

**Schulinterner Lehrplan des Gymnasiums Broich,
Mülheim an der Ruhr
Sekundarstufe I**

Mathematik

(Fassung vom 25.10.2023)

Inhaltsverzeichnis

I Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	2
II Entscheidungen zum Unterricht.....	3
II.1 Unterrichtsvorhaben.....	7
II.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit.....	37
II.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	38
II.4 Lehr- und Lernmittel.....	41
II.5 Einsatz eines Taschenrechners.....	41
III Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....	43
IV Qualitätssicherung und Evaluation.....	43

I Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Städt. Gymnasium Broich ist eines von fünf öffentlichen Gymnasien der Stadt Mülheim an der Ruhr. Zwischen diesen Gymnasien findet eine Kooperation im Leistungskursbereich statt, um eine möglichst breite Spanne von Leistungskursfächern anbieten zu können. Aus diesem Grund werden die Lehrpläne aller betroffenen Fächer unter den Schulen abgesprochen.

Unser Halbtagsgymnasium ist eine Stadtteilschule mit einer relativ homogenen Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft. In der Sekundarstufe I ist das Gymnasium in der Regel vierzünftig und in der Sekundarstufe II befinden sich im Durchschnitt zwischen 100-120 Schüler*innen.

Das Gymnasium Broich ist seit 2019 Mitgliedsschule im Netzwerk MINT EC und bietet daher besondere schulische und außerschulische Fördermöglichkeiten im MINT-Bereich (Mathematik-Informatik-Naturwissenschaften-Technik).

In der Einführungsphase werden in der Regel vier parallele Grundkurse und ein Vertiefungskurs eingerichtet, aus denen sich in der Qualifikationsphase ein Leistungs- und drei Grundkurse ergeben. Ein weiterer Vertiefungskurs wird dann in der Qualifikationsphase II eingerichtet. Einige Schüler*innen besuchen den Leistungskurs durch die Kooperation der Mülheimer Schulen an anderen Standorten.

Der Unterricht findet sowohl in der Sekundarstufe I als auch in der Sekundarstufe II im 90 Minuten-Takt statt, wodurch die wöchentliche Stundenanzahl je nach gerader und ungerader Kalenderwoche variieren kann.

II Entscheidungen zum Unterricht

Inhaltsfelder

Kompetenzen sind immer an fachliche Inhalte gebunden. Die vertiefte mathematische Grundbildung soll deshalb mit Blick auf die nachfolgenden Inhaltsfelder bis zum Ende der Sekundarstufe I entwickelt werden.

Arithmetik/Algebra (Ari): Die Erweiterung der Zahlbereiche von den natürlichen Zahlen bis hin zu den reellen Zahlen und die Verallgemeinerung des konkreten Umgangs mit Zahlen durch Variablen, Terme, Gleichungen und Gleichungssysteme sind Gegenstände der Arithmetik und Algebra. In der Bruchrechnung werden vertraute Grundvorstellungen erweitert und Zahlen mit Anteilen identifiziert. Die Grundrechenarten werden auf neue Zahlbereiche übertragen, verallgemeinert und durch Potenzieren, Radizieren und Logarithmieren erweitert. Damit erweitert sich das Spektrum der zu lösenden Gleichungen. Verschiedene Lösungsverfahren werden genutzt und hinsichtlich ihrer Effizienz verglichen.

Funktionen (Fkt): Zuordnungen und Funktionen erlauben es, die Abhängigkeit zweier Größen zu beschreiben und in quantitativen Zusammenhängen anzuwenden. Verschiedene Darstellungsformen werden genutzt und situationsangemessen ineinander transformiert. Ausgehend von einfachen Zuordnungen wird ein präziser Funktionsbegriff erarbeitet, auf dem aufbauend neue Funktionsklassen erschlossen und diese selbst zu Objekten mathematischer Untersuchungen werden. Funktionen werden als Modelle für vielfältige Anwendungssituationen genutzt; ihre Parameter und Eigenschaften sind dabei einer Interpretation zugänglich. Mithilfe von Funktionen kann somit ein Teil der Wirklichkeit quantitativ beschrieben werden.

Geometrie (Geo): Geometrische Objekte in Ebene und Raum können beschrieben, klassifiziert, vermessen und konstruiert werden. Diese Objekte werden in verschiedenen Formen dargestellt und durch Abbildungen transformiert. Die Geometrie ist besonders geeignet, um allgemeingültige Entdeckungen zu machen, ein Denkgebäude aus Begriffen und Sätzen aufzubauen und erste Beweise zu führen. Zunehmend werden Formeln und Sätze als analytische Mittel zur Bearbeitung geometrischer Sachverhalte in inner- und außermathematischen Zusammenhängen eingesetzt.

Stochastik (Sto): In vielen gesellschaftlich relevanten Bereichen spielen stochastische Begriffe, Daten und Wahrscheinlichkeitsaussagen eine zentrale Rolle. In der Stochastik werden Daten mathematisch aufbereitet und dargestellt sowie durch die Bestimmung von relevanten Kenngrößen untersucht.

Auf der Basis eines tragfähigen Wahrscheinlichkeitsbegriffs können Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen gedeutet werden. Ausgehend von relativen Häufigkeiten werden mithilfe stochastischer Sätze statistische Aussagen in authentischen Texten beurteilt.

Vernetzung der Inhaltsfelder

Die Inhaltsfelder *Arithmetik/Algebra*, *Funktionen*, *Geometrie* und *Stochastik* sind nicht isoliert nebeneinander zu betrachten, vielmehr werden sie konzeptionell vernetzt. Wo möglich sollten fächerverbindende Aspekte, insbesondere im Zusammenhang mit Naturwissenschaften und Technik, Berücksichtigung finden. Im Mathematikunterricht stehen realitätsbezogene Anwendungen gleichgewichtig und gleichwertig neben innermathematischen Fragestellungen. Schüler*innen sollen zum Ende der Sekundarstufe I Fachkompetenzen erworben haben, die es ihnen ermöglichen, sowohl die Gemeinsamkeiten als auch die Besonderheiten der Inhaltsfelder zu identifizieren und die ihnen zugrunde gelegten Konzepte flexibel zu nutzen.

Kompetenzbereiche

Operieren (Ope): Mathematisches Operieren beinhaltet den Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik sowie den Wechsel zwischen mathematischen Darstellungen. Mathematisches Operieren äußert sich in einem flexibel verfügbaren Handlungsvermögen, welches situativ eingesetzt und begründet werden kann. Es ist ein grundlegender Bestandteil aller mathematischen Prozesse. Unterschieden wird zwischen hilfsmittelfreiem Operieren und dem Arbeiten mit Medien und Werkzeugen.

Modellieren (Mod): Um reale Situationen mathematisch zu erfassen und damit Fragestellungen zu beantworten, wird der Prozess des mathematischen Modellierens in mehreren Teilschritten durchlaufen. Dieser Prozess beinhaltet die Strukturierung der Situation im Hinblick auf eine Fragestellung. Darauf baut die Mathematisierung durch mathematische Begriffe, Strukturen und Relationen auf; innerhalb des mathematischen Modells wird eine Lösung entwickelt. Zur Interpretation und Validierung muss die Lösung als Antwort auf die Fragestellung bezogen und das gewählte mathematische Modell überprüft werden.

Problemlösen (Pro): Die Bearbeitung außer- oder innermathematischer Kontexte führt zu mathematischen Fragestellungen, die nicht unmittelbar mithilfe bekannter Lösungswege und Verfahren bearbeitet werden können. Das Problemlösen ist der Prozess der Bearbeitung solcher Problemsituationen. Dieser Prozess beinhaltet das Erkunden der Situation, darauf aufbauend das planvolle Lösen und das Reflektieren der gefundenen Lösungsansätze.

Argumentieren (Arg): Bei der Auseinandersetzung mit mathematischen Begriffen und Gesetzmäßigkeiten werden Argumentationsketten nachvollzogen und weitere Zusammenhänge vermutet oder entdeckt. Diese zu prüfen und ggf. zu verallgemeinern ist wesentlicher Bestandteil des mathematischen Argumentierens. Das mathematische Argumentieren umfasst das Aufstellen von Vermutungen, das Begründen der erkannten mathematischen Zusammenhänge durch Rückgriff auf Bekanntes und durch die Regeln des mathematischen Schlussfolgerns und Beweisens sowie das Beurteilen von Argumentationsketten.

Kommunizieren (Kom): Mathematisches Kommunizieren beinhaltet die adressaten- und sachgerechte Versprachlichung mathematischer Sachverhalte, Problemstellungen und Lösungsideen. Die Verwendung von Fachsprache ermöglicht, mathematische Aussagen präzise und eindeutig zu formulieren. Für die Mathematik sind neben der verbalen Darstellung insbesondere die ikoni-

sche und die symbolische Darstellung von zentraler Bedeutung. Mathematisches Kommunizieren umfasst die Rezeption, die Produktion und die Diskussion fachlicher Bearbeitungen.

Verknüpfung von Kompetenzbereichen und Inhaltsfeldern

In der Sekundarstufe I werden fachliche Prozesse grundgelegt, gefestigt und bewusstgemacht. Durch die Verbindung mit Inhaltsfeldern in zunehmend komplexen und kognitiv anspruchsvollen Lernsituationen werden prozessbezogene Kompetenzen vertieft, ausdifferenziert und miteinander vernetzt. Im Sinne erwarteter mathematischer Kompetenzen ist prinzipiell jede Verknüpfung von fachlichen Prozessen und fachlichen Gegenständen denkbar und relevant. Der Unterricht muss jedoch nicht jede einzelne Verknüpfung explizit in den Blick nehmen. Einige der Verknüpfungen haben für das Betreiben von Mathematik einen besonders hohen Stellenwert und werden deshalb durch diesen Kernlehrplan vorgegeben.

