahmen eines Stationenlernens

🡪 Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen* integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen
* Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben
* Digitale Medien: Erstellung von Berechnungsformularen für die Kosten der Klassenfahrt mit der Tabellenkalkulation
* Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache

**Vernetzung*** Hier noch kein Funktionsbegriff. Der vollständige Funktionsbegriff wird erst in der Doppeljahrgangsstufe 9/10 definiert 🡪 9.2
* lineare Funktionen → 9.2
* Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik
 |

***Mathematik im Berufsleben***

|  |
| --- |
| **7. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 7.3****Auf die Baustelle, fertig, los! - Berechnungen im Hausbau**(Geometrische Konstruktionen und Kongruenz)**ca. 40 U-Stunden** | **Geometrie*** geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innenwinkelsatz (Dreieck, Viereck),
* Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Geo-1)** nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren, **(Geo-5)** führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal sowie mithilfe dynamischer Geometriesoftware durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen,**(Geo-7)** zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an, **(Geo-8)** erkunden geometrische Zusammenhänge mithilfe dynamischer Geometriesoftware, **(Geo-9)** lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-9)** nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, **(Ope-10)** recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung),**(Pro-2)** wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),**(Pro-6)** entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,**(Pro-7)** überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen, **(Arg-2)** benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge,**(Arg-3)** präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,**(Arg-5)** begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.**(Kom-4)** geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,**(Kom-5)** verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,**(Kom-8)** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese. | **Inhalt*** Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkel entdecken und nutzen sowie die Innenwinkelsumme des Dreiecks bestimmen
* Innenwinkelsumme im Dreieck erläutern
* Dreiecke anhand der Seitenlängen bzw. der Innenwinkel klassifizieren
* Dreiecke konstruieren
* Mittelsenkrechte konstruieren (auch mit dynamischer Geometriesoftware)

**Umsetzung*** Einführung: Winkel beim Hausbau – Informationen systematisieren und mit Vorkenntnissen vernetzen
* Woher weiß ich, wie groß der Winkel ist? – Erkennen und Berechnen von Neben-, Scheitel-, Stufen und Wechselwinkel und Bestimmung der Innenwinkelsumme von Dreiecken
* Heureka! – Die Innenwinkel des Dreiecks ergeben zusammen 180°! Der Innenwinkelsatz im Dreieck und die Übertragung auf Vierecke (= zwei Dreiecke)
* Über welches Dreieck reden wir? – Klassifikation von Dreiecken nach ihren Eigenschaften
* Wie bringe ich die Maße auf das Papier? – Konstruktion von Dreiecken
* Wie kommt der Kreis um mein Dreieck? – Konstruktion von Mittelsenkrechten (auch mit dynamischer Geometriesoftware)
* Förderung von Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung)

**Wiederholung** * Kongruenz im Zusammenhang mit Abbildungen ← 6.5

**Vernetzung*** Werkzeugnutzung
 |

***Wie mir die Mathematik hilft, mit Geld umzugehen***

|  |
| --- |
| **7. Jahrgangsstufe**  |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 7.4****Überall Prozente:****Welches ist das größte Schnäppchen?**(Skonto, Rabatt, Steuern, Zinsen und Zinseszins)**ca. 20 U-Stunden** | **Arithmetik/Algebra*** Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen

**Funktionen*** Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Ari-5)** deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen**(Ari-8)** formen Terme zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen**(Fkt-8)** unterscheiden in Sachkontexten und Problemstellungen Grundwert, Prozentsatz und -wert und berechnen fehlende Größen,**(Fkt-9)** wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen, **(Fkt-10)** beschreiben prozentuale Veränderungen.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-3)** übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,**(Ope-5)** arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen**(Ope-11)** nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),**(Mod-2)** stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,**(Mod-6)** erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,**(Pro-8)** vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,**(Kom-2)** recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,**(Kom-3)** erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,**(Kom-9)** greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter,**(Kom-11)** führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. | **Inhalt*** Wdh. Begriffsbildung Variable und Term
* Wdh. Terme aufstellen / Terme vereinfachen / Werte in Terme einsetzen
* Terme zusammenfassen / Terme berechnen
* Prozentsätze als Anteile erkennen, in Bruch- und Dezimalschreibweise umwandeln und graphisch darstellen (auch mit Tabellenkalkulation)
* Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz erkennen und sowohl mit Dreisatz als auch mit Formeln berechnen
* vermehrten und verminderten Grundwert berechnen
* Kapital, Zinsen und Zinssatz erkennen und sowohl mit dem Dreisatz als auch mit Formeln berechnen
* Zinsen für unterschiedliche Zeiträume berechnen

**Umsetzung*** Welches Angebot ist günstiger? – Vergleichen von Angeboten mithilfe der Prozentrechnung (auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen)
* Basis für die Ermittlung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz als auch die Anteilsvorstellung
* Kombination von Rabatten
* Zinsen auf dem Konto – Wann bekomme ich Zinsen und wann muss ich Zinsen bezahlen? – Berechnung von Zinsen auch für unterschiedliche Zeiträume und auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen
* digitale Medien: Zinsberechnungen mit der Tabellenkalkulation ggf. auch Erstellen von (Berechnungsformularen) , Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten (🡨 7.2)

**Wiederholung**Variablen, Terme 🡨 7.2**Vernetzung** * Bruchrechnung: Anteile und Prozente, Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen
* Planen von (Schul-) Veranstaltungen und Klassenfahrten (🡨 7.2)
* Ökonomische Bezüge: Mehrwertsteuer, Rabatt
* Mitarbeitende der örtlichen Bank oder Sparkasse einladen/besuchen
 |

***Kommt, lasst uns feiern!***

|  |
| --- |
| **8. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 8.1****Wir gehen auf die Kirmes!**(Wahrscheinlichkeitsrechnung)**ca. 20 U-Stunden** | **Stochastik*** Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: einstufige Zufallsversuche
* stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit
* Begriffsbildung: Ereignis, Gegenereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Sto-1)** schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab,**(Sto-2)** bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Laplace-Regel,**(Sto-3)** grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab,**(Sto-4)** simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell auch mithilfe digitaler Medien.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-8)** nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,**(Ope-11)** nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),**(Mod-1)** erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,**(Mod-3)** treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,**(Mod-4)** übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,**(Mod-7)** beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,**(Mod-8)** überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,**(Pro-1)** geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation**(Pro-2)** wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),**(Arg-1)** stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf,**(Arg-2)** benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge,**(Kom-1)** entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen,**(Kom-5)** verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,**(Kom-8)** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.  | **Inhalt*** Was sind Zufallsexperimente?
* Wdh. relative und absolute Häufigkeiten
* Wahrscheinlichkeiten unter Beachtung des empirischen Gesetzes der großen Zahlen abschätzen
* Wahrscheinlichkeiten angeben
* einfache Wahrscheinlichkeiten berechnen
* Begriffsbildung: Ereignis und Gegenereignis
* Was ist ein Laplace-Experiment?
* Wahrscheinlichkeit bei einstufigen Laplace-Experimenten berechnen

**Umsetzung*** Lostrommel, Glücksrad, Dosenwerfen, … – Ist das Glück, Zufall oder Können? Kann ich das beeinflussen? (Zufallsbegriff und Zufallsexperiment)
* Von der Häufigkeit zur Wahrscheinlichkeit – aktive Durchführung verschiedener Zufallsexperimente (z.B. Laplace-Würfel, veränderter Würfel bzw. andere Objekte, Münzwurf, Glücksrad, Urne, ...)
* Gemeinsam können wir ganz oft würfeln – arbeitsteilige Erkundung des empirischen Gesetzes der großen Zahlen
* Kirmes und Mathematik – Gewinnspiele und Zufallsexperimente mathematisch beschreiben (Begriffsbildungen, elementare Wahrscheinlichkeiten, Laplace-Wahrscheinlichkeit, inklusive Modellierung und Modellkritik)
* Gewinnwahrscheinlichkeiten für verschiedene Zufallsexperimente im Alltag und im Kontext Kirmes berechnen und auf den Alltag beziehen
* Wie viel gewinne oder verliere ich, wenn ich das Glückrad ganz oft drehe? Was bedeutet das für die Kirmes? – Simulationen mithilfe digitaler Medien (u.a. Tabellenkalkulation) und Rückbezug auf den Kontext

**Vernetzung*** Schulfest (z.B. Glücksrad)
* Wahrscheinlichkeitsrechnung → 10.4

**Wiederholung*** relative und absolute Häufigkeit ← 5.1
* Prozentrechnung ← 7.1
 |

***Mathematik im Berufsleben***

|  |
| --- |
| **8. Jahrgangsstufe**  |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 8.2****Wir besuchen ein Architekturbüro - Berechnungen beim Hausbau**(Geometrische Konstruktionen und Kongruenz)**ca. 40 U-Stunden** | **Arithmetik/Algebra*** Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen

**Geometrie*** Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren
* Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Ari-5)** deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen,**(Ari-6)** stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,**(Ari-7)** stellen Gleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf,**(Geo-1)** nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren,**(Geo-2)** berechnen Umfang und Flächeninhalt ebener Figuren und entwickeln Terme zu ihrer Berechnung, **(Geo-5)** führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal sowie mithilfe dynamischer Geometriesoftware durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen,**(Geo-8)** erkunden geometrische Zusammenhänge mithilfe dynamischer Geometriesoftware, **(Geo-9)** lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-5)** arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,**(Ope-9)** nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, **(Ope-10)** recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung),**(Pro-4)** wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,**(Pro-5)** nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)**(Pro-6)** entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,**(Pro-8)** vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz**(Pro-10)** benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen**(Arg-3)** präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,**(Arg-4)** stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),**(Kom-3)** erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,**(Kom-4)** geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,**(Kom-5)** verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,**(Kom-8)** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese,**(Kom-9)** greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter. | **Inhalt*** Vierecke nach ihren Eigenschaften ordnen
* Vierecke konstruieren (auch mit dynamischer Geometriesoftware)
* Umfang und Flächeninhalt von beliebigen Dreiecken berechnen
* Umfang und Flächeninhalt verschiedener Vierecke berechnen
* Umfang und Flächeninhalt von zusammengesetzeten Figuren bestimmen

