

**BVA Dormagen**  
**Gymnasium – Sekundarstufe I**

**Schulinterner Lehrplan**  
**Mathematik**

**(Fassung 11.2025)**

## **Inhalt**

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit .....	3
1.1 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds .....	3
1.2 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen .....	4
2. Entscheidungen zum Unterricht.....	4
2.1 Unterrichtsvorhaben.....	4
2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....	51
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	52
2.4 Lehr- und Lernmittel.....	58
3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen .....	59
3.1 Zusammenarbeit mit anderen Fächern .....	59
3.2 Außerschulische Lernorte .....	60
3.3 Digitale Medien .....	60
3.4 Wettbewerbe .....	60
4. Qualitätssicherung und Evaluation .....	61
5. Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW .....	62

## **1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

### **1.1 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds**

Das BVA ist ein vierzütiges Gymnasium mit erweiterten Bildungsangeboten, an dem zurzeit 800 - 900 Schülerinnen und Schüler von 62 Lehrpersonen unterrichtet werden. Es liegt im inneren Bereich Dormagens. Über zahlreiche Kooperationen ist die Schule mit Einrichtungen Dormagens verbunden, z.B. dem Archiv des Rhein-Kreises Neuss. Große Firmen wie Bayer Dormagen, Lanxess, Currenta, Covestro oder der Chempark unterstützen uns auf vielfältige Weise, aber auch mit kleineren Betrieben sind wir – z.B. über die Betriebspraktika oder unsere Zukunftsmesse – verbunden. Fachliteratur kann zusätzlich in der Stadtbibliothek von Dormagen ausgeliehen werden, welche fußläufig in etwa 20 Minuten zu erreichen ist.

In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer erforderlich. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet die Schule daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern. Parallel zum Angebot verschiedener Profile bieten wir mit der Kernfachstärkung ein Angebot für Schüler\*innen an, die mit guter Perspektive aber vielleicht noch nicht ganz sicheren Kenntnissen im Fach Mathematik zu uns kommen. In der Kernfachstärkung erhalten sie die Hilfestellung, die sie benötigen. Es ist eine Unterstützung, die sich an den jeweiligen Unterrichtsinhalten orientiert. So wollen wir Lernerfolg sicherstellen. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten verschiedener Fächer hergestellt. Eine solche Zusammenarbeit findet beispielsweise bei der Organisation des Känguru- und des Biber-Wettbewerbs statt. Diese beiden Wettbewerbe werden durch die Fächer Mathematik und Informatik angeboten.

Außerdem gibt es speziell im MINT-Bereich am Ende der 6. Klasse die Möglichkeit in den Grips-Club einzutreten. Dort können die Schülerinnen und Schüler an eigenen Forschungsprojekten ganz individuelle Themen in den Fokus nehmen.

### **Die Fachgruppe Mathematik**

Die Fachgruppe Mathematik umfasst derzeit 15 Lehrkräfte und zwei Referendare. Der Unterricht ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel in die Oberstufe unseres Gymnasiums gut gelingen kann. Mit der nahegelegenen Sekundarschule sowie der Gesamtschule sind Konzepte für den Übergang an unser Gymnasium vereinbart worden, zudem stimmen sich die Fachkolleginnen und -kollegen der Eingangsphase mit den hiesigen Grundschulen ab.

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schulhalbjahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. In der Regel nehmen auch ein Mitglied der Elternpflegschaft sowie die gewählte Schülersvertretung beratend an den Sitzungen teil.

Zusätzlich treffen sich die Kolleginnen und Kollegen innerhalb jeder Jahrgangsstufe zu weiteren Absprachen regelmäßig. Dieses Vorhaben wird durch die Schulleitung unterstützt.

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

## **1.2 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen**

Der Unterricht findet wie am BVA üblich im 67,5 Minuten Raster statt.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet. Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme am Känguru-Wettbewerb und ähnlichen Wettbewerben motiviert.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass, wo immer möglich, mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Für die Sekundarstufe I gibt es dazu verbindliche Absprachen mit anderen Fachgruppen.