Medienkompetenzrahmen

Der Medienkompetenzrahmen NRW legt verbindliche Grundlagen für die Medienkonzeptentwicklung in der Schule fest. Er enthält die folgenden sechs Kompetenzbereiche, die in mehrere Teilkompetenzen untergliedert sind:

- 1 Bedienen und Anwenden (Kompetenzbereich 1)
- 2 Informieren und Recherchieren (Kompetenzbereich 2)
- 3 Kommunizieren und Kooperieren (Kompetenzbereich 3)
- 4 Produzieren und Präsentieren (Kompetenzbereich 4)
- 5 Analysieren und Reflektieren (Kompetenzbereich 5)
- 6 Problemlösen und Modellieren (Kompetenzbereich 6)

Alle Fächer leisten einen spezifischen Beitrag zur Entwicklung dieser (Teil-)Kompetenzen. Im Folgenden werden die fachspezifischen Kompetenzerwartungen um Medienkompetenzen erweitert, um das Lernen mit digitalen Medien zu fördern. In Kapitel II.4 sind die Kompetenzen des Medienkompetenzrahmens explizit ausgewiesen (z.B. verweist „MKR 1.2“ auf die Teilkompetenz „Digitale Werkzeuge“ des Kompetenzbereichs 1, siehe Medienkompetenzrahmen NRW).

Verbraucherbildung

Die Rahmenvorgabe¹ Verbraucherbildung in Schule – in der Primarstufe und Sekundarstufe I in NRW beschreibt Grundlagen, Ziele und Bereiche der Verbraucherbildung als übergreifende Aufgabe aller Fächer. Die zentrale Aufgabe besteht in der Entwicklung bzw. Förderung einer reflektierten Konsumkompetenz der Schüler*innen (vgl. Rahmenvorgabe Verbraucherbildung, S. 6).

¹ Runderlass des Ministeriums für Schule und Weiterbildung vom 19.04.2017

Im Fach Mathematik analysieren Schüler*innen die den Bereichen der Verbraucherbildung zugrundeliegenden mathematischen Probleme (vgl. ebd. S. 21). Schüler*innen lernen so, kritisch und verantwortungsbewusst mit Statistiken und Diagrammen umzugehen. Zudem liefert die Beschäftigung u.a. mit Prozent- und Zinsrechnung einen Beitrag zum Verständnis, zur Bewertung und zum begründeten Umgang mit Geld. So erschließen sich den Schüler*innen mathematische Hintergründe verbraucherrelevanter Prozesse. Unterrichtsvorhaben mit besonderem Bezug zur Verbraucherbildung sind mit „VB“ gekennzeichnet.

II.1 Unterrichtsvorhaben

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen.

Jahrgangsstufe 5

Planungsgrundlage: 160 Ustd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen)

	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Empfehlungen
1 Daten (ca. 6 Doppelstunden)			
1.1 Daten erheben und darstellen	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulendiagramme Darstellung: Stellenwerttafel, Wortform 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto 1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2), (Sto 2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) (Ope-11, MKR 1.2, VB: kritischer und verantwortungsbewusster Umgang mit Statistiken und Diagrammen)</p> <p>(Ari 10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Mod 3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor.</p> <p>(Mod 7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</p> <p>(Mod 8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Ope 7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Ope 11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (MKR 1.2),</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen. Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulen- und Balkendiagramm Einführung der Arbeit mit einem Regelheft Förderung der Grundvorstellung von Zahlen Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben Technik des Rundens <p><i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Stängel-Blatt-Diagramm Diagramme und Tabellenkalkulation <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Kreisdiagramm in Band 6, Kapitel 6.1 Vor-Nachteile von Darstellungen in Band 6, Kapitel 6.1 Tabellenkalkulation in Band 6, Kapitel 6.4
1.2 Zahlen runden und Diagramme			

		(Kom 2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen (MKR 2.1),	
2 Rechnen (ca. 14 Doppelstunden)			
2.1 Addieren und Subtrahieren	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, schriftliche Division • Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen • Begriffsbildung: Rechen-term 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ope-4, Arg-5, VB: Umgang mit Geld)</p> <p>(Ari 4) verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6),</p> <p>(Ari 5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7),</p> <p>(Ari 7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6),</p> <p>(Ari 14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8, MKR 6.2),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</p> <p>(Ope 3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope 5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Mod 4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod 6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.</p> <p>(Pro 6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.</p> <p>(Pro 7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,</p> <p>(Arg 5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom 5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,</p> <p>(Kom 8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen) • Überschlagrechnungen • Halbschriftliches Rechnen • Schriftliche Rechenverfahren, insbesondere schriftliche Division (MKR 6.2). • Umkehrrechnung als Probe • Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...) • Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte) • Rechenbäume verdeutlichen Strukturen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren. • Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen • Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben • Dreisatz im Rahmen von Anzahlen • Karteikarte-Trainer <p><i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Magische Quadrate • Prüfwziffern (MKR 6.1) <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratzahlen, Potenzen in Kap 4 • Teiler und Vielfach in Kap 7 • Teilbarkeitsregeln in Kap 7 • Primzahlen in Kap 7 • Terme für Zahlenfolgen und Muster in Kap 4 • Terme für Flächenformeln in Kap 6 • Bruchrechnen in Band 6, Kap 3 • Rechnen mit Dezimalzahlen in Band 6, Kap 4 (VB: Umgang mit Geld)
2.2 Schriftliches Addieren und Subtrahieren			
2.3 Multiplizieren und Dividieren			
2.4 Schriftliches Multiplizieren			
2.5 Schriftliches Dividieren			
2.6 Rechenausdrücke aufstellen und berechnen			
2.7 Geschicktes Rechnen			
2.8 Strategien bei Textaufgaben			

			• Rechnen mit rationalen Zahlen Band 7
3 Größen und Einheiten (ca. 10 Doppelstunden)			
3.1 Längen	<i>Arithmetik/Algebra</i> • Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5), (Fkt 4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an (Ope-4, Ope-9). (Geo 10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Pro-5, Arg-7), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope 7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Ope 9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (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 7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),	<i>Empfehlungen zur Umsetzung</i> • Förderung der Grundvorstellungen mit Stützgrößen • Einheitentabelle zum Umwandeln • Maßstäbe: Wirklichkeit und Modell • Maßstabsgetreue Zeichnungen <i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i> • Urmeter • Planung einer Radtour • Zeitzonen • Elefanten im Zoo <i>Mögliche Vernetzung</i> • Maßstäbe: Fach Erdkunde • Weitere Größen in Kap 6 • Anbahnen der Dezimalschreibweise in Band 6, Kap 4
3.2 Maßstäbe			
3.3 Zeit und Zeitspannen			
3.4 Gewichte			
3.5 Geld – Euro und Cent			
4 Zahlen (ca. 6 Doppelstunden)			
4.1 Zahlenfolgen und Muster	<i>Arithmetik/Algebra</i> • Darstellung: Stellenwerttafel	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7), (Fkt 3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3, Pro-5), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i>	<i>Empfehlungen zur Umsetzung</i> • Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholzfolgen, ...) • Zusammenhang von Mustern und Zahlenfolgen • Anbahnung des funktionalen Denkens • Potenzschreibweise • Stellenwerttafel für das Zehner- und Zweiersystem (MKR 6.1)
4.2 Quadratzahlen und weitere Potenzzahlen			
4.3 Stellenwertsysteme und andere Zahldarstellungen			

		<p>(Ope 6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (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 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 7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p>	<p><i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mustererkennung • Fibonacci-Zahlen • Passwörter, Zahlenkombinationen (MKR 3.4) • Rechnen im Zweiersystem (MKR 6.1) • Römische Zahlzeichen • Brailleschrift <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenzschreibweise für die Zinsrechnung in Band 7 • Muster und Terme Band 6 Kapitel 8.2 • Fach Biologie
5 Geometrie (ca. 20 Doppelstunden)			
5.1 Körper erkennen und beschreiben	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebene Figuren: Kreis, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung • Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel) • Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo 1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3), (Geo 2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (Arg-4, Arg-6, Kom6), (Geo 3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Mod-3, Mod-4, Kom-3), (Geo 4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck (Ope-9, Ope-11, Ope-12), (Geo 6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope11), (Geo 10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Pro-5, Arg-7), (Geo 15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen (Ope-2, Mod-1, Kom-3).</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven, (Ope 3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Herstellen von Körpern erfordert das Verknüpfen verschiedener Darstellungsformen und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens; ebenso wird das räumliche Vorstellungsvermögen mithilfe von Kopfgeometrie weiterentwickelt • Sprachsensibilität (abgrenzende Beschreibungen) • Pyramiden, Zylinder und Kegel ggf. als Schablonen vorgeben • Variation der Zuordnung von Netzen und Körpern durch Färbungen oder Markierungen etc. • Grundkonstruktionen von Senkrechten, Parallelen auch durch Falten von Papier • Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche • Besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Drachenviereck, symmetrisches Trapez, allgemeines Trapez • Die Klassifikation von Vierecken kann mit Geobrettern unterstützt und als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden (mögliches Wiederaufgreifen bei Symmetrie und Winkeln). <p><i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bastelbögen für Zylinder und Kegel
5.2 Netze erstellen			
5.3 Kantenmodelle herstellen			
5.4 Schrägbilder zeichnen			
5.5 Senkrechte und parallele Geraden			
5.6 Abstände messen			
5.7 Koordinatensystem nutzen			
5.8 Vierecke unterscheiden			