**Umsetzung*** Messungen im Schulgebäude und auf dem Schulgelände
* Wer wohnt im Haus der Vierecke? *–* Ordnen von Vierecken nach ihren Eigenschaften
* Wie bringe ich die Maße auf das (digitale) Papier? *–* Konstruktion von Vierecken (auch mit dynamischer Geometriesoftware)
* Wie finde ich heraus, welches Dreieck größer ist? – Berechnen von Umfang und Flächeninhalt verschiedener Dreiceke, Verallgemeinerung auf entsprechende Terme und Verwendung dieser Terme
* Wie finde ich heraus, welches Viereck größer ist? – Berechnung von Umfang und Flächeninhalt verschiedener Vierecke, Verallgemeinerung auf entsprechende Terme und Verwendung dieser Terme
* Gleicher Umfang und unterschiedlicher Flächeninhalt – Wann ist der Flächeninhalt maximal? Erkundung mithilfe einer dynamischen Geometriesoftware
* Zerlege oder ergänze ich? – Berechnung von Umfang und Flächeninhalt zusammengesetzter Flächen auch mithilfe heuristischer Strategien und Prinzipien
* Wie komme ich schnell zum Ergebnis? – Vergleich verschiedener Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und Beurteilung der Effizienz

**Vernetzung*** präziser Umgang mit mathematischen Werkzeugen

**Wiederholung*** Längeneinheiten umwandeln ← 6.3
* Flächeneinheiten umwandeln ← 6.3
* Winkel zeichnen und Winkel benennen ← 6.5
 |

***Kommt, lasst uns feiern!***

|  |
| --- |
| **8. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 8.3****Finde den Weg heraus! Wir planen ein Escape-Spiel und führen es durch**(Variable, Terme und Gleichungen)**ca. 28 U-Stunden** | **Arithmetik/Algebra*** Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen
* Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen
* Lösungsverfahren: algebraische Lösungsverfahren linearer Gleichungen
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Ari-5)** deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen,**(Ari-6)** stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,**(Ari-7)** stellen Gleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf,**(Ari-8)** formen Terme zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,**(Ari-10)** ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen sowohl durch systematisches Probieren als auch algebraisch und deuten sie im Sachkontext. **Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-3)** übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,**(Ope-5)** arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,**(Ope-7)** führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,**(Mod-8)** überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,**(Pro-5)** nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),**(Pro-6)** entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,**(Pro-8)** vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz**(Pro-9)** analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,**(Arg-5)** begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,**(Kom-7)** wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen. | **Inhalt*** Wdh. Begriffsbildung Variable und Term / Terme vereinfachen / Terme aufstellen
* Termumformungen nachvollziehen und ggf. korrigieren
* Begriffsbildung: lineare Gleichung
* lineare Gleichungen mit der Variablen auf einer Seite lösen
* lineare Gleichungen mit der Variablen auf beiden Seiten lösen
* Lösungsmengen linearer Gleichungen
* Lösungen linearer Gleichungen kontrollieren
* Sachaufgaben mithilfe von linearen Gleichungen lösen

**Umsetzung*** Wer ist Mister X? – Begriffsbildung Variable und Term
* Wie finden wir die Spur von Mister X? – Umformung und Vereinfachung von Termen
* Wie können wir die verschlüsselten Nachrichten von Mister X nutzen? – Aufstellung von Termen
* Mister X öffnet das Schloss nur mit einem bestimmten Code – Begriffsbildung Gleichung und Lösungsmenge sowie Lösung von verschiedenen Gleichungen
* Das Schloss geht nicht auf. – Kontrolle der Lösung der linearen Gleichung
* Mister X führt uns aus dem Raum! – Eigenständige Planung und Durchführung eines Escape-Spiels im Rahmen kooperativen Lernens

**Wiederholung** * Begriffsbildung Variable und Term ← 5.5
* Muster und Zahlenfolgen erkunden ← 5.5
* Zahlen in Terme einsetzen und ausrechnen ← 6.3
* einfache Terme aufstellen ← 6.3

**Vernetzung**lineare Funktionen 🡪 9.2 |

***Mathematik im Berufsleben***

|  |
| --- |
| **8. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 8.4****Wir sind Verpackungsmeisterinnen und -meister**(Oberfläche und Volumen einfacher Prismen)**ca. 32 U-Stunden** | **Arithmetik/Algebra*** Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen

**Geometrie*** Körper: Oberflächeninhalt und Volumen einfacher Prismen
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Ari-6)** stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,**(Geo-2)** berechnen Umfang und Flächeninhalt ebener Figuren und entwickeln Terme zu ihrer Berechnung,**(Geo-3)** benennen und charakterisieren einfache Prismen und bestimmen Oberflächeninhalt und Volumen.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-2**) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,**(Ope-10)** recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung),**(Ope-11)** nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), **(Ope-13)** nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung, zur Gestaltung mathematischer Prozesse und zur Präsentation,**(Mod-2)** stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,**(Mod-3)** treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,**(Mod-7)** beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,**(Mod-8)** überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,**(Pro-2)** wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),**(Pro-5)** nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),**(Pro-6)** entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,**(Pro-7)** überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen. | **Inhalt*** Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern
* einfache Prismen benennen und charakterisieren
* Oberflächeninhalt und Volumen einfacher Prismen berechnen
* einfache Prismen darstellen (auch mit dynamischer Geometriesoftware)

**Umsetzung*** Wie sehen Verpackungen aus? – Benennung und Charakterisierung von Prismen
* Welche Verpackung beinhaltet am meisten und benötigt gleichzeitig am wenigsten Verpackungsmaterial? – Berechnung von Oberflächeninhalt und Volumen von Prismen
* Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern und dynamischer Geometriesoftware: Unterrichtsvorhaben in Projektform inklusive Präsentation der Ergebnisse
* Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Formeln zur Berechnung von Volumen und Oberflächeninhalt

**Wiederholung** * ebene Figuren ← 5.3
* Flächen und Körper ← 6.3
* Berechnung von Dreiecks- und Vierecksflächen ← 8.2

**Vernetzung*** Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und Grundfläche bzw. von Volumen und Höhe durch Terme erweitern
* integrierte Wiederholung von Einheiten
* Bedeutung der Vermeidung von Verpackungsmüll im Rahmen der Konsumentenbildung 🡪 Hauswirtschaft, Nachhaltigkeit
* Prismen 🡪 9.4
* Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern
 |

***Mathematik im Berufsleben***

|  |
| --- |
| **9. Jahrgangsstufe**  |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 9.1****Wir vermessen Gebäude und Umwelt**(mithilfe der Ähnlichkeit maßstabsgetreu Vergrößern und Verkleinern)**ca. 21 U-Stunden** | **Geometrie*** maßstäbliches Vergrößern und Verkleinern
* Ähnlichkeit
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Geo-1)** vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu,**(Geo-6)** berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen,**(Geo-7)** ermitteln Maßangaben in Sachsituationen und nutzen diese für geometrische Berechnungen.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-2)** stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,**(Ope-9)** nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, **(Mod-1)** erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,**(Mod-3)** treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,**(Mod-4)** übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,**(Mod-7)** beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,**(Mod-9)** benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle,**(Pro-2)** wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),**(Pro-4)** wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,**(Pro-7)** überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen. | **Inhalt*** Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden, Objekten und Entfernungen
* einfache Figuren maßstabsgetreu vergrößern und verkleinern
* Begriffsbildung: Ähnlichkeit
* Berechnung von Längen und Entfernungen mithilfe der Ähnlichkeit
* Berechnung nicht messbare Längen mithilfe der Ähnlichkeit

**Umsetzung**Die Lernenden vermessen Gebäude und Umwelt:* Vermessung von Gebäuden und Objekten in der Schule oder der Umgebung (ggf. als Exkursion)
* Wie kann man Grundrisse und Objekte maßstabsgetreu zeichnen? – Vergrößerung und Verkleinerung von einfachen Figuren
* durch Verkleinerungen entstehen ähnliche Objekte – Nutzung der Ähnlichkeit zur Berechnung von Größen (Vernetzung: Umrechnungsfaktor – Maßstab)
* Wie hoch ist das Gebäude? – Berechnung nicht messbarer Längen mithilfe der Ähnlichkeit

**Vernetzung*** ebene Figuren und Maßstab ← 5.3
 |

***Mathematik im Berufsleben***

|  |
| --- |
| **9. Jahrgangsstufe G-Kurs** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 9.2****Im Mobilfunkshop: Welcher Tarif ist der beste für mich?**(lineare Funktionen darstellen, berechnen und nutzen)**ca. 37 U-Stunden** | **Funktionen*** Funktionsbegriff
* lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Fkt-1)** charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen,**(Fkt-2)** stellen Funktionen (lineare, quadratische) mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,**(Fkt-4)** verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,**(Fkt-5)** bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion,**(Fkt-6)** erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt),**(Fkt-7)** erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen,**(Fkt-8)** deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,**(Fkt-13)** wenden lineare, quadratische Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-1)** wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,**(Ope-3)** übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,**(Ope-5)** arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,**(Ope-6)** führen Darstellungswechsel sicher aus,**(Ope-11)** nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), **(Ope-12)** entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,**(Ope-13)** nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung, zur Gestaltung mathematischer Prozesse und zur Präsentation**(Mod-4)** übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,**(Mod-6)** erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,**(Mod-7)** beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,**(Pro-4)** wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, **(Pro-5)** nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),**(Kom-1)** entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,**(Kom-7)** wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen,**(Kom-8)** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese. | **Inhalt*** Funktionsbegriff einführen und als eindeutige Zuordnung definieren
* Zuordnungen begründet als Funktionen klassifizieren (in Zuordnungstabellen und Abbildungen)
* lineare Funktionen mithilfe von Wertetabellen als Graphen darstellen
* y-Achsenabschnitt am Graphen und in einfachen Funktionstermen ablesen
* Steigung einer linearen Funktion mithilfe eines Steigungsdreiecks am Graphen ermitteln und berechnen
* Geradengleichung aufstellen und die Parameter in der Gleichung interpretieren (Schreibweise: sowohl y = mx+n als auch f(x) = mx+n)
* Graphen linearer Funktionen zeichnen (ausgehend sowohl von einer Wertetabelle als auch von Steigung und y-Achsenabschnitt)
* lineare Funktionen ausgehend vom Funktionsterm mit einem digitalen Mathematikwerkzeug graphisch darstellen
* Wiederholung: Termumformungen, lineare Gleichungen
* Funktionswerte und Nullstellen linearer Funktionen sowie Stellen eines bestimmten Funktionswertes berechnen und im Anwendungskontext interpretieren
* Präsentation von linearen Funktionen als Modell in verschiedenen Anwendungssituationen mithilfe von analogen und digitalen Werkzeugen

**Umsetzung**Die Lernenden vergleichen und präsentieren verschiedene (Mobilfunk-) Tarifangebote:* verschiedene Smartphonetarife vergleichen – Tarife mathematisch beschreiben und Definition des Funktionsbegriffs
* Welcher Tarif ist günstiger? – Definition und Darstellung von linearen Funktionen mithilfe von Wertetabellen und Graphen
* Wie hoch ist die Bereitstellungsgebühr? – Bestimmung des y-Achsenabschnitts
* Wie schnell steigt der Preis bei steigender Nutzung? – Bestimmung der Steigung
* Der beste Weg zur Beschreibung des Tarifs ist der Funktionsterm. – Aufstellen der Geradengleichung und Berechnung von Funktionswerten
* Welche Leistung erhalte ich für einen bestimmten Preis? – Berechnung von Stellen eines bestimmten Funktionswertes
* Wie kann ich mir einen guten Überblick über die verschiedenen Angebote verschaffen? – Graphen linearer Funktionen (analog und digital erstellen)
* Welchen Tarif empfehle ich meinen Freunden? – Präsentation von verschiedenen linearen Funktionen mithilfe von analogen oder digitalen Werkzeugen *(analoge oder digitale Präsentation)*
* Wann ist das Guthaben aufgebraucht? – lineare Funktionen mit negativen Steigungen und Nullstellen
* Viele lineare Funktionen! – lineare Funktionen als Modell in weiteren Anwendungssituationen erkennen und zur Beantwortung von Fragestellungen nutzen

**Wiederholung*** Zuordnungen ← 7.2
* Terme, lineare Gleichungen, Lösungsverfahren linearer Gleichungen 🡨 8.3

**Vernetzung*** Funktionsbegriff, Schreibweise f(x) = … → 10.1; 10.2
 |

***Mathematik im Berufsleben***

|  |
| --- |
| **9. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 9.3****Berechnungen auf der Großbaustelle**(Potenzen, Wurzeln und der Satz des Pythagoras)**ca. 20 U-Stunden** | **Arithmetik / Algebra*** Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen
* Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln
* Gesetze und Regeln: Potenzieren und Radizieren

**Geometrie*** geometrische Sätze: Satz des Pythagoras
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Ari-1)** stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar, **(Ari-6)** berechnen und überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf,**(Ari-10)** wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,**(Geo-6)** berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen,**(Geo-7)** ermitteln Maßangaben in Sachsituationen und nutzen diese für geometrische Berechnungen.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-4)** führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,**(Ope-5)** arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,**(Ope-8)** nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,**(Ope-13)** nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung, zur Gestaltung mathematischer Prozesse und zur Präsentation, **(Mod-6)** erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,**(Mod-8)** überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,**(Pro-4)** wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,**(Pro-6)** entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,**(Arg-3)** präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,**(Arg-5)** begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,**(Arg-10**) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten,**(Kom-4)** geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,**(Kom-8)** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese. | **Inhalt*** periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen
* Zahlen in der (Zehner-) Potenzschreibweise darstellen
* Potenzen berechnen
* Begriff der Quadratwurzel und Quadratzahl als Umkehrungen voneinander verstehen
* Quadratwurzeln überschlagen und berechnen, auch ohne Hilfsmittel
* rechtwinklige Dreiecke erkennen und beschriften
* Satz des Pythagoras aufstellen und erklären
* fehlende Seiten im rechtwinkligen Dreieck mit Hilfe des Satzes des Pythagoras berechnen

**Umsetzung:**Die Lernenden berechnen Längen, (rechteckige) Flächen und (quaderförmige) Volumina im Kontext einer Großbaustelle * Wie groß ist der Bodenaushub? Wie viele Steine werden für die gesamte Wandfläche benötigt (als Anzahl, Volumen und Masse)? – Darstellung von Zahlen in der (Zehner-) Potenzschreibweise unter Berücksichtigung von Maßangaben
* Jede Kante des (quaderförmigen) Raumes ist doppelt/halb/eineinhalb so lang. Was passiert mit der Grundfläche und dem Volumen? – Potenzen berechnen
* Die quadratische Grundfläche ist doppelt so groß. – Begriff der Quadratwurzel, Berechnung einfacher Quadratwurzeln und das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens
* Streben und Dachkonstruktionen im Kontext der Baustelle – rechtwinklige Dreiecke erkennen und beschriften
* Das ist ja immer so! – rechtwinklige Dreiecke mit einer dynamischen Geometriesoftware erkunden und den Satz des Pythagoras aufgstellen
* Wie viel Holz brauche ich für den Dachstuhl? – Berechnung von fehlenden Seiten in rechtwinkligen Dreiecken mithilfe des Satz des Pythagoras
* die Raumdiagonale als Anwendung des Satz des Pythagoras
* Pythagoras – nicht nur am Dachstuhl: weitere Anwendungen des Satzes des Phytagoras auf der Großbaustelle und in weiteren geometrischen Kontexten

**Vernetzung*** Berechnung des Flächeninhalts 🡨 8.2
* Volumen und Berechnung der Länge der Diagonalen in Prismen 🡨 8.4
* Diagonale in weiteren Körpern berechnen 🡪 9.4
 |

***Mathematik im Berufsleben***

|  |
| --- |
| **9. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 9.4****In der Kerzenmanufaktur**(π und die Kreisberechnung –Volumen und Oberfläche von Kugeln, Zylinder, Kegel und Pyramide) **ca. 30 U-Stunden** | **Geometrie*** Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis)
* Körper: Kugel, Zylinder, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Geo-2)** berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen,**(Geo-3)** schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern,**(Geo-7)** ermitteln Maßangaben in Sachsituationen und nutzen diese für geometrische Berechnungen.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-2)** stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,**(Ope-4)** führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,**(Ope-5)** arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,**(Ope-9)** nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkeln) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,**(Mod-3)** treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,**(Mod-4)** übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,**(Mod-5)** ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,**(Mod-7)** beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,**(Mod-9)** benennen Grenzen aufgestellter Modelle,**(Pro-1)** geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,**(Pro-2)** wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),**(Pro-7)** überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,**(Pro-8)** vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,**(Pro-10)** benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen,**(Arg-4)** stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),**(Arg-6)** verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, **(Arg-7)** nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), **(Arg-8)** erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur,**(Arg-9)** beurteilen, ob vorliegende Argumentationen und Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, **(Arg-10)** ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.**(Kom-3)** erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,**(Kom-5)** verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,**(Kom-8)** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese,**(Kom-9)** greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter,**(Kom-10)** vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität. | **Inhalt*** Umfang und Durchmesser des Kreises messen
* π herleiten
* Umfang des Kreises berechnen
* Flächeninhalt des Kreises herleiten
* Flächeninhalt des Kreises berechnen
* Wiederholung: Oberflächeninhalt und Volumen einfacher Prismen
* Oberflächeninhalt und Volumen des Zylinders
* Oberflächeninhalt und Volumen des Kegels
* Oberflächeninhalt und Volumen der Kugel
* Oberflächeninhalt und Volumen der Pyramide
* Oberflächeninhalt und Volumen von Teilkörpern und zusammengesetzten Körpern
* mathematisch Argumentieren: Formeln und Rechenwege für Oberflächeninhalte und Volumina von (zusammengesetzten) Körpern aufstellen, nachvollziehen, begründen und beurteilen

**Umsetzug**Die Lernenden verstehen sich als Produktdesignerinnen und Produktdesigner von Kerzen verschiedener Formen. Tauchgefärbte Kerzen motivieren dabei bei Vernachlässigung der Schichtdicke die Betrachtung des Oberflächeninhalts der jeweiligen Kerze.Die Lernenden betrachten und vergleichen für zylinderförmige Kerzen das Volumen und den Oberflächeninhalt und vergleichen diese zunächst mit entsprechenden Größen quaderförmiger Kerzen und später mit den entsprechenden Größen weiterer Kerzen: * zylindrische Kerzen vergleichen und beschreiben – Begriffsbildung: Durchmesser, Höhe, Grundfläche, Mantelfläche, Oberfläche, Volumen
* Ein Aufdruck für die Kerze – Die Mantelfläche einer zylindrischen Kerze als Rechteck identifzieren und handlungsorientiert den Faktor für die Berechnung des Kreisumfangs sowie eine Formel für den Kreisumfang ermitteln.
* Welche Kerze hat mehr Grundfläche? – Vergleich der Grundflächen quaderförmiger und zylindrischer Kerzen – Herleitung einer Formel zur Berechnung des Flächeninhalts eines Kreises
* Welche Kerze ist schwerer, welche braucht mehr Farbe? – der Oberflächeninhalt und das Volumen quaderförmiger (Wdh.) und zylindrischer Kerzen
* Vielfalt bei Kerzen – Berechnung von Volumen und Oberflächeninhalt für verschiedene Kerzenmodelle
	+ Kerzen in Form eines Kegels
	+ Kerzen in Form Pyramide
	+ Kerzen die im Modell als Kugel angenommen werden (inkl. Modellkritik)
* neue Modelle sollen auf den Markt – Volumen und Oberflächeninhalt von Teilkörpern und zusammengesetzten Körpern
* Formeln für die neuen Modelle – Formeln für Oberfläche und Volumen von Teilkörpern und zusammengesetzten Körpern nachvollziehen, prüfen, aufstellen und begründen
* die Lernenden planen verschiedene Kerzenmodelle und stellen Berechnungen zu Material- und Farbbedarf an (GA)
* Jedes Modell hat seine Formel. – Formeln und Rechenwege für Oberflächeninhalte und Volumina von (zusammengesetzten) Körpern aufstellen, nachvollziehen, begründen und beurteilen (mathematisch Argumentieren)