		<p>Sprache und um-gekehrt, (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) (MKR 1.2), (Ope 12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (MKR 1.2), (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, (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 6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg 7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch), (Kom 3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Platonische Körper • Würfelhäuser • Unmögliche Körper • Optische Täuschungen • Problemlösen • Orientieren auf der Erde • Tangram <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Flächen, Oberflächen in Kap. 6 • Rauminhalt in Kap 6 • Multiplikation mit Dezimalzahlen anbahnen in Band 6; Kap 4 • Fach Kunst
6 Flächen- und Rauminhalt (ca. 16 Doppelstunden)			
6.1 Flächeninhalt und Umfang messen	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Größen und Einheiten: Flächeninhalt, Volumen <p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebene Figuren: Umfang und Flächeninhalt 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6), (Ari 9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5), (Geo 11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten • Einheitentabellen zum Umwandeln • Vorbereitung des funktionalen Denkens anhand von Um-
6.2 Einheiten von Flächeninhalten			
6.3 Flächeninhalt und Umfang eines Rechtecks			

6.4 Raum- und Oberflächeninhalt messen	(Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien • Körper: Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)	Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5), (Geo 12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (Ope-4, Ope-8), (Geo 13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-3, Arg-5), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (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 7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Ope 8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (MKR 6.2). (Mod 3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor. (Mod 6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells. (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), (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,	fang-, Flächen- und Volumenberechnung • Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie • Einbettung von Volumenberechnungen auch in weitere Sachzusammenhänge (Schwimmbad) • Pakete packen und schnüren (Oberfläche und Umfang) <i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i> • Schätzmethode (VB) • Größen von Spielfeldern <i>Mögliche Vernetzung</i> • Flächeninhalt von Figuren (Dreieck, Parallelogramm, ...) • Rauminhalt von Körpern (Zylinder, Kegel, Pyramide, Kugel)
6.5 Einheiten von Rauminhalten			
6.6 Raum- und Oberflächeninhalt eines Quaders			
7 Teiler und Vielfache (ca. 8 Doppelstunden)			
7.1 Teiler und Vielfache	<i>Arithmetik/Algebra</i> • Teilbarkeitsregeln • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4),	<i>Empfehlungen zur Umsetzung</i> • Primfaktorzerlegung als Ergebnis forschend-entdeckenden Lernens • Systematische Primfaktorzerlegung als algorithmisches Ver-
7.2 Teilbarkeitsregeln			
7.3 Primzahlen			

7.4 Gemeinsame Teiler und Vielfache		<p>(Ari 2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Arg-5, Arg-6, Arg-7), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Arg 4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (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),</p>	<p>fahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik als bedeutende Kulturleistung: Sieb des Eratosthenes (MKR 6.2) • Gemeinsame Vielfache und kgV • Gemeinsame Teiler und ggT <p><i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Forschen nach Primzahlen • ggT und des kgV zweier Zahlen mit Primfaktorzerlegung bestimmen • Euklidischer Algorithmus <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweitern und Kürzen in Kapitel 8 bzw. Band 6 Kapitel 1 • Hauptnenner Band 6 Kapitel 3.2
8 Brüche (ca. 6 Doppelstunden) [siehe Kapitel 1 Band 6]			
8.1 Brüche im Alltag	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7), (Ari 11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-3), (Ari 12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5), (Ari 13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3), <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope 6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Mod 4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (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, (Arg 4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (Kom 3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (Rechteck- und Kreismodell, weitere z.B. Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher, Zahlenstrahl) • Zunächst Unterscheidung von z.B. $\frac{3}{4}$ eines Ganzen und 3 Ganzen geteilt durch 4 (Bruch als Quotient) • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen • Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen) • Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl • Brüche als Prozent • Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis) • Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel • Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung • Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten <p><i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eisberge • Zahl in der Mitte zwischen zwei Brüchen • Brüche in Zeitungsartikeln

		(Kom 5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, (Kom 7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen,	<i>Mögliche Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none">• Bruchrechnung in Band 6, Kap 3• Prozentrechnung in Band 7
--	--	---	---

Jahrgangsstufe 6

Planungsgrundlage: 200 Ustd. (5 Stunden pro Woche, 40 Wochen)

	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Empfehlungen
1 Brüche (ca. 20 Doppelstunden) [siehe Kapitel 8 Band 5]			
1.1 Brüche im Alltag	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern • Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari 8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7), (Ari 11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-3), (Ari 12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5), (Ari 13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro4, Kom-3), Prozessbezogene Kompetenzerwartungen (Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope 6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Mod 4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (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, (Arg 4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (Kom 3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. (Kom 5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege, (Kom 7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	Empfehlungen zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichung der Brüche auf möglichst viele Weisen (Rechteck- und Kreismodell, weitere z.B. Geobrett, Ziffernblatt, Messbecher, Zahlenstrahl) • Zunächst Unterscheidung von z.B. $\frac{3}{4}$ eines Ganzen und 3 Ganzen geteilt durch 4 (Bruch als Quotient) • Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil • Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen • Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen) • Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl • Brüche als Prozent (VB: Prozentrechnung) • Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis) • Bruchteile von Größen durch Einheitenwechsel • Rückwärtsarbeiten: Schluss vom Anteil auf das Ganze durch Operatorvorstellung • Drei Grundaufgaben zur Berechnung von Bruchteil, Anteil und Ganzem in beziehungshaltigen Sachkontexten Mögliche Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Eisberge • Zahl in der Mitte zwischen zwei Brüchen • Brüche in Zeitungsartikeln Mögliche Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Bruchrechnung in Kapitel 3 • Kreisdiagramme Kapitel 6.1 • Prozentrechnung in Band 7
1.2 Brüche als Anteil eines Ganzen			
1.3 Brüche beim Verteilen			
1.4 Erweitern und Kürzen			
1.5 Brüche vergleichen und ordnen			
1.6 Brüche als Zahlen			
1.7 Brüche und Prozente			
1.8 Brüche und Verhältnisse			
2 Kreise und Winkel (ca. 10 Doppelstunden)			

2.1 Kreise und Kugeln	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, Zeichnung 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo 4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12),</p> <p>(Geo 9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Ope 11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (MKR 1.2),</p> <p>(Ope 12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (MKR 1.2),</p> <p>(Kom 3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p> <p>(Kom 6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache,</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren mit Kreisen und Kreismuster • Winkel im Alltag • Schätzen, Messen und klassifizieren von Winkeln bestehender Ornamente • Winkeldrehscheibe • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) • Halbieren von Winkeln mit Zirkel oder durch Falten von Papier • Steigungswinkel, Rampen • Besondere Dreiecke nach Seitenlängen und nach Winkeln klassifizieren <p><i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fenster (Fischblasen, Dreipass, ...) • Fliesen und Ornamente • Koordinaten auf dem Globus • Herkunft der Winkelmaß <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreismuster Fach Kunst • Gradnetz Fach Erdkunde • Kreisdiagramme Kapitel 6.1
2.2 Kreismuster - Konstruieren mit Kreisen			
2.3 Winkel			
2.4 Winkelgrößen schätzen und messen			
2.5 Besondere Dreiecke			
3 Rechnen mit Brüchen (ca. 16 Doppelstunden)			
3.1 Gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche • Begriffsbildung: Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechen-term 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7),</p> <p>(Ari 14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8, MKR 6.2)),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</p> <p>(Ope 6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Kom 5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,</p> <p>(Kom 7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen,</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden? • Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch • Addition und Subtraktion mit Modellen • Kontextaufgaben mit Alltagsbezug • Problemlösestrategien als kurze Anleitungen/Merksätze im Regelheft formulieren • Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt • Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen
3.2 Ungleichnamige Brüche addieren und subtrahieren			
3.3 Brüche und natürliche Zahlen multiplizieren			
3.4 Brüche multiplizieren			
3.5 Brüche durch natürliche Zahlen dividieren			
3.6 Durch Brüche dividieren			
3.7 Rechenausdrücke mit Brü-			

chen		(Kom 8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.	<ul style="list-style-type: none"> • Kopfrechenübungen • Doppelbrüche • Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung • Multiplikation im Kontext von Volumina • Rechenbäume verdeutlichen Strukturen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren. • (Zahlen-) Terme als Beschreibungsmittel <p><i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Forschen mit Stammbrüche • Bruchbilder <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechnen mit Dezimalzahlen in Kapitel 4 • Rechnen mit rationalen Zahlen in Band 7
------	--	---	--