**Vernetzung*** Umfang, Flächeninhalt 🡨 5.4; 6.3; 8.2
* Körper, Oberflächeninhalt 🡨 6.3; 8.4
 |

***Mathematik im Berufsleben und der Freizeit***

|  |
| --- |
| **10. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 10.1****Besondere Bögen - Parabeln in Architektur und Umwelt**(quadratische Funktionen und Gleichungen)**ca. 38 U-Stunden** | **Arithmetik/Algebra*** Lösungsverfahren und Algorithmen: Lösen rein quadratischer Gleichungen

**Funktionen*** quadratische Funktionen: Term (Normalform), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel (keine Verschiebung entlang der x-Achse)
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Ari-9)** lösen rein quadratische Gleichungen,**(Ari-12)** wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,**(Fkt-1)** charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen,**(Fkt-2)** stellen Funktionen (lineare, quadratische) mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,**(Fkt-4)** verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,**(Fkt-5)** bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion, **(Fkt-6)** erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt), **(Fkt-7)** erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen,**(Fkt-8)** deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen,**(Fkt-10)** berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren,**(FKt-13)** wenden lineare, quadratische Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an. **Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-1)** wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,**(Ope-5)** arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,**(Ope-6)** führen Darstellungswechsel sicher aus,**(Ope-7)** führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,**(Ope-11)** nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), **(Ope-13)** nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung, zur Gestaltung mathematischer Prozesse und zur Präsentation, **(Mod-3)** treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,**(Mod-6)** erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells**(Mod-7)** beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,**(Pro-3)** setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,**(Pro-4)** wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,**(Pro-6)** entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,**(Pro-8)** vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,**(Pro-9)** analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,**(Arg-5)** begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,**(Kom-8)** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese,**(Kom-10)** vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität. | **Inhalt*** quadratische Funktionen anhand einer Wertetabelle zeichnen
* Normalparabel zeichnen und verschieben
* Scheitelpunkt, Symmetrie und Öffnung von quadratischen Funktionen charakterisieren
* quadratische Funktionen in der Normalform als Term darstellen
* Nullstellen ohne Hilfsmittel und mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge bestimmen
* Verschieben und Strecken quadratische Funktionen und Untersuchung desEinflusses des Streckfaktors und y-Achsenabschnitts in der Normalform mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge
* Nutung quadratische Funktionen zur Modellierung in Anwendungssituatonen

**Umsetzung*** Entdecken von Parabeln und Bögen in der Architektur und Umwelt: Brücken, Gebäude, Springbrunnen, Ballwurf (ggf. mit Exkursion zu einem Bauwerk in der Nähe)
* die Normalparabel als Prototyp – Begriffsbildung, Symmetrie und Funktionsterm der Normalparabel
* Erkundung und Systematisiserung des Einflusses von Parametern mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge
* Parabeln in Architektur und Umwelt modellieren (s.o.) – Transformationen (Verschiebung und Streckung in Richtung der y-Achse)
* graphische Ermittlung von Nullstellen und Interpretation im Kontext
* Berechnung von Nullstellen mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge und falls der Scheitelpunkt auf der y-Achse liegt auch ohne Hilfsmittel
* Darstellungswechsel zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z.B. mit Funktionen-Domino oder -Quartett üben)
* nicht jede Brücke ist parabelförmig – Graphen und Modelle beurteilen
* Meine Brücke – Erstellung und Präsentation eines Brückenmodells (analoge oder digitale Präsentation)
* noch mehr Parabeln– weitere innermathematische und anwendungsbezogene Fragestellungen mit quadratischen Funktionen untersuchen

**Vernetzung*** Fach Physik: Bremsweg; Flugbahn
 |

***Mathematik im Berufsleben und der Freizeit***

|  |
| --- |
| **10. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 10.2****Mathematik im Gesundheitswesen - Wie schnell sich ein Virus ausbreitet** (exponentielle Wachstumsprozesse)**ca. 26 U-Stunden** | **Funktionen*** lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck (als Wiederholung)
* exponentielle Wachstumsprozesse
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Fkt-2)** stellen Funktionen (lineare, quadratische) mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,**(Fkt-3)** ermitteln exponentielles Wachstum an praktischen Beispielen, **(Fkt-4)** verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,**(Fkt-5)** bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion,**(Fkt-11)** wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-5)** arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,**(Ope-6)** führen Darstellungswechsel sicher aus,**(Ope-11)** nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),**(Ope-12)** entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,**(Ope-13)** nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung, zur Gestaltung mathematischer Prozesse und zur Präsentation,**(Mod-4)** übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,**(Mod-5)** ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,**(Mod-6)** erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,**(Mod-7)** beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,**(Pro-1)** geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,**(Pro-3)** setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,**(Pro-4)** wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,**(Arg-1)** stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, **(Arg-2)** benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge,**(Arg-3)** präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,**(Kom-3)** erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,**(Kom-5)** verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,**(Kom-8)** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese. | **Inhalt*** Wiederholung linearer Funktionen und Gleichungen
* exponentielles Wachstum an konkreten Beispielen ermitteln
* Wertetabellen von linearem, quadratischem und exponentiellem Wachstum gegenüberstellen
* quadratisches, lineares und exponentielles Wachstum an Beispielen vergleichen und voneinander abgrenzen
* exponentielle Abnahme als exponentielles Wachstum

**Umsetzung*** jede Woche z neue Infektionen – Beschreibung der Ausbreitung eines Virus mit einem linearen Modell: Wiederholung linearer Funktionen und Gleichungen
* jede Woche z neue Infektionen und n neue Genesene – Modellierung durch zwei lineare Funktionen und die Kombination daraus
* (exponentielle) Ausbreitung von Viren – Was ist das für ein Wachstum? Beschreibung und Untersuchung von Wachstumsprozessen anhand von Wertetabellen und Graphen – Begriffsbildung exponentielles Wachstum
* exponentielles Wachstum ist „schneller“ – Vergleich und Abgrenzung von linearem, quadratischem und exponentiellem Wachstum im Kontext Pandemie (Wertetabelle, Graph)
* Modellierung von ausgewählten Wachstumsprozessen (z.B.: Wachstum einer Bakterienkultur, Alkoholkonzentration im Blut) durch einfache Exponentialfunktionen und Untersuchung von Fragestellungen mithilfe des mit digitalen Werkzeugen erzeugten Graphen

**Vernetzung*** Wiederholung linearer Funktionen und Gleichungen ← 9.2
* vergleichende Wiederholung quadratischer Funktionen ← 10.1
* Wiederholung Modellieren von Messreihen mit unterschiedlichen Funktionstypen 🡨 9.2, 10.1
 |

***Eine Reise in die Welt der Mathematik***

|  |
| --- |
| **10. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 10.3****Wie funktioniert seriöser Journalismus? - Medien auf dem Prüfstand – Fake News!?**(statistische Datenerhebung zur Mediennutzung planen und durchführen)**ca. 16 U-Stunden** | **Stochastik*** statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen****(Sto-1)** planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Mathematikwerkzeuge,**(Sto-2)** analysieren auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge graphische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen,**(Sto-6)** interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-10)** recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung), **(Ope-11)** nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),**(Mod-2)** stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,**(Pro-7)** überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,**(Pro-9)** analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,**(Kom-1)** entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen**(Kom-2)** recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen,**(Kom-7)** wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen,**(Kom-10)** vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität,**(Kom-11)** führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei. | **Inhalt*** Wiederholung statistischer Kenngrößen
* eigene Datenerhebungen planen, durchführen und präsentieren
* statistische Daten auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen erfassen und auswerten
* statistische Aussagen in authentischen Texten beurteilen und interpretieren
* graphische Darstellungen statistischer Datenerhebungen kritisch untersuchen und Manipulationen erkennen und beschreiben

**Umsetzung*** Planen einer statistischen Datenerhebung zur Mediennutzung und Erstellen eines entsprechenden Fragebogens. Z.B.:
	+ Welche Medien werden von den Schülerinnen und Schülern aktuell am häufigsten genutzt?
	+ Welche Medien werden von der Elterngeneration aktuell am häufigsten genutzt?
	+ Wöchentliche Nutzungsdauer der verschiedenen Medien
	+ Welche Medien haben ältere Generationen genutzt?
* Durchführen der Datenerhebung und Auswertung aller erhobenen Daten mithilfe eines digitalen Mathematikwerkzeugs (Diagramme, für die Nutzungsdauer Kenngrößen)
* Interpretation der Daten in Bezug auf die Fragestellungen, Formulierung von Hauptaussagen und Präsentation der Ergebnisse
* Fakt oder Fake? – kritische Analyse graphischer Darstellungen von Datenerhebungen und statistischer Aussagen in authentischen Texten – Passt die Aussage zu den Daten? Werden Graphiken verzerrt oder manipuliert, sodass ihre Aussagen verfälscht werden?
* Hier stimmt doch was nicht! – Die Schülerinnen und Schüler erstellen zu authentischen Texten eigene Zeitungsartikel mit Falschmeldungen und dazu passenden manipulierten Graphiken.

**Wiederholung*** statistische Daten und Kenngrößen ← 5.1; 8.1

**Vernetzung*** Im Fach Deutsch, den Naturwissenschaften oder in den gesellschaftswissenschaftlichen Fächern können Graphiken unter den erarbeiteten Gesichtspunkten kritisch betrachtet und untersucht werden.
 |

***Vernetzung und Prüfungsvorbereitung „Bootcamp“ – Ausführliche Darstellung***

|  |
| --- |
| **10. Jahrgangsstufe** |
| ***Unterrichtsvorhaben*** | ***Inhaltsfeld******Inhaltliche Schwerpunkte*** |
| **UV 10.4****Vernetzung und Prüfungs-vorbereitung („Bootcamp“)**(exemplarische Wiederholung und Vernetzung zentraler Inhalte aller Inhaltsfelder) **ca. 28 U-Stunden** | **Stochastik (5/6)*** statistische Daten: Datenerhebung, Ur-, und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- u. Kreisdiagramme
* Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit
* Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Minimum und Maximum, Spannweite

**Arithmetik/Algebra (7/8)*** Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen
* Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen
* Lösungsverfahren: algebraische Lösungsverfahren linearer Gleichungen

**Funktionen (7/8)*** proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Dreisatz
* Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung

**Geometrie (7/8)*** Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren,
* Körper: Oberflächeninhalt und Volumen einfacher Prismen

**Stochastik (7/8)*** Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: einstufige Zufallsversuche

**Arithmetik/Algebra (9/10)*** Gesetze und Regeln: Potenzieren und Radizieren
* Lösungsverfahren und Algorithmen: Lösen rein quadratischer Gleichungen

**Funktionen (9/10)*** lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck
* quadratische Funktionen: Term (Normalform), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel (keine Verschiebung entlang der x-Achse)

**Geometrie (9/10)*** Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis)
* Körper: Kugel, Zylinder, Kegel und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen
* geometrische Sätze: Satz des Pythagoras
 |
| ***Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung****Die Schülerinnen und Schüler ...* | ***Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen*** |
| **Konkretisierte Kompetenzerwartungen**Kompetenzen aus den Jahrgangsstufen 5 und 6:**(Sto-1)** erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen,**(Sto-2)** stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation), **(Sto-3)** bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten,**(Sto-4)** lesen und interpretieren graphische Darstellungen statistischer Erhebungen.Kompetenzen aus den Jahrgangsstufen 7 und 8:**(Ari-5)** deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen,**(Ari-6)** stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,**(Ari-7)** stellen Gleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, **(Ari-8)** formen Terme zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen,**(Ari-10)** ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen sowohl durch systematisches Probieren als auch algebraisch und deuten sie im Sachkontext, **(Fkt-6)** wenden die Eigenschaften von proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen sowie Dreisatzverfahren zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an, **(Fkt-8)** unterscheiden in Sachkontexten und Problemstellungen Grundwert, Prozentsatz und -wert und berechnen fehlende Größen,**(Fkt-9)** wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen, **(Fkt-10)** beschreiben prozentuale Veränderungen**(Geo-2)** berechnen Umfang und Flächeninhalt ebener Figuren und entwickeln Terme zu ihrer Berechnung, **(Geo-3)** benennen und charakterisieren einfache Prismen und bestimmen Oberflächeninhalt und Volumen, **(Sto-2)** bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Laplace-Regel.Kompetenzen aus den Jahrgangsstufen 9 und 10:**(Ari-9)** lösen rein quadratische Gleichungen**(Ari-12)** wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,**(Fkt-2)** stellen Funktionen (lineare, quadratische) mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,**(Fkt-4)** verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,**(Fkt-10)** berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren,**(Fkt-13)** wenden lineare, quadratische Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an,**(Geo-2)** berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen,**(Geo-3)** schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern,**(Geo-6)** berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen,**(Geo-7)** ermitteln Maßangaben in Sachsituationen und nutzen diese für geometrische Berechnungen.**Prozessbezogene Kompetenzerwartungen****(Ope-4)** führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,**(Ope-5)** arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,**(Ope-6)** führen Darstellungswechsel sicher aus,**(Ope-7)** führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,**(Ope-11)** nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), **(Ope-12)** entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus, **(Mod-4)** übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,**(Mod-6)** erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, **(Mod-7)** beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,**(Mod-8)** überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,**(Pro-4)** wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus, **(Pro-5)** nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),**(Pro-6)** entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,**(Pro-7)** überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,**(Arg-5)** begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,**(Arg-6)** verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten**(Arg-7)** nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern,Widerspruch),**(Arg-8)** erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur**(Arg-9)** beurteilen, ob vorliegende Argumentationen und Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,**(Kom-5)** verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,**(Kom-6)** verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,**(Kom-7)** wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen,**(Kom-8)** dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.  | **Inhalt*** Terme auch mit Variablen umformen und vereinfachen
* lineare und rein quadratische Gleichungen mit und ohne Hilfsmittel lösen und die Lösungsmengen im Sachkontext deuten
* Lösungen überprüfen
* Prozent- und Zinsrechnung in Anwendungskontexten verwenden
* Tabellenkalkulationen lesen und Tabelleneinträge erstellen
* lineare und quadratische Funktionen darstellen und beschreiben
* innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von Gleichungen und Funktionen untersuchen und lösen
* Flächeninhalte von ebenen auch zusammengesetzten Figuren berechnen
* Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern und zusammengesetzten Körpern berechnen
* in Sachkontexten Größen mithilfe von geometrischen Beziehungen berechnen
* absolute und relative Häufigkeiten ermitteln und in Tabellen, Säulen- und Kreisdiagrammen auch mithilfe einer Tabellenkalkulation darstellen
* arithmetisches Mittel, Median, Maximum, Minimum und Spannweite bestimmen
* statistische Daten und Kenngrößen in Sachzusammenhängen interpretieren
* Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten berechnen und im Sachkontext interpretieren

**Umsetzung**Mit einem Stationenlernen mit Lern- und Erklärvideos sowie differenzierten Aufgaben mit Lösungen zur Selbstkontrolle wiederholen und vernetzen die Lernenden erworbene Kompetenzen und bereiten sich damit auf die zentrale Prüfung vor.* Stationen zur Arithmetik und Algebra (Basiswissen): Vereinfachung und Umformung von Termen und Lösung von Gleichungen (Lernvideos und Übungsaufgaben)
* Stationen zu Funktionen: Darstellung, Untersuchung und Vergleich (Vernetzung) von linearen und quadratischen Funktionen auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge
* Stationen zu Anwendungsaufgaben mit Funktionen und Gleichungen: Modellierung von Sachsituationen und Lösung von Problemstellungen im Sachkontext mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge auch unter Berücksichtigung der Prozentrechnung
* Stationen zur Geometrie: Berechnungen von Flächeninhalten und Körpern auch in Anwendungskontexten (Strukturlegetechnik, Modelle) und Begründung von Zusammenhängen
* Stationen zur Stochastik: Darstellung statistischer Daten und Kenngrößen und Berechnung und Interpretation von Wahrscheinlichkeiten in Sachkontexten (auch mithilfe einer Tabellenkalkulation)
* optionale Station zum Problemlösen und Argumentieren: anspruchsvolle Aufgaben aus allen Inhaltsfeldern
 |

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen.

Der individuellen Kompetenzentwicklung und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen wird eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Lernenden orientieren.

1. Die Ziele sind transparent.

Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe des jeweiligen Unterrichtsvorhabens sind für die Lernenden transparent. Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang (ggf. auch fächerübergreifend) deutlich.

1. Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen folgt konsequent dem Spiralprinzip.

Modelle, Strategien, Fachbegriffe und wesentliche Beispiele, auf die sich die Mathematiklehrkräfte verständigt haben, werden verbindlich im Fachunterricht eingeführt und bei einer vertiefenden Behandlung wieder aufgegriffen.

1. Die Einhaltung eines festgelegten *Ordnungsrahmens* bezogen auf die Visualisierung von mathematischen Vorgehensweisen gewährleistet fortlaufend eine systematische Arbeitsweise und erleichtert zudem Lernenden und Lehrenden Übergänge bei Kurswechseln.
2. Am Verstehen orientiertes Arbeiten baut tragfähige Vorstellungen (Grundvorstellungen) auf und korrigiert mögliche Fehlvorstellungen.

Dabei stellt der Wechsel zwischen formal-symbolischen, graphischen, situativen und tabellarischen Darstellungen einen wesentlichen Baustein bei der Entwicklung eines umfassenden mathematischen Verständnisses dar.

1. Mathematisches Operieren wird durch das produktive Üben von Fertigkeiten, Routineaufgaben und algorithmische Verfahren sowie durch das Entwickeln elementarer mathematischer Vorstellungen mithilfe von Kopfübungen und vernetzenden Aufgaben ausgebaut.
2. Das reflektierte und sachgerechte Arbeiten *mit* digitalen Werkzeugen (wissenschaftlicher Taschenrechner, dynamische Multirepräsentationssysteme) ist Gegenstand des Unterrichts, ebenso der professionelle *Umgang mit* *dem Lernmanagementsystem <<Name>>.*
3. Die Entwicklung *methodischer Kompetenzen* im Rahmen der mathematischen Arbeit erfolgt entsprechend dem *Methodenkonzept* der Schule, welche Methoden über alle Jahrgänge sukzessiv ein- und weiterführt. Dieses sieht insbesondere offene und kooperative Lernarrangements vor.
4. Im Unterricht wird auf einen präzisen Sprachgebrauch und zunehmend auf eine angemessene Fachsprache geachtet.

Die Fachsprache wird von den Lehrenden situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende können zum Aushandeln mathematischer Vorstellungen und in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch angemessene Fachsprache zu ersetzen.