4 Symmetrie (ca. 12 Doppelstunden) (Schulbuchkapitel 5)

5.1 Symmetrie in Raum und Ebene entdecken	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehung und Symmetrie: Punkt- und Achsensymmetrie • Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo 4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12),</p> <p>(Geo 5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9),</p> <p>(Geo 7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6),</p> <p>(Geo 8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13),</p> <p>(Geo 14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Ope-2, Kom-5),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,</p> <p>(Ope 8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (MKR 6.2).</p> <p>(Ope 9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Ope 11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geome-</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrien beschreiben und durch Falten, Zeichnen mit dem Geodreieck erstellen • Eigenschaften von Spiegelungen ohne Koordinatensystem • Zeichnen symmetrischer Ornamente auf der Basis ebener Figuren auch mit Geometriesoftware • Sauberkeit und Genauigkeit beim Zeichnen und Messen • Konstruktionen nach Vorgabe und Beschreibung von Konstruktionen (z.B. in Partnerarbeit) • Systematische Untersuchung von Symmetrien • Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen und Verschiebungen im 2D-Koordinatensystem • Untersuchung der Verkettungen von (gleich- oder verschiedenartigen) Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware • Kopfgeometrische Übungen in der Ebene <p><i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrische Muster falten und schneiden • Billard • Paketierungen
5.2 Achsensymmetrische Figuren			
5.3 Drehsymmetrische Figuren			
5.4 Punktsymmetrische Figuren			
5.5 Verschieben von Figuren			
5.6 Raumvorstellung			

		<p>triesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multi-repräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (MKR 1.2),</p> <p>(Ope 12) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus (MKR 1.2),</p> <p>(Ope 13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (MKR 4.2).</p> <p>(Pro 3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.</p> <p>(Pro 6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.</p> <p>(Pro 9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,</p> <p>(Kom 5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Soma-Würfel <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Parkettierung Fach Kunst • Prozentrechnung in Band 7 • Symmetrieeigenschaften von Funktionen (x2, x3,...)
5 Rechnen mit Dezimalzahlen (ca. 10 Doppelstunden) (Schulbuchkapitel 4)			
4.1 Dezimalzahlen	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division • Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8, MKR 6.2),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</p> <p>(Kom 5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,</p> <p>(Kom 8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen • Erweiterung der Stellenwerttafel, Werte Ziffern an bestimmten Stellen einer Zahl bestimmen • Kopfrechenübungen • Schriftliche Rechenverfahren, insbesondere schriftliche Division (MKR 6.2). • Überschlagsrechnung (VB: Umgang mit Geld) • Drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozentschreibweise (VB: Prozentrechnung) • Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen • Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division (falls der Nenner kein Teiler von 100) <p><i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kleine Zahlen und Dezimalzahlen • Amerikanische Längenmaße • Dichtheit <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p>
4.2 Addieren und Subtrahieren			
4.3 Dezimalzahlen multiplizieren			
4.4 Dezimalzahlen dividieren			
4.5 Dezimalzahlen und Brüche			

			• Rechnen mit rationalen Zahlen in Band 7
6 Statistische Daten (ca. 10 Doppelstunden)			
6.1 Anteile, Prozente, Häufigkeiten	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung: Prozentzahl <p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots • Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit • Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto 1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2),</p> <p>(Sto 2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) (Ope-11, MKR 1.2, MKR 4.2, VB: kritischer und verantwortungsbewusster Umgang mit Statistiken und Diagrammen)</p> <p>(Sto 3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Arg-1, Kom-1),</p> <p>(Sto 4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (Mod-2, Kom-1, Kom-2, VB: kritischer und verantwortungsbewusster Umgang mit Statistiken und Diagrammen))</p> <p>(Sto 5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück (Ope-4, Arg-2, Arg-3),</p> <p>(Sto 6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (Mod-8, Arg-9).</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope 11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) (MKR 1.2, MKR 4.2),</p> <p>(Mod 2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod 3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor.</p> <p>(Mod 7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Mod 8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Arg 1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung einer Umfrage und Darstellung der Ergebnisse in Kreisdiagrammen, auch mit digitalen Hilfsmitteln. • Kontext Klassenarbeit - Notenspiegel selbst erstellen • Vergleich von unterschiedlichen Ergebnissen von Umfragen in Kenngrößen, Darstellung und Daten • Vergleich der Darstellungen Kreis-/ Säulendiagramme vs. Boxplots; Vor-/ Nachteile • Auswerten statistischer Daten mit Tabellenkalkulation <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Ergebnissen; Fächer Erkunde, Politik • Standardabweichung
6.2 Arithmetisches Mittel und Median			
6.3 Boxplots			
6.4 Auswertung statistischer Daten mit Tabellenkalkulation			

		<p>Zusammenhängen auf, (Arg 2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, (Arg 3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur. (Arg 9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Kom 1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen, (Kom 2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen (MKR 2.1, 2.3),</p>	
7 Ganze Zahlen (ca. 16 Doppelstunden)			
7.1 Ganze Zahlen beschreiben Zustände und Änderungen	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Zahlbereichserweiterung: Darstellung ganzer Zahlen 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (Mod-3, Arg-7), (Ari 15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2).</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(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, (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 2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge, (Arg 3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5).</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Negative Zahlen im Alltag Kontoauszüge (MKR 2.2; VB: Umgang mit Geld) Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten <p><i>Mögliche Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Negative Zahlen in den Naturwissenschaften Tiefseeberge <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Rechnen mit rationalen Zahlen in Band 7 Zeitliche Änderungen Fach Physik Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikations- und Divisionsregeln Problemlösen alltagsnaher Fragestellungen
7.2 Vom Zahlenstrahl zur Zahlengeraden			
7.3 Koordinatensystem			
7.4 Addieren und subtrahieren			
7.5 Multiplizieren und dividieren			
8 Zusammenhänge beschreiben			

(ca. 6 Doppelstunden) [siehe Kapitel 2 Band 7]			
8.1 Zusammenhänge in Graphen und Tabellen 8.2 Muster und Terme	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, (Dreisatzverfahren) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen (Ope-5, Mod-4, Mod-5),</p> <p>(Ari 7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6),</p> <p>(Fkt 1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Mod-1, Mod-4, Kom-1, Kom-7),</p> <p>(Fkt 3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3, Pro-5),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope 5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope 8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln (MKR 6.2).</p> <p>(Mod 1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,</p> <p>(Mod 3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor.</p> <p>(Mod 4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen,</p> <p>(Mod 5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,</p> <p>(Mod 6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.</p> <p>(Mod 8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen,</p> <p>(Pro 1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</p> <p>(Pro 3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf.</p> <p>(Pro 5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswech-</p>	<p><i>Empfehlungen zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anbahnung des funktionalen Denkens (MKR 6.3) • Zusammenhang Geschwindigkeit und Bremsweg (MKR 6.3) • Zusammenhang Muster und Terme (MKR 6.3) • (Dreisatz) <p><i>Mögliche Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proportionale und antiproportionale Zuordnungen Band 7 • Lineare Funktionen in Band 8 • Quadratische Funktionen Band 9 • Exponentialfunktionen in Band 10

		<p>sel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),</p> <p>(Kom 1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen,</p> <p>(Kom 7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen,</p>	
--	--	---	--

Jahrgangsstufe 7

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen)

	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Empfehlungen
1 Umfang und Flächeninhalte von Figuren – Schulbuchkapitel 1 (ca. 8 Doppelstunden)			
1.1 Flächeninhalt - Zerlegen und Ergänzen 1.2 Viereck – Flächeninhalt und Umfang 1.3 Dreieck – Flächeninhalt und Umfang 1.4 Vieleck - Flächeninhalt und Umfang	<i>Geometrie</i> • Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo 8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren, (Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10), (Ari 5) stellen Terme als Rechenvorschrift zur Berechnung von Flächeninhalten auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1).	<i>Zur Umsetzung</i> • Figuren: Rechteck, Parallelogramm, Trapez, Dreiecke, Vierecke • Strategie: Vom Unbekannten (z.B. Flächeninhalt eines Parallelogramms) auf Bekanntes (z.B. Flächeninhalt eines Rechtecks) schließen • Nutzen von Figuren auf Karopapier, unliniertem Papier und Geobrett <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Untersuchen von Flächeninhaltsänderung mit dynamischer Geometriesoftware <i>Zur Vernetzung</i> • Körperberechnungen in Band 9
2 Rationale Zahlen – Schulbuchkapitel 5 (ca. 4 Doppelstunden) – Rechnen mit ganzen Zahlen wird bereits in Klasse 6 unterrichtet			
2.1 Einführung rationale Zahlen, Betrag 2.2 Wiederholung Addieren und subtrahieren 2.3 Wiederholung Multiplizieren und dividieren	<i>Arithmetik/Algebra</i> • Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen • Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (Ope-6, Pro-3), (Ari 2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (Mod-3, Arg-7), (Ari 3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5).	<i>Zur Umsetzung</i> • Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikations- und Divisionsregeln • Betrag rationaler Zahlen • Problemlösen alltagsnaher Fragestellungen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Nutzen von Tabellenkalkulation • Temperaturskalen – Grad in Fahrenheit <i>Zur Vernetzung</i> • Rechnen mit ganzen Zahlen in Band 6 • Darstellung der Brüche und ganzen Zahlen in Band 6
3 Zuordnungen – Schulbuchkapitel 2 (ca. 12 Doppelstunden) [siehe Kapitel 8 Band 6]			
3.1 Graphen lesen, zeichnen und beschreiben	<i>Funktionen</i>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt 1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer	<i>Zur Umsetzung</i> • Erkunden verschiedener Zuordnungen und Ermöglichung