1. Im *Umgang mit Vielfalt und Heterogenität* widmen die Lehrenden in der Planung und Gestaltung des Unterrichts besondere Aufmerksamkeit den Lernenden als Individuen mit besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen. Vielfältige Zugänge sind dabei grundlegendes Prinzip zur individuellen Förderung im Mathematikunterricht. Ergänzend zu selbstdifferenzierenden Aufgaben, die viele Möglichkeiten eröffnen, werden differenzierende Materialien zum individualisierten Lernen eingesetzt. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Lernenden finden entsprechende Berücksichtigung. Dieser Prozess wird durch kooperative und variierende Lernformen gestützt. In der regelmäßigen Zusammenarbeit im Jahrgangstufenteam und mit Lehrkräften für Sonderpädagogik wird sichergestellt, dass *alle Lernenden* ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell gefördert werden.
2. Die Selbsteinschätzung der Lernenden wird gestärkt.

Passend zu Diagnosebögen/Checklisten zu den grundlegenden Kompetenz-erwartungen erhalten die Lernenden konkrete Rückmeldungen zu individuellen Stärken und Schwächen sowie gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten durch die Lehrkraft.

1. Die Bedeutung der Mathematik für die Lebenswirklichkeit und Lebensplanung sowie für die *Berufsorientierung* der Lernenden wird durch die Einbindung von Alltagssituationen hervorgehoben.

Der Mathematikunterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler dazu, geeignete Problemstellungen aus ihrem eigenen Alltag mathematisch zu modellieren und zu lösen.

1. Der fachsystematische Aufbau der Mathematik wird an zentralen Ideen und grundlegenden mathematischen Begriffen erfahrbar gemacht.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.

1. Das kreative und individuelle Betreiben von Mathematik wird im Unterricht angeregt und durch die Reflexion von Lernprozessen bewusstgemacht.
Geeignete Methoden (z.B. das Führen eines Lerntagebuchs, Portfolioarbeit) unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.
2. Die Lehrkräfte unterstützen individuelle thematische Auseinandersetzungen, denn nur vielfältige Informationsquellen und ungewöhnliche Lösungsansätze bilden den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse.

In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.

1. Schriftliche Leistungsüberprüfungen, die mindestens einmal halbjährlich als klassenübergreifende Parallelarbeiten von verschiedenen Lehrkräften der Jahrgangsstufe erstellt werden, enthalten Teile, die ohne Hilfsmittel zu bearbeiten sind, sowie Aufgabenstellungen, die mit analogen und/oder digitalen Hilfsmitteln zu lösen sind. Diese stehen in einem ausgewogenen Verhältnis.

Zusätzlich beinhalten alle Klassenarbeiten einen Aufgabenanteil zur Wiederholung vorhergehender Themen als Training grundlegender Kompetenzen.

Mit der Rückgabe der schriftlichen Leistungsüberprüfung erhalten die Lernenden gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten, sowie konkrete Rückmeldungen zu individuellen Stärken und Schwächen durch die Lehrkraft.

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Hinweis:

Die Fachkonferenz trifft Vereinbarungen zu Bewertungskriterien und deren Gewichtung. Ziele dabei sind, innerhalb der gegebenen Freiräume sowohl eine Transparenz von Bewertungen als auch eine Vergleichbarkeit von Leistungen zu gewährleisten.

Grundlagen der Vereinbarungen sind § 48 SchulG, § 6 APO-S I sowie die Angaben in Kapitel 3 *Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung* des Kernlehrplans.

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten

Klassenarbeiten dienen der Überprüfung und der Diagnose des Lernstandes während oder nach eines Unterrichtsvorhabens bzw. einer Unterrichtssequenz. Sie geben darüber Aufschluss, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die Aufgaben mit den im Unterricht erworbenen Kompetenzen zu lösen. Klassenarbeiten sind deshalb grundsätzlich in den Unterrichtszusammenhang zu integrieren. Rückschlüsse aus den Klassenarbeitsergebnissen werden dabei auch als Grundlage für die weitere Unterrichtsplanung sowie als Diagnoseinstrument für die individuelle Förderung genutzt.

#### Gestaltung der Klassenarbeiten

* Bis zum Ende des ersten Schulhalbjahres wird in jedem Jahrgang mindestens eine Klassenarbeit parallel geschrieben und nach gleichen Kriterien bewertet (vgl. Kapitel 4, S.114 ff). Dies setzt rechtzeitige gemeinsame Absprachen bei der Planung des Unterrichts voraus.
* Klassenarbeiten enthalten auch Teilaufgaben, die bereits erworbene, grundlegende Kompetenzen aus anderen Unterrichtsvorhaben und Progressionsstufen erfordern (vgl. Abschnitt 2.2, Nr.15).
* Prozessbezogene Kompetenzen (Operieren, Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Modellieren) werden in Klassenarbeiten in angemessenem Umfang eingefordert.
* Einmal im Schuljahr kann eine Klassenarbeit durch eine alternative gleichwertige Leistungsüberprüfung gemäß § 6 (8) der APO-S I ersetzt werden.
* In Anlehnung an die Bedingungen der Zentralen Abschlussprüfungen im Jahrgang 10 (ZP 10) enthalten alle Klassenarbeiten grundsätzlich auch einen hilfsmittelfreien Teil. Dieser Teil soll ab Jahrgangstufe 8 ca. 25 % der Klassenarbeit ausmachen.
* Im Hinblick auf die in der S II in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, finden insbesondere im Bereich der Erweiterungskurse auch in der S I zunehmend operationalisierte Aufgabenstellungen Verwendung.

#### Korrektur und Rückgabe der Klassenarbeiten

* Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 14/15) orientiert.
* Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte, an Kompetenzen orientierte Rückmeldung, die auch als diagnostische Grundlage in Beratungsgesprächen und zur individuellen Förderung dient.
* Die individualisierten Rückmeldungen sind so anzulegen, dass die Lernenden selbstständig und selbstverantwortlich ihre mathematischen Fähigkeiten stärken und ausbauen können.

#### Dauer und Anzahl der Klassenarbeiten (vgl. APO-S I VV zu § 6)

Innerhalb des vorgegebenen Rahmens hat die Fachkonferenz folgende Festlegungen getroffen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Klasse | Anzahl | Dauer in Minuten |
| 5 | 6 | 35 |
| 6 | 6 | 40 |
| 7 | 6 | 45 |
| 8 | 5 | 60 |
| 9 | 5 | 75 |
| 10 | 4 | 90 |

II. Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“

In die Bewertung der sonstigen Leistung fließen folgende Aspekte ein, die den Lernenden am Anfang des Schuljahres bekannt zu geben sind. Schülerinnen und Schülern wird in allen Jahrgängen zunehmend Gelegenheit gegeben, mathematische Sachverhalte zusammenhängend selbstständig vorzutragen.

* Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Qualität und Quantität der Beiträge sowie Kontinuität der Mitarbeit)
* Eingehen auf und Aufgreifen von Beiträgen und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
* Umgang mit Problemstellungen, Beteiligung an der Suche nach neuen und/oder alternativen Lösungswegen
* Selbstständigkeit beim Arbeiten
* Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen (Rolle in der Gruppe, Umgang mit den Mitschülerinnen und Mitschülern)
* Anfertigen selbstständiger Arbeiten, z.B. Referate, Projekte, Protokolle
* Präsentation von Ideen, Arbeitsergebnissen, Arbeitsprozessen, Problemstellungen, Lösungsansätzen, etc. in kurzen, vorbereiteten Beiträgen oder Vorträgen (auch mit digitalen Hilfsmitteln)
* Ergebnisse von kurzen schriftlichen Übungen mit einer maximalen Dauer von 15 Minuten

III. Bewertungskriterien

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen auch für Schülerinnen und Schüler *transparent, klar* und *nachvollziehbar* sein.

#### Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klassenarbeiten erfolgt im Fach Mathematik in der Regel über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind. Teillösungen und Lösungsansätze werden bei der Bewertung angemessen berücksichtigt. Eine nachvollziehbare und formal angemessene Darstellung und eine hinreichende Genauigkeit bei Zeichnungen werden ebenso bei der Bewertung berücksichtigt.

Alle drei Anforderungsbereiche (AFB I: Reproduzieren, AFB II: Zusammenhänge herstellen, AFB III: Verallgemeinern und Reflektieren) werden in Klassenarbeiten gemäß den Bildungsstandards Mathematik zunehmend und angemessen berücksichtigt, wobei der Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet. Klassenarbeiten, die ausschließlich rein reproduktive Aufgabentypen (AFB I) enthalten, sind nicht zulässig.

Die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen orientiert sich an dem Notenschema der SI. Die Note ausreichend (4) soll bei Erreichen mindestens 40% der Hilfspunkte erteilt werden. Die Notenstufen sehr gut (1) bis ausreichend (4) sollen annähernd linear auf den Bereich zwischen 40 % und 100 % verteilt werden. Die Note mangelhaft (5) soll ab etwa 20 % der maximalen Hilfspunktesumme gegeben werden. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 2.2, Nr.14).

#### Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

Im Fach Mathematik ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler zu konstruktiven Beiträgen angeregt werden. Daher erfolgt die Bewertung der sonstigen Leistungen und insbesondere der mündlichen Beiträge im Unterricht nicht defizitorientiert oder ausschließlich auf fachlich richtige Beiträge ausgerichtet. Vielmehr bezieht sie Fragehaltungen, begründete Vermutungen, sichtbare Bemühungen um Verständnis und Ansatzfragmente mit in die Bewertung ein.

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Zeugnisnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen (Kontinuität), eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht.

| **Leistungsaspekt** | **Anforderungen für eine** |
| --- | --- |
| **gute Leistung** | **ausreichende Leistung** |
|  | *Die Schülerin, der Schüler…* |
| Qualität der Unterrichtsbeiträge | nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung. | nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen. |
| geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge. | geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen. |
| Kontinuität/Quantität | beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch. | nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil. |
| Selbstständigkeit | bringt sich von sich aus in den Unterricht ein. | beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht. |
| ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig. | benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf. |
| strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen. | erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach. |
| erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig. | erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft. |
| trägt Lernzeitaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor. | nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig. |
| Darstellungskompetenz | kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen. | kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen. |
| Komplexität/Grad der Abstraktion | überträgt und verallgemeinert Zusammenhänge weitgehend selbstständig. | illustriert einzelne Zusammenhänge mit konkreten Beispielen. |
| Kooperation/Gruppenarbeit | bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein. | bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein. |
| arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer. | unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig. |
| führt fachliche Arbeitsanteile selbstständig und richtig aus.  | führt kleinere fachliche Arbeitsanteile unter Anleitung weitgehend richtig aus. |
| Fachsprache | wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären. | versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.  |
| formuliert altersangemessen sprachlich korrekt. | formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt. |
| Medien/Werkzeuge | setzt Medien/Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein. | benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben. |
| wählt begründet Werkzeuge und Medien aus. | nutzt vorgegebene Werkzeuge und Medien. |
| Projekte/Referate | findet selbstständig ein geeignetes Thema bzw. trifft begründete Entscheidungen zu Schwerpunkten und Beispielen.  | wählt aus vorgegebenen Themen oder Schwerpunkten eines aus. |
| präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar. | präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist kleinere Verständnislücken auf. |
| stellt Zusammenhänge fachlich richtig dar. | gibt Zusammenhänge z.T. fehlerhaft wieder |
| trifft inhaltlich voll das gewählte Thema und hat einen klaren Aufbau gewählt. | weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet und hat keine klare Struktur verwendet. |
| dokumentiert den Arbeitsprozess angemessen und nachvollziehbar.  | beschreibt wesentliche Aspekte der eigenen Vorgehensweise. |
| kooperiert mit der betreuenden Lehrkraft und setzt Hinweise selbstständig und angemessen um.  | kann Beratung in Ansätzen umsetzen.  |
| schriftliche Übungen | erreicht mindestens 70 % der maximalen Punkte.  | erreicht mindestens 40 % der maximalen Punkte. |

IV. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form.

* Die Lernenden erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Dabei wird auch der individuelle Fortschritt wertgeschätzt. Außerdem werden Schwerpunkte der Weiterentwicklung aufgezeigt und mögliche Wege zum Erreichen der daraus abgeleiteten Ziele mit der Schülerin/dem Schüler vereinbart.
* Kurzfristige Rückmeldung erhalten die Lernenden in Form von kurzen Einzelgesprächen in zeitlicher Nähe zu beobachtetem Verhalten oder erbrachten Leistungen.
* In Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume sind die erbrachten Leistungen und die Entwicklung der einzelnen Schülerin/des einzelnen Schülers miteinzubeziehen.
* Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden.
* Ab dem ersten Halbjahr der Jahrgangsstufe 6 erhalten alle Lernenden eine individuelle Lern- und Förderempfehlung in Form eines kurzen Rückmeldebogens, die auch in einem ausführlichen Gespräch unter Einbeziehung der Erziehungsberechtigten erläutert werden kann. Dabei dient die Rückmeldung dazu, erkannte Stärken gezielt zu fördern und Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Vertiefung oder Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Dies bezieht auch schulische Forder- und Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.
* Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen der festgelegten Sprechtage auch weitere individuelle Termine vereinbaren.
* Auch durch Checklisten/Diagnosebögen erhalten die Lernenden Rückmeldungen zum aktuellen, auf ein Thema bezogenen Kompetenzstand.

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz erstellt eine Übersicht über die verbindlich eingeführten Lehr- und Lernmittel, ggf. mit Zuordnung zu Jahrgangsstufen (ggf. mit Hinweisen zum Elterneigenanteil).

Die Übersicht kann durch eine Auswahl fakultativer Lehr- und Lernmittel (z.B. Fachzeitschriften, Sammlungen von Arbeitsblättern, Angebote im Internet) als Anregung zum Einsatz im Unterricht ergänzt werden.

*Die zugrunde gelegten Lehrwerke sind in diesem Beispiel aus wettbewerbsrechtlichen Gründen nicht genannt. Eine Liste der zulässigen Lehrmittel für das Fach kann auf den Seiten des Schulministeriums eingesehen werden:*

https://www.schulministerium.nrw/zulassung-von-lernmitteln-nrw

### Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat sich für die Einführung des Lehrwerks <<Name des Lehrwerkes>> ab Jahrgang 5 entschieden. In der Mediathek stehen weitere analoge und digitale Lehrwerke zur Verfügung.

Ausgehend von diesem schulinternen Lehrplan können zusätzlich fakultative Inhalte und Themen aus Schulbüchern nachrangig zum Gegenstand des Unterrichts gemacht werden. Diese eignen sich in vielen Fällen zur inneren Differenzierung. Zum individualisierten und zunehmend eigenverantwortlichen Lernen erhalten die Lernenden Diagnosebögen zur Selbsteinschätzung grundlegender Kompetenzen. Mit diesen sind passende Übungsanregungen verbunden.

Als Formelsammlung dienen zunächst die Themenhefte, Buddy-Books und Portfolios. Laut Fachkonferenzbeschluss wird zu Beginn der Jahrgangsstufe 10 die auch für die Zentralen Abschlussprüfungen vorgesehene Formelsammlung angeschafft und genutzt.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 5 ein Tabellenkalkulationsprogramm eingeführt und in weiteren Unterrichtsvorhaben werden Multirepräsentationssysteme genutzt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). Die Fachkonferenz schlägt die Anschaffung des Taschenrechners <<Modellname>> vor. Funktionale Zusammenhänge werden ab der Jahrgangsstufe 8 außerdem mit dem softwarebasierten dynamischen Funktionenplotter oder einem entsprechenden Multirepräsentationssystem dargestellt. Im E-Kurs wird ab Klasse 9 zunehmend das CAS-Modul eines softwarebasierten Multirepräsen-tationssystems situationsangemessen genutzt insbesondere im Kontext von Termumformungen und dem Lösen von Gleichungen bzw. Gleichungssystemen. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt, genutzt und deren Einsatz reflektiert.

Die Fachkonferenz hat sich zu Beginn des Schuljahres darüber hinaus auf die nachstehenden Hinweise geeinigt, die bei der Umsetzung des schulinternen Lehrplans ergänzend zur Umsetzung der Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW eingesetzt werden können. Bei den Materialien handelt es sich nicht um fachspezifische Hinweise, sondern es werden zur Orientierung allgemeine Informationen zu grundlegenden Kompetenzerwartungen des Medienkompetenzrahmens NRW gegeben, die parallel oder vorbereitend zu den unterrichtsspezifischen Vorhaben eingebunden werden können:

* **Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

Umgang mit Quellenanalysen: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/> (Datum des letzten Zugriffs: 07.07.2022)

Erstellung von Erklärvideos: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklaervideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 07.07.2022)

Erstellung von Tonaufnahmen: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/> (Datum des letzten Zugriffs: 07.07.2022)

Kooperatives Schreiben: <https://zumpad.zum.de/> (Datum des letzten Zugriffs: 07.07.2022)

* **Rechtliche Grundlagen**

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/> (Datum des letzten Zugriffs: 07.07.2022)

Creative Commons Lizenzen: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 07.07.2022)

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit: <https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 07.07.2022)

# 3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz erstellt eine Übersicht über die Zusammenarbeit mit anderen Fächern, trifft fach- und aufgabenfeldbezogene sowie übergreifende Absprachen, z.B. zur Arbeitsteilung bei der Entwicklung Curricula übergreifender Kompetenzen (ggf. Methodentage, Projektwoche, Schulprofil…) und über eine Nutzung besonderer außerschulischer Lernorte.

Die Fachkonferenz Mathematik hat sich im Rahmen des Schulprogramms und in Absprache mit den betreffenden Fachkonferenzen auf folgende, zentrale Schwerpunkte geeinigt.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Der Sprache als Mittel zur Darstellung von fachunterrichtlich relevanten Gegenständen, Begriffen und Gesetzmäßigkeiten gilt in allen Fächern eine besondere Aufmerksamkeit. Die Absprachen betreffen im Wesentlichen den Umgang mit Sprache bzw. zunehmend auch Fachsprache in allen Fächern, z.B. das Erlernen fachsprachlicher Begriffe (u.a. UV 5.2), das Lesen und Interpretieren von Texten mit Karten und Diagrammen, das Formulieren mündlicher und schriftlicher Beiträge (u.a. UV 7.3). Hinzu kommen einzelne Absprachen auf der Ebene von Prozessen, z.B. im Bereich Argumentieren und Kommunizieren (u.a. UV 7.3, UV 9.2).

In den naturwissenschaftlichen Fächern erfolgt darüber hinaus insbesondere eine Kooperation auf der Ebene einzelner Kontexte. An den in den vorangegangenen Kapiteln ausgewiesenen Stellen wird das Vorwissen aus diesen Kontexten aufgegriffen und durch die mathematische Betrachtungsweise neu eingeordnet. Der besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann. Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht (u.a. UV 7.6, 8.3, 9.5).

Geplant ist eine Kooperation mit weiteren Fächern. Erste Absprachen dazu gibt es bereits mit den Fächern Arbeitslehre Wirtschaft (u.a. UV 7.2), Gesellschaftslehre (u.a. UV 8.2) und Sport (u.a. UV 6.6).

Für das Fach Kunst besteht die Möglichkeit, die im Mathematikunterricht erworbenen Kenntnisse in künstlerischen Bereichen zu vertiefen oder umzusetzen. Räumliche Darstellungen oder das Gestaltungselement der Symmetrie bieten künstlerisches Potential (u.a. UV 6.5).

Die Umsetzung des MKR und der Rahmenvorgabe Verbraucherbildung ist eine Querschnittsaufgabe für alle Fachkonferenzen. Die in diesem Zusammenhang vom Fach Mathematik übernommenen und interdisziplinär abgestimmten Aufgaben sind in den einzelnen UVs ausgewiesen.