<p>3.2 Graphen, Tabellen, Terme 3.3 Proportionale Zuordnungen 3.4 Proportionale Zuordnungen und Dreisatz 3.5 Antiproportionale Zuordnungen 3.6 Antiproportionale Zuordnungen und Dreisatz 3.7 Modellieren mit Zuordnungen 3.8 Zuordnungen mit digitalen Werkzeugen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotienten-gleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz 	<p>Eigenschaften voneinander ab (Arg-3, Arg-4, Kom-1), (Fkt 2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen (Mod-5, Kom-3), (Fkt 7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme (Ope-11, Mod-6, Pro-6), (Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen (Mod-4, Mod-5, Pro-4), (Ari 5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1).</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(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 (MKR 6.2). (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 5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Mod 6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells. (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 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 fin-</p>	<p>experimenteller Erfahrungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen • Integrierende Wiederholung mit Größen • Nutzen digitaler Werkzeuge (Taschenrechner, Funktionenplotter, Tabellenkalkulation) in alltagsnahen Aufgaben • Zeitliche Änderungen Fach Physik <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Füllgraphen • Bildbearbeitung - Zoomen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Funktionen in Band 8
--	--	---	--

		den, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Kom 1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen, (Kom 7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	
4 Gleichungen – Schulbuchkapitel 8 (ca. 10 Doppelstunden) [siehe Kapitel 1 Band 8]			
4.1 Gleichungen aufstellen und lösen 4.2 Gleichungen lösen mit Tabelle und Grafik [Rest des Kapitels in Klasse 8]	<i>Arithmetik/Algebra</i> • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen)	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Mod-4, Mod-5, Pro-4), (Ari 6) stellen Gleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9), (Ari 9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6).	<i>Zur Umsetzung</i> • Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle und Graph <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Textaufgaben in der Geschichte der Mathematik <i>Zur Vernetzung</i> • Sprache der Algebra – Rechnen mit Termen, Produkte von Summen, Gleichungen in Band 8 • Lösungsverfahren im Zusammenhang mit Linearen Funktionen und Linearen Gleichungssystemen in Band 8
5 Winkel in Figuren – Schulbuchkapitel 4 (ca. 6 Doppelstunden)			
5.1 Winkelsätze: Winkel an Geradenkreuzungen 5.2 Winkelsummensatz und besondere Dreiecke: Winkel in Dreiecken 5.3 Problemlösen – Winkelgröße gesucht	<i>Geometrie</i> • geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo 1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10), (Geo 2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (Pro-10, Arg-8).	<i>Zur Umsetzung</i> • Geradenkreuzungen aus dem Alltag • Winkelberechnungen • Anbahnung von Argumentationsketten • Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> • Geocaching • Innenwinkelsumme im n-Eck • Beweise in der Mathematik • Geometrische Denkaufgaben in 4.3 <i>Zur Vernetzung</i> • Winkel in Band 6
6 Geometrische Konstruktionen an Dreiecken – Schulbuchkapitel 6 (ca. 4 Doppelstunden)			
6.1 Dreiecke konstruieren 6.2 Kongruente Dreiecke konstruieren 6.3 Problemlösen mit Dreiecks-	<i>Geometrie</i> • Konstruktion: Dreieck • geometrische Sätze: Kongruenzsätze	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo 3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7),	<i>Zur Umsetzung</i> • Fachsprache: Konstruktionsbeschreibung • Existenzfragen u.a. Dreiecksungleichung • Eindeutigkeitsfragen Kongruenzsätze

konstruktionen		<p>(Geo 4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7),</p> <p>(Geo 5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an, (Ope-12, Kom-4, Kom-9),</p> <p>(Geo 7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen, (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Messungen und Standortbestimmung unzugänglicher Strecken und Punkte im Gelände • Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegliche Geometrie • Nutzen von DGS • Herstellen einer Karte • Theodolit <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entdecken und Begründen mathematischer Sätze in Band 8 • Satz des Thales in Band 8 • Besondere Linien und Punkte (z.B. Mittelsenkrechte) in Band 8
7 Wahrscheinlichkeitsrechnung – Schulbuchkapitel 7 (ca. 6 Doppelstunden)			
<p>7.1 Zufallsexperiment und Wahrscheinlichkeit</p> <p>7.2 Voraussagen mit relativen Häufigkeiten</p> <p>7.3 Theoretische Wahrscheinlichkeiten</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: einstufige Zufallsversuche • stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit • Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto 1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3),</p> <p>(Sto 3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5),</p> <p>(Sto 4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3).</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Spielerischer und experimenteller Zugang • Relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit • Würfelspiel „Differenz trifft“ • Fachsprache: Grundbegriffe und Notation • Simulation - Nutzen von Tabellenkalkulation <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschlüsselung – César-Code • Faires Spiel – „Glücksspiele“ • Capture-Recapture-Methode <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Relative Häufigkeit in Band 6 • Zweistufige Zufallsexperimente in Band 8
8 Prozentrechnung – Schulbuchkapitel 3 (ca. 10 Doppelstunden)			
<p>8.1 Anteile, Häufigkeiten, Prozente</p> <p>8.2 Prozentsatz, Prozentwert und Grundwert</p> <p>8.3 Prozente im Alltag – vermehrter und verminderter Grundwert</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozentrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt 8) wenden Prozentrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2),</p> <p>(Fkt 9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3).</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Basis für die Ermittlung Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert sind sowohl der Dreisatz als auch die Anteilsvorstellung • Alltagsnahe Aufgaben (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse) • Kombination von Rabatten

			<p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Wachstumsfaktor im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung• Nutzen der Tabellenkalkulation <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Zahlvorstellung und Brüche• Zinsen, Zinseszins in Band 8
--	--	--	--

Jahrgangsstufe 8

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen)

	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
1 Zinsrechnung (Schulbuchkapitel 7)			
7.1 Zinsen 7.2 Zinseszins	<i>Funktionen</i> <ul style="list-style-type: none"> Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari 8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (Pro-4, Pro-5, Ope-11), (Fkt 8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2) (Fkt 9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3).	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Wiederholung Prozentrechnung aus Klasse 7 Übertragung der Prozentrechnung auf Zinsrechnung Fachsprache: Kapital, Zinssatz, Zinsen Alltagsnahe Aufgaben Zinseszins <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> Nutzen der Tabellenkalkulation <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Exponentielles Wachstum in Band 9
2 Wahrscheinlichkeitsrechnung (Schulbuchkapitel 4)			
4.1 Wahrscheinlichkeiten mit Baumdiagrammen berechnen 4.2 Simulation von Zufallsexperimenten	<i>Stochastik</i> <ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsexperimente (mit und ohne Zurücklegen), Baumdiagramm, stochastische Regeln: Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Sto 1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3) (Sto 2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7) (Sto 3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5) (Sto 5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Spielerischer und experimenteller Zugang Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel) <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> Mehrstufige Zufallsexperimente Simulation - Nutzen von Tabellenkalkulation <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Bedingte Wahrscheinlichkeit in Band 10
3 Gleichungen (Schulbuchkapitel 1, 1.1 bis 1.3 Wiederholung aus Klasse 7)			
1.1 Gleichungen aufstellen und lösen 1.2 Gleichungen lösen mit Ta-	<i>Arithmetik/Algebra</i> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungs- 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle und Graph

<p>belle und Grafik</p> <p>1.3 Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformungen</p> <p>1.4 Ungleichungen lösen</p>	<p>verfahren (lineare Gleichungen)</p>	<p>Unbekannte in Gleichungen (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</p> <p>(Ari 6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9)</p> <p>(Ari 9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformungen (Waagemodell) • Problemlösen mit Gleichungen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Textaufgaben in der Geschichte der Mathematik <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprache der Algebra in Band 8 • Lineare Funktionen in Band 8 • Lineare Gleichungssysteme in Band 8
<p>4 Sprache der Algebra (Schulbuchkapitel 3)</p>			
<p>3.1 Terme und Variablen</p> <p>3.2 Ordnen und Zusammenfassen</p> <p>3.3 Summen und Produkte</p> <p>3.4 Produkte von Summen</p> <p>3.5 Gleichungen</p> <p>3.6 Rechnen mit Formeln</p> <p>3.7 Problemlösen mit Termen und Gleichungen</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen • Gesetze und Regeln: binomische Formeln 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</p> <p>(Ari 6) stellen Gleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9)</p> <p>(Ari 7) formen Terme zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9)</p> <p>(Ari 9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme mit einer Variablen für anschauliche Situationen aufstellen und Werte berechnen • Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren • Übersetzungen zwischen Wortform und algebraischer Notation • Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen zeigen (insbesondere Ausmultiplizieren und Ausklammern) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Algebraische und grafische Lösungsverfahren bei Linearen Funktionen in Band 8 • Lineare Gleichungssysteme in Band 8
<p>5 Lineare Funktionen (Schulbuchkapitel 5)</p>			
<p>5.1 Von Zuordnungen zu Funktionen</p> <p>5.2 Lineare Zusammenhänge</p> <p>5.3 Entdeckungen an Tabellen und Graphen</p> <p>5.4 Lineare Funktionen bestimmen</p> <p>5.5 Typische Fragen an Funktionen</p> <p>5.6 Modellieren und Problemlösen mit linearen Funktionen</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt 3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (Arg-4, Kom-3)</p> <p>(Fkt 5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (Arg-1, Arg-3, Arg-7)</p> <p>(Fkt 6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen (Mod-8, Arg-5)</p> <p>(Fkt 7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Funktionen auch mit Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multipräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge (Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit, Zeit-Weg-Diagramme) • Händische Zeichnen von Funktionsgraphen • Dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt (z.B. mit GeoGebra) • Darstellungswechsel - Funktionsterm, Tabelle, Graph, Wortform • Abgrenzung Zuordnung - Funktion <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Formeln zur Berechnung der Nullstelle