Außerschulische Lernorte

Der Mathematikunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Dabei können außerschulische Lernorte, z.B. die Zoohandlung oder Fahrpläne bereits in den unteren Jahrgangsstufen in der näheren Umgebung genutzt werden (u.a. UV 5.4, UV 6.2). An geeigneten Stellen können zunehmend komplexere Realsituationen untersucht werden z.B. eine konkrete Vermessung einer Landschaft (u.a. UV 9.5). Eine Absprache zwischen parallelen Klassen/Kursen und auch mit den Kolleginnen und Kollegen anderer Fächer ist vorgesehen.

Im Rahmen eines kleinen Projektes ist geplant, zu Beginn der Jahrgangsstufe 10 in kleinen Gruppen Bauwerke oder Details dieser Bauwerke in der näheren Umgebung von den Schülerinnen und Schülern mithilfe mathematischer Funktionen zu modellieren und selbst gestellte Fragen zu beantworten (u.a. UV 10.1). Neben den geometrischen Aspekten können alternativ Entwicklungen (Kapital, Weltbevölkerung) durch bekannte funktionale Zusammenhänge modelliert werden (u.a. MSA UV 10.5). Bei allen Modellierungen soll auch die Eignung der gewählten Modelle thematisiert werden.

Digitale Medien

Die Fachgruppe Mathematik forciert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts. Dabei wird eine besondere Gewichtung auf die Chancen dynamischer Geometriesoftware/Funktionenplottern insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge gelegt. Tabellenkalkulationen finden im Bereich der Arithmetik zum systematischen Verständnis von Termen und Zusammenhängen ihre Anwendung und werden für das Darstellen von Diagrammen und das Aufdecken von verfälschenden Aussagen genutzt.

Der Unterricht wird so angelegt, dass die Schülerinnen und Schüler sukzessive befähigt werden, über den sinnvollen Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge zu entscheiden und diese zu nutzen. Die Arbeit mit Multirepräsentationssystemen wird frühzeitig angebahnt, so dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, diese auch zur Gestaltung mathematischer Prozesse selbstständig einzusetzen.

Bei Recherchearbeiten baut die Fachgruppe auf dem Methodenkonzept auf und gibt insbesondere Hinweise auf die Qualität von Internetauftritten und Suchmaschinen für mathematisch relevante Inhalte. Im Rahmen eines produktorientierten Unterrichts bekommen die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit, fachlich angeleitet eigene erklärende Videos zu mathematischen Inhalten zu erstellen und diese anschließend kriteriengeleitet zu beurteilen und ggf. zu verbessern.

Individuelle Förderung und Differenzierung

Zu Beginn der Jahrgangsstufe 5 erfolgt eine Eingangsdiagnose zur Feststellung der Kompetenzen in den Inhaltsfeldern und Kompetenzbereichen. Die Fachkonferenz hat den Einsatz des Diagnoseinstrumentes <<Name>> beschlossen. Die Ergebnisse bilden die Grundlage der Unterrichtsplanung sowie aller weiteren Maßnahmen individueller Förderung. Sie werden mit den Kindern und Erziehungsberechtigten ausführlich besprochen. Zur Evaluation der eingeleiteten Fördermaßnahmen und des Unterrichts erfolgt am Ende der Jahrgangsstufe 5 ein Re-Test.

In allen Jahrgangsstufen wird die Selbsteinschätzung der Lernenden durch den Einsatz von (Selbst-)Diagnosebögen/Checklisten zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen gestärkt. Diese sind verbunden mit Angeboten zu gezielten Förder- und Übungsmöglichkeiten.

Zur Förderung besonders leistungsstarker Schülerinnen und Schüler motivieren alle Lehrkräfte die Lernenden über alle Jahrgangsstufen hinweg zur Teilnahme an vielfältigen mathematischen Wettbewerben (z.B. Mathematik-im-Advent, Mathematik-Olympiade).

Im Mathematikunterricht werden die im Sprachförderungskonzept der Schule festgelegten Grundsätze für einen sprachsensiblen Fachunterricht umgesetzt. Er trägt zum Aufbau, zur Weiterentwicklung bildungssprachlicher Strukturen sowie zu einem präzisen Sprachgebrauch und zu einer angemessenen Fachsprache bei (z.B. durch Scaffolding).

Nach dem Differenzierungskonzept der Schule setzt die Fachleistungsdifferenzierung (in Grundkurs und Erweiterungskurs) im ersten Halbjahr des Jahrgangs 7 ein.

Im Gemeinsamen Lernen im Mathematikunterricht wird sichergestellt, dass die Besonderheit aller Lernenden respektiert und geachtet wird. Das bedeutet insbesondere, dass in der Regel alle Kinder am gemeinsamen Fachunterricht teilnehmen.

# 4 Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „dynamisches Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Die Fachschaft Mathematik versteht sich als eine professionale Lerngemeinschaft mit dem Ziel, den Unterricht an unserer Hauptschule zu verbessern und weiterzuentwickeln.[[3]](#footnote-4)

### Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Ein hohes Maß an Qualität wird durch eine zunehmende Parallelisierung des Unterrichts und einer aufbauenden Feedbackkultur gesichert. In den gemeinsamen Teambesprechungen der parallel unterrichtenden Fachlehrkräfte wird Raum geschaffen für den fachlichen und fachdidaktischen Austausch und für konkrete Absprachen über zu erreichende Ziele. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch über durchgeführte Unterrichtsvorhaben sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Dabei prüft das Fachkollegium kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind.

Freiwillige kollegiale Hospitationen im Unterricht können zudem Anlass geben, den eigenen Unterricht mit anderen Augen zu betrachten. Aus den Teambesprechungen wird regelmäßig in der Fachkonferenz berichtet.

Alle Fachlehrkräfte (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle zentral digital zur Verfügung gestellt.

Bis zum Ende des ersten Schulhalbjahres wird in jedem Jahrgang mindestens eine gemeinsam entwickelte Klassenarbeit parallel geschrieben und evaluiert. Anschließend werden die Erfahrungen ausgetauscht und die weitere Vorgehensweise abgesprochen.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse aus VERA8 in der Fachkonferenz vorgestellt und zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt.

Für die Vorbereitung auf die Zentralen Abschlussprüfungen (ZP10) wird auf die frei zugänglichen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre[[4]](#footnote-5) zurückgegriffen. Den Schülerinnen und Schülern wird der Zugang zu diesen Seiten ebenfalls ermöglicht. Viele Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts sind in den jährlich erscheinenden Fachdidaktischen Rückmeldungen[[5]](#footnote-6) zu den Prüfungen enthalten. Diese werden im Rahmen der Fachgruppe Mathematik vorgestellt und als Anlass zu weiteren Unterrichtsentwicklung genommen.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden[[6]](#footnote-7).

### Überarbeitungs- und Planungsprozess:

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Lehrplan abgestimmt. Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. In den Jahrgangsstufenteams werden Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan vorgenommen, die im Rahmen der Fachkonferenzen abgestimmt werden. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an die/den Fortbildungsbeauftragte/n, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden. Von der Fachgruppe Mathematik erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden der Fortbildungskoordination benannt und entsprechende schulinterne Fortbildungen beantragt.

### Checkliste zur Evaluation

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Prozess: Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Die Checkliste dient dazu, erkannte Stärken oder mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung und Terminierung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überabeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

| **Handlungsfelder** | **Handlungsbedarf** | **Verantwortlich** | **Zu erledigen bis** |
| --- | --- | --- | --- |
| *Ressourcen* |  |  |  |
| räumlich | Unterrichts-räume |  |  |  |
| Bibliothek |  |  |  |
| Computerraum |  |  |  |
| Raum für Fachteamarbeit |  |  |  |
|  |  |  |  |
| materiell/sachlich | Lehrwerke |  |  |  |
| Fachzeitschriften |  |  |  |
| Geräte/ Medien |  |  |  |
| personell | fachfremde Kol-legen/KolleginnenSeiteneinsteiger/SeiteneinsteigerinnenFachlehrkräfteLehramtsanwärter/ LehramtsanwärterinnenSonderpädagogische Lehrkräfte |  |  |  |
| *Kooperation bei Unterrichtsvorhaben* |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| *Leistungsbewertung/* *Leistungsdiagnose* |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| *Fortbildung* |  |  |  |
| *Fachspezifischer Bedarf* |  |  |  |
|  |  |  |  |
| *Fachübergreifender Bedarf* |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Individuelle Förderung* |  |  |  |
| Unterrichtsmethoden |  |  |  |
| Gemeinsames Lernen |  |  |  |
| Sprachförderung |  |  |  |
| handlungsorientierte Materialien |  |  |  |

1. https://www.schulentwicklung.nrw.de/referenzrahmen/ (Datum des letzten Zugriffs: 07.07.2022) [↑](#footnote-ref-2)
2. vgl. z.B.: Elschenbroich, Hans-Jürgen (2016). Perspektivwechsel durch dynamische Software. In Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016*. https://eldorado.tu-dortmund.de/handle/2003/35612 (Datum des letzten Zugriffs: 07.07.2022) [↑](#footnote-ref-3)
3. https://pikas.dzlm.de/material-allgemeine-schulentwicklung/kooperation-professionellen-lerngemeinschaften (Datum des letzten Zugriffs:07.07.2022) [↑](#footnote-ref-4)
4. https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentrale-pruefungen-10/faecher/
fach.php?fach=41 (Datum des letzten Zugriffs: 07.07.2022) [↑](#footnote-ref-5)
5. https://www.schulentwicklung.nrw.de/s/faecher/mathematik/-fachdidaktische-rueckmeldungen.html (Datum des letzten Zugriffs: 07.07.2022) [↑](#footnote-ref-6)
6. www.sefu-online.de (Datum des letzten Zugriffs: 07.12.2022) [↑](#footnote-ref-7)