			<p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente zu linearen Zusammenhängen Fach Physik
6 Lineare Gleichungssysteme (Schulbuchkapitel 6)			
<p>6.1 Lineare Gleichungen mit zwei Variablen</p> <p>6.2 Lineare Gleichungssysteme</p> <p>6.3 Einsetzungs- und Additionsverfahren</p> <p>6.4 Problemlösen und Modellieren mit linearen Gleichungssystemen</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</p> <p>(Ari 9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)</p> <p>(Ari 10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege (Pro-4, Pro-8, Pro-10)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafische Lösung • Gleichsetzungs-, Einsetzungsverfahren • Additionsverfahren • Lösungsfälle, Lösbarkeit • Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) • Problemlösen mit Gleichungssystemen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafische Darstellung eines LGS über lineare Funktionen • LGS mit drei Variablen • Lineare Ungleichungen mit zwei Variablen <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Optimierung • Vektorrechnung in Sek II
7 Besondere Linien in Figuren – Entdecken und Begründen (Schulbuchkapitel 2)			
<p>2.1 Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende</p> <p>2.2 Besondere Linien und Punkte im Dreieck</p> <p>2.3 Problemlösen mit besonderen Linien</p> <p>2.4 Der Satz des Thales</p> <p>2.5 Argumentieren</p> <p>2.6 Entdecken und Begründen</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion: Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt • geometrische Sätze: Satz des Thales 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo 1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10)</p> <p>(Geo 2) begründen die Beweisführung zum Satz des Thales (Pro-10, Arg-8)</p> <p>(Geo 3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7)</p> <p>(Geo 5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (Ope-12, Kom-4, Kom-9)</p> <p>(Geo 6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6)</p> <p>(Geo 7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen, (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachsprache: Konstruktionsbeschreibung • Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen • Dynamische Geometriesoftware (z.B. GeoGebra) <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrie auf dem Schulhof <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskuswurf • Tangenten am Kreis
8 Bruchterme (Schulbuchkapitel 8)			
8.1 Einführung in Bruchterme	<i>Arithmetik/Algebra</i>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i>	<i>Zur Umsetzung</i>

<p>8.2 Rechnen mit Bruchtermen 8.3 Bruchgleichungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (elementare Bruchgleichungen) 	<p>(Ari 4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</p> <p>(Ari 7) formen Bruchterme zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Mod-9)</p> <p>(Ari 9) ermitteln Lösungsmengen von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bruchterme erweitern antiproportionale Zusammenhänge • Wiederholung der Rechenregeln der Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen, Ausklammern, Kürzen • Bruchgleichungen lösen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen
---	---	---	--

Jahrgangsstufe 9

Planungsgrundlage: 160 Ustd. (4 Stunden pro Woche, 40 Wochen)

	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
1 Ähnlichkeit (ca. 11 Doppelstunden)			
1.1 Definitionen und Sätze 1.2 Ähnlichkeit erkennen 1.3 Zentrische Streckung 1.4 Längen, Flächen und Volumina bei ähnlichen Figuren 1.5 Bestimmen von Streckenlängen - Strahlensätze	<i>Geometrie</i> <ul style="list-style-type: none"> Abbildung/Lagebeziehung: Zentrische Streckungen, Ähnlichkeit 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo 2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (Ope-8, Ope-9) (Geo 9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (Geo 10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Fachsprache: Konstruktionsbeschreibung Messungen und Standortbestimmung unzugänglicher Strecken und Punkte im Gelände Problemlösen alltagsnaher Fragestellungen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> Untersuchung von zentrischen Streckungen mit DGS Sehnen-Tangentensatz mit DGS entdecken <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Perspektiven im Fach Kunst Pantograph im Fach Geografie (Kartografie) Optische Experimente in Physik
2 Reelle Zahlen (ca. 8 Doppelstunden)			
2.1 Irrationale Zahlen - Neue Zahlen 2.2 Näherungsverfahren für Wurzeln 2.3 Begründen und Beweisen 2.4 Rechnen mit Wurzeln	<i>Arithmetik/Algebra</i> <ul style="list-style-type: none"> Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an (Arg-2, Kom-3) (Ari 6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (Ope-8, Pro-5, Kom-4) (Ari 9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ope-4)	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> Irrationale Zahlen konstruieren Wurzelziehen und Quadrieren Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> Iterationen <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> n-te Wurzeln Band 10 Der goldene Schnitt im Fach Kunst

3 Der Satz des Pythagoras (ca. 11 Doppelstunden)			
<p>3.1 Satz des Pythagoras</p> <p>3.2 Die Umkehrung des Satzes von Pythagoras</p> <p>3.3 Begründen des Satzes von Pythagoras</p> <p>3.4 Problemlösen und Modellieren mit dem Satz des Pythagoras</p> <p>3.5 Kathetensatz und Höhensatz</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras <p><i>Arithmetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo 1) beweisen den Satz des Pythagoras (Arg-7, Arg-9, Arg-10)</p> <p>(Geo 9) berechnen Größen mithilfe von geometrischen Sätzen (Pro-6, Pro-10, Ope-9)</p> <p>(Geo 10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)</p> <p>(Ari 9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ope-4)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Vielfältige geometrische Anwendungen zum Berechnen von Abständen, Höhen und Diagonalen Unterschiedliche Argumentationsketten und Beweise <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Kathetensatz und Höhensatz <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in Band 10 Berechnung der Höhe in einer Pyramide in Band 10
4 Quadratische Funktionen und Gleichungen (ca. 26 Doppelstunden)			
<p>4.1 Quadratische Zusammenhänge</p> <p>4.2 Entdeckungen an Graphen und Tabellen</p> <p>4.3 Darstellungsformen der Funktionsgleichung einer Parabel</p> <p>4.4 Quadratische Funktionen bestimmen</p> <p>4.5 Quadratische Gleichungen – grafisch lösen</p> <p>4.6 Wurzelfunktionen und Wurzelgleichungen algebraisch lösen</p> <p>4.7 Typische Fragen an Funktionen</p> <p>4.8 Optimieren, Problemlösen und Modellieren</p> <p>4.9 Wurzelfunktionen und Wurzelgleichungen</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Lösungsverfahren und Algorithmen: Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel (Pro-4, Pro-8, Ope-7)</p> <p>(Ari 11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)</p> <p>(Fkt 1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7)</p> <p>(Fkt 2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)</p> <p>(Fkt 3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1)</p> <p>(Fkt 4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</p> <p>(Fkt 5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Entdecken quadratischer Zusammenhänge Händische Zeichnen von Funktionsgraphen Experimentelle Untersuchung der Parameter Dynamische Untersuchung (z.B. mit GeoGebra) Darstellungswechsel – Funktionsterm, Tabelle, Graph, Wortform Quadratische Gleichungen grafisch und algebraisch lösen Quadratische Ergänzung <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Wurzelfunktionen Wurzelgleichungen Umkehrfunktion <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <p>Der goldene Schnitt im Fach Kunst</p>

		<p>auf den Graphen der Funktion (bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10)</p> <p>(Fkt 6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</p> <p>(Fkt 7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)</p> <p>(Fkt 8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7)</p> <p>(Fkt 9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Pro-4, Pro-8, Ope-7)</p> <p>(Fkt 12) wenden quadratische Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5)</p>	
5 Daten (ca. 8 Doppelstunden)			
<p>5.1 Daten erheben und auswerten</p> <p>5.2 Werkzeuge zum Auswerten von Daten</p> <p>5.3 Grafische Darstellungen kritisch analysieren</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Daten: <i>Erhebung, Diagramm, Manipulation</i> 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto 1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8)</p> <p>(Sto 2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11)</p> <p>(Sto 6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Themen aufgreifen (Abgase, Schadstoffe, Wahlergebnisse) • Manipulation in statistischen Darstellungen entdecken • Gesellschaftliche Auswirkungen diskutieren <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Regression <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswerten von Grafiken in Politik, Geschichte, Deutsch, ...
6 Kreise und Körper (ca. 16 Doppelstunden)			
<p>6.1 Umfang und Flächeninhalt von Kreisen</p> <p>6.2 Kreisteile</p> <p>6.3 Anwenden von Kreisfor-</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo 3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren (Ope-8, Ope-10)</p> <p>(Geo 4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flä-</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionaler Zusammenhang zwischen Radius, Umfang und Flächeninhalt eines Kreises • Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs

<p> meln 6.4 Prismen 6.5 Zylinder 6.6 Anwendungen – Prismen und Zylinder </p>	<ul style="list-style-type: none"> • Körper: Zylinder, Prisma, Oberflächeninhalt und Volumen 	<p> cheninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren (Arg-8, Kom-4) (Geo 5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7) (Geo 9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (Geo 10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10) </p>	<p> und des Flächeninhalts <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Deichbau • Verfahren von Archimedes zur Bestimmung von π <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Körper in Band 10 </p>
---	---	--	--

Jahrgangsstufe 10

Planungsgrundlage: 120 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 40 Wochen)

	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
1 Körper (Schulbuchkapitel 3) ca. 7 Doppelstunden			
3.1 Pyramiden 3.2 Kegel 3.3 Kugeln 3.4 Schiefe Körper – Satz von Cavalieri	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Kugel, Kegel, Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Geo 5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7) (Geo 6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Arg-5, Arg-6, Arg-7)	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Förderung des räumlichen Denkens • Arbeit mit der Formelsammlung • Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen, von Längen und von Flächen • Satz des Archimedes über Kugel und Kreiszyylinder: Einsatz von Füllkörpern und Herleitung mithilfe des Prinzips von Cavalieri und des Satzes des Pythagoras Zur Erweiterung und Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Heuristische Herleitung des Faktors $\frac{1}{3}$ bei Pyramiden und Kegeln • Rotationskörper Zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung auch von schiefen Körpern • Berechnung von zusammengesetzten Körpern
2 Wahrscheinlichkeitsrechnung (Schulbuchkapitel 6) ca. 10 Doppelstunden			
6.1 Vierfeldertafeln 6.2 Bedingte Wahrscheinlichkeit 6.3 Baumdiagramm und Vierfeldertafel 6.4 Stochastische Unabhängigkeit 6.5 Wahrscheinlichkeit und Zählen	Stochastik <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Baumdiagramme, Pfadregeln 	Konkretisierte Kompetenzerwartungen (Sto 3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4) (Sto 4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7) (Sto 5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8)	Zur Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Absolute Häufigkeiten – relative Häufigkeiten • Relevante Fragen aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen (u.a. Medizin) • Sprachlicher Aspekt • Systematisches Untersuchen der Anzahl der Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen Zur Erweiterung und Vertiefung

			<ul style="list-style-type: none"> • Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto) <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zweistufige Zufallsexperimente in Band 8 • Stochastik in Sek II
3 Potenzen (Schulbuchkapitel 1) ca. 5 Doppelstunden			
1.1 Rund um Potenzen 1.2 Rechnen mit Potenzen 1.3 Potenzen mit ganzzahligen Exponenten 1.4 Wissenschaftliche Schreibweise 1.5 Potenzen mit rationalen Exponenten	<i>Arithmetik/Algebra</i> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln • Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze 	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari 1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar (Ope-1, Ope-6) (Ari 3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (Ope-5, Kom-7) (Ari 4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6) (Ari 5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6) (Ari 7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (Ope-1, Ope-5) (Ari 9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ope-4)	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechnen mit Zahlen in der Potenzschreibweise • Permanenzprinzip nutzen • Sinnvolle Festlegungen nachvollziehen • Wurzelgesetze aus Potenzgesetzen herleiten <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kombinatorik <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenzrechenregeln bei Exponentialgleichungen in Kap. 2 • Rechnen mit Größen in Physik, Biologie, Chemie
4 Exponentialfunktionen und Wachstum (Schulbuchkapitel 2) ca. 13 Doppelstunden			

<p>2.1 Exponentielle Zusammenhänge</p> <p>2.2 Entdeckungen an Tabellen und Graphen</p> <p>2.3 Exponentialfunktionen bestimmen</p> <p>2.4 Exponentialgleichungen – der Logarithmus</p> <p>2.5 Typische Fragen an Funktionen</p> <p>2.6 Wachstum</p> <p>2.7 Modellieren mit Daten</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbildung: Logarithmen • Lösungsverfahren und Algorithmen: Lösungsverfahren Exponentialgleichungen der Form $b^x = c$ <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • exponentielle Funktionen: $f(x) = a \cdot q^x, a > 0, q > 0$ Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung) 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c =$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12)</p> <p>(Ari 11) wenden ihre Kenntnisse über Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)</p> <p>(Fkt 1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7)</p> <p>(Fkt 2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)</p> <p>(Fkt 3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1)</p> <p>(Fkt 4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</p> <p>(Fkt 5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10)</p> <p>(Fkt 6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</p> <p>(Fkt 7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)</p> <p>(Fkt 10) wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells (Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11)</p> <p>(Fkt 11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</p> <p>(Fkt 12) wenden exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Graph, Tabelle • Quotientenungleichheit • Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional) • Bestimmung eines Funktionsterms aus zwei Punkten • Änderung der Parameter • Anfangswert • Halbwertszeit, Verdopplungszeit • Modellieren in typischen Kontexten • Modellierungskreislauf • Lösen von Exponentialgleichungen <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriff der Asymptote • Herleitung der Logarithmengesetze • Basiswechsel <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zinseszins • Natürlicher Logarithmus in Sek II
<p>5 Trigonometrie (Schulbuchkapitel 4) ca. 6 Doppelstunden</p>			

<p>4.1 Winkel und Seiten im rechtwinkligen Dreieck berechnen</p> <p>4.2 Anwendungen</p> <p>4.3 Trigonometrie am beliebigen Dreieck</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens • Geometrische Sätze: Kosinussatz 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo 7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (Pro-5, Arg-9, Kom-4)</p> <p>(Geo 8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satzes des Pythagoras (Arg-4, Arg-8)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Winkel- und Längenmessungen im Gelände • Geometrische Situationen, die trigonometrisch oder zeichnerisch lösbar sind • Berechnung von Winkeln aus zwei Seitenlängen mittels Umkehroperation des Sinus, Kosinus oder Tangens • Kosinus und Sinus für stumpfe Winkel • Beweis des Kosinussatzes <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Steigungswinkel • Herleitung des Sinussatzes <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinus als Funktion Kap. 5
<p>6 Trigonometrische Funktionen (Schulbuchkapitel 5) ca. 7 Doppelstunden</p>			

<p>5.1 Sinus- und Kosinusfunktion</p> <p>5.2 Amplitude und Periode</p> <p>5.3 Entdeckungen an Graphen</p> <p>5.4 Modellieren periodischer Vorgänge</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinusfunktionen: $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form $f(x) = a \cdot \sin\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)$, Amplitude a, Periode T 	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt 1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7)</p> <p>(Fkt 2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)</p> <p>(Fkt 3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1)</p> <p>(Fkt 4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</p> <p>(Fkt 5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) (Arg-3, Kom-9, Kom-10)</p> <p>(Fkt 6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</p> <p>(Fkt 13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8)</p> <p>(Fkt 14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungswechsel Gradmaß - Bogenmaß • Darstellungswechsel - Funktionsterm, Tabelle, Graph, Wortform • Eigenschaften trigonometrischer Funktionen • Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen • Modellierungskreislauf <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tangensfunktion <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Weitere Transformationen der Sinusfunktion • Zusammenhang mit Kosinusfunktion • Fächerübergreifend zur Physik
<p>7 (vor der ZP10) ca. 3 Doppelstunden</p>			
<p>Wiederholung für die ZP10</p>	<p><i>mögliche Schwerpunkte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umrechnung von Einheiten • Umgang mit einer Formelsammlung • Lösen von quadratischen Gleichungen • Lineare Gleichungssysteme mit 2 Variablen 		<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationenlernen zur selbstständigen Wiederholung
<p>8 ... (nach der ZP 10) ca. 9 Doppelstunden</p>			

	<p><i>mögliche Schwerpunkte</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Vertiefung der Verwendung des Taschenrechners (z.B. Variablen speichern, Funktionen definieren)• Wiederholung von Grundlagen für die Oberstufe• Mathematik im Berufsalltag / Alltag• Projekt zum mathematischen Modellieren• Bearbeiten von Wettbewerbsaufgaben		
--	---	--	--

II.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Mathematik bietet die Möglichkeit, die Realität aus mathematischer Sicht zu erfassen und vor allem einen Weg dorthin zu finden, denn Mathematik finden wir überall um uns herum. Dementsprechend ist es unsere Aufgabe, unsere Schüler*innen dabei zu unterstützen. Der Mathematikunterricht am Gymnasium Broich soll allen Schüler*innen die folgenden **Grunderfahrungen** nach Winter² ermöglichen:

- 1 Erscheinungen aus Natur, Gesellschaft und Kultur mithilfe der Mathematik in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen (Mathematik als Anwendung),
- 2 mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen, Bildern und Formeln als geistige Schöpfungen kennen zu lernen und zu verstehen (Mathematik als Struktur) sowie
- 3 in der Auseinandersetzung mit mathematischen Fragestellungen auch überfachliche Kompetenzen (wie Problemlösefähigkeiten) zu erwerben und einzusetzen (Mathematik als kreatives und intellektuelles Handlungsfeld).

Hierbei stehen nicht nur mathematische Inhalte im Vordergrund. Mathematik soll die Schüler*innen in ihrer individuellen Selbstentfaltung unterstützen und sie zur Teilhabe am gesellschaftlichen Leben befähigen. Sie **entwickeln personale und soziale Kompetenzen**, indem sie lernen,

- gemeinsam mit anderen Schüler*innen mathematisches Wissen zu entwickeln und Probleme zu lösen (Kooperationsfähigkeit als Voraussetzung für gesellschaftliche Mitgestaltung) sowie
- Verantwortung für das eigene Lernen zu übernehmen und bewusst Lernstrategien einzusetzen (selbstgesteuertes Lernen als Voraussetzung für lebenslanges Lernen).

Die **inhaltliche und methodische Gestaltung** des Unterrichts, in dem Schüler*innen eine mathematische Grundbildung erwerben können, ist als Gesamtaufgabe zu sehen. Inhalte und Methoden des Unterrichts sind eng aufeinander bezogen. Um die oben genannten Grunderfahrungen und eine vertiefte mathematische Grundbildung zu ermöglichen, bietet der Mathematikunterricht anregende und sinnstiftende Problemkontexte und Situationen, die nacherfindendes und entdeckendes Lernen ermöglichen. Der Unterricht zielt darauf ab, junge Menschen verständnisorientiert an mathematisches Denken und Arbeiten heranzuführen.

Da wir als Mitgliedsschule im Netzwerk MINT-EC den MINT-Bereich (Mathematik-Informatik-Naturwissenschaften-Technik) stärken wollen, fördern wir über den Unterricht hinaus mathematisch begabte und interessierte Schüler*innen, z.B. in Form von:

² Winter, Heinrich Winand (1995): Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (61), S. 37–46.

- Teilnahme an Wettbewerben (Mathematikolympiade, Känguru-Wettbewerb, Bundeswettbewerb Mathematik, Pangea-Mathematikwettbewerb, lange Nacht der Mathematik)
- Besuch des Schülerlabors der Ruhr-Universität Bochum
- Ferienakademie
- Schülerstudium (in der Regel ab der Sekundarstufe II, Kooperation mit der Universität Duisburg-Essen)
- Drehtürmodell (Teilnahme am Mathematikunterricht der darüberliegenden Jahrgangsstufe)
- Teilnahme am Mathezirkel der Universität Duisburg-Essen

Die Initiative „*Kein Abschluss ohne Anschluss*“ versucht im Rahmen der Studien- und Berufsberatung Kompetenzen für eine spätere Berufs- oder Studienwahlentscheidung zu stärken. Diese Kompetenzerweiterung findet auch im Fach Mathematik statt. Aus diesem Grund finden sich auch einige der Kompetenzerwartungen aus dem *Curriculum Studien- und Berufsorientierung* im schulinternen Lehrplan Mathematik wieder. Ab der Jahrgangsstufe 9 befinden sich unter den jahrgangsübergreifenden prozessbezogenen Kompetenzen dementsprechend auch die Kompetenzerwartungen der Studien- und Berufsorientierung mit entsprechender Abkürzung (z.B. WP01). Die Bedeutung der Abkürzungen kann im *Curriculum Studien- und Berufsorientierung* eingesehen werden.

II.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Leistungsbewertung setzt sich aus zwei Komponenten – der schriftlichen Leistung und der sonstigen Mitarbeit – zusammen, die im Folgenden näher erläutert werden.

Überprüfung der schriftlichen Leistung

	Anzahl 1. Halbjahr	Dauer (Minuten)	Anzahl 2. Halbjahr	Dauer (Minuten)	Besonderheiten
Jg. 5	3	45	3	45	
Jg. 6	3	45	3	45	
Jg. 7	3	45	2	45	

Jg. 8	2	45	2	45	zusätzlich im zweiten Halbjahr: Lernstandserhebung, siehe unten
Jg. 9	2	60	2	60	bei Verwendung eines hilfsmittelfreien Teils: 70 Minuten
Jg. 10	2	90	1	90	zusätzlich im zweiten Halbjahr: Zentrale Prüfung

Ab der Jahrgangsstufe 9 muss mindestens eine Klassenarbeit pro Halbjahr einen hilfsmittelfreien Teil enthalten.

Notengrenzen

Note	1	2	3	4	5	6
%	87,50 - 100	75,00 - 87,49	62,50 - 74,99	50,00 - 62,49	25,00 - 49,99	0,00 - 24,99

Eine Klassenarbeit ist als *ausreichend* zu bezeichnen, wenn mindestens 50% der Punkte erreicht worden sind. Leichte Verschiebungen der Notengrenzen nach oben bzw. unten sind aus pädagogischen Gründen möglich. Eine Erteilung von Tendenzen ist bei der Benotung von Klassenarbeiten nicht vorgesehen.

Die Lernstandserhebung darf nicht als Klassenarbeit gewertet werden. Sie ist ein Diagnoseinstrument und hat somit keinerlei Einfluss auf die Notengebung.

Überprüfung der sonstigen Mitarbeit

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 Quartals- und Abschlussnote jeweils die Gesamtentwicklung der*des Lernenden zu berücksichtigen, eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht:

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	Der*die Schüler*in..	
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 die eigenen Beiträge.	...geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen.
	...kann die eigenen Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	...kann die eigenen Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
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.
Hausaufgaben	...trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	...nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.
Kooperation	...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.

Gebrauch der Fachsprache	...wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	...versteh Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.
Werkzeuggebrauch	...setzt 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.
Präsentation/Referat	...präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	...präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf.

II.4 Lehr- und Lernmittel

In der Sekundarstufe I nutzen wir das Lehrwerk „Neue Wege“ des Westermann-Verlags. Darüber hinaus wird das zugehörige Schülerarbeitsheft für Vertiefungs- und Übungsaufgaben verwendet.

Ab Klasse 7 wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner (WTR) verwendet. Aber auch andere digitale mathematische Werkzeuge, wie zum Beispiel Geometrie-Software (GeoGebra) und Tabellenkalkulation, werden an geeigneten Stellen genutzt. Hierfür stehen vier Computerräume mit je 15 bzw. 30 Arbeitsplätzen sowie vier Smartboardräume, ein Laptop-Wagen in Klassenstärke und ein mobiles Smart-Board zur Verfügung, sodass die Schüler*innen ein breites Spektrum digitaler mathematischer Werkzeuge kennenlernen.

II.5 Einsatz eines Taschenrechners

In der Sekundarstufe I wird ab der Jahrgangsstufe 7 der Taschenrechner FX-810DE-CW von CASIO verwendet. Ab der Einführung in Klasse 7 wird die Verwendung des Taschenrechners schrittweise mit Bezug zu den jeweiligen Unterrichtsgegenständen vermittelt.

Einstiegsprojekt zu Beginn der Klasse 7

- 1 Ein- und Ausschalten, automatisches Abschalten
- 2 einfache Rechnungen eingeben
- 3 Umgang mit Variablen (speichern, eingeben)
- 4 Brüche eingeben

- 5 gemischte Brüche eingeben und umwandeln
- 6 Umwandlung Brüche \leftrightarrow Dezimalbrüche
- 7 Terme mit Klammern berechnen
- 8 Potenzen eingeben
- 9 Prozentrechnung

Bis zum Ende der Klasse 8

- Simulation von Zufallszahlen
- Funktionswerte berechnen
- Wertetabellen
- lineare Gleichungen lösen
- statistische Daten auswerten: arithmetisches Mittel, Median

Bis zum Ende der Klasse 10

- Schnittpunkte, Nullstellen, y-Achsenabschnitt
- lineare Gleichungssysteme lösen
- Winkelmaße (Umrechnung Gradmaß und Bogenmaß)
- Trigonometrie (mit Sinus, Kosinus, Tangens und den Umkehroperationen rechnen)
- Wurzeln berechnen
- Kreisberechnungen (Flächeninhalt und Umfang)
- Logarithmen berechnen

Bis zum Ende der Einführungsphase

- Extrempunkte, Schnittpunkte analytisch, und numerisch bestimmen
- *optional: Wendepunkte*
- Dokumentation der Taschenrechnerverwendung, insbesondere in Klausuren

Bis zum Ende der Qualifikationsphase (Grund- und Leistungskurse)

- Wendepunkte
- Integrale bestimmen (numerisch)
- Kurvenscharen untersuchen
- Matrizen und Vektoren eingeben, Matrix mal Vektor, Skalarprodukt
- Binomialverteilung: Werte der (kumulierten) Binomialverteilung bestimmen, Kenngrößen (Erwartungswert, Standardabweichung)
- Zusammengesetzte Funktionen (Verkettung, Produkt, Summe, Differenz) bilden

Bis zum Ende der Qualifikationsphase (nur Leistungskurse)

- Normalverteilung: Werte bestimmen, Graph zeichnen
- Zusammengesetzte Funktionen (Quotient) bilden
- insbesondere auch zusammengesetzte Exponential- und Logarithmus-Funktionen bilden
- *optional: Regressionsgraphen bestimmen*

III Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Auch das Fach Mathematik hat einen allgemeinen Bildungs- und Erziehungsauftrag. Die Entwicklung zu einer mündigen und sozial verantwortlichen Persönlichkeit wird gefördert. Der Unterricht leistet außerdem weitere Beiträge zu fachübergreifenden Querschnittsaufgaben in der Schule. Hierzu zählen u.a. die Menschenrechtsbildung, die Werteerziehung, die politische Bildung und Demokratieerziehung, die Bildung für die digitale Welt und Medienbildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung, geschlechtersensible Bildung und kulturelle, sowie interkulturelle Bildung. Beispielsweise wird ein Beitrag zur Bildung für die digitale Welt und Medienbildung durch die Umsetzung des Medienkompetenzrahmens geleistet.

IV Qualitätssicherung und Evaluation

Die Klassenarbeiten und andere schriftliche Leistungsüberprüfungen stellen einen wichtigen Indikator für die Qualitätssicherung dar. Darüber hinaus werden auch die Lernstandserhebung und die zentrale Klausur am Ende der Sekundarstufe als Evaluationsmöglichkeit genutzt. In regelmäßigen Abständen wird in der Fachkonferenz darüber beraten, inwiefern die angestrebten Leistungen erreicht wurden und welche Fördermaßnahmen ggf. ergriffen werden. Darüber hinaus wird mithilfe eines Fragebogens Schülerfeedback eingeholt, ausgewertet und für die Weiterentwicklung des Fachunterrichts genutzt.