In der Sekundarstufe II kann verlässlich darauf aufgebaut werden, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

In der Sekundarstufe I wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner in der Klasse 7 eingeführt und fortlaufend verwendet. Die Formelsammlung, dynamische Geometrie-Software (GeoGebra u.a.), Funktionenplotter und Tabellenkalkulationen werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Am Bettina-von-Arnim-Gymnasium stehen insgesamt zwei vollständig ausgestattete Computerräume zur Verfügung. Außerdem verfügt das BVA über einige iPad-Koffer, sodass der Mathematikunterricht völlig problemlos mit digitalen Medien gestützt werden kann. Die mittlerweile in allen Klassenräumen installierten Smartboards bieten dafür uneingeschränkte Kompatibilität.

## **2. Entscheidungen zum Unterricht**

### **2.1 Unterrichtsvorhaben**

In der nachfolgenden *Übersicht über die Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen sowie Möglichkeiten der Vertiefung ausgewiesen.

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

### **Übersicht über die Unterrichtsvorhaben**

Die in den Tabellen aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung sind dem KLP für das Gymnasium SI Mathematik entnommen. Die *hellgrau-kursiven* Textpassagen werden an anderer Stelle eingeführt. Diese Darstellungsweise

unterstützt den Prozess, die Ziele des KLP vollständig zu erreichen. Längere Auslassungen wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit durch [...] gekennzeichnet.

## 5. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 120 U.-Std. pro Schuljahr (3 Stunden pro Woche à 67,5 Min.)

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.1. Daten	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- u. Kreisdiagramme, Boxplots</li> <li>Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit</li> <li><i>Kenngößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile</i></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen, (Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar <i>auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation)</i>, (Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten <i>und Kenngößen</i> statistischer Daten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck <i>und Zirkel</i>) zum Messen, genauen Zeichnen <i>und Konstruieren</i>, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-9) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellungswechsel zwischen Urliste, Strichliste und Säulendiagramm</li> <li>Das Thema erlaubt den gemeinschaftlichen Beginn der Schullaufbahn unabhängig von heterogenen Lernvoraussetzungen. Parallele Diagnose von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl)</li> <li>Beim Zeichnen werden Maßstäbe für exaktes und sauberes Arbeiten und für Heftführung etabliert.</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellen von Kreisdiagrammen</li> <li>Vor- und Nachteile von Darstellungen</li> <li>digitaler Hilfsmittel</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>auch Balkendiagramme</li> </ul>
<p><i>Europabezug:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kommunikationskultur und Kooperation liegt im Fokus, da Schülerinnen und Schülern mit unterschiedlichen Hintergründen und Interessen zusammenkommen und sich durch die statistische Auswertung eigener Umfragen kennenlernen.</li> <li>Kreativität und Ästhetik sind zentrale Aspekte da die grafische Darstellung von Daten besonders in den Blick genommen wird</li> </ul>			

<p>5.2 Rechnen</p>	<p><b>Arithmetik/Algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, <i>einfacher Brüche und endlicher Dezimalbrüche, schriftliche Division</i></li> <li>Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, <i>Bruch, endliche und periodische Dezimalbrüche, Prozentzahl</i></li> </ul> <p><i>Funktionen</i></p> <p><i>Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren</i></p>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <p>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese,</p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme,</p> <p>(Ari-6) nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen,</p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,</p> <p>(Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>(Fkt-2) <i>wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an,</i></p>	<p><b>Zur Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnose von Basiskompetenzen zur Größenvorstellung</li> <li>Förderung der Grundvorstellungen der Grundrechenarten, insbesondere der Division (Verteilen, Aufteilen)</li> <li>Kopfrechnen als kontinuierliche Übung: vielfältige, abwechslungsreiche und ritualisierte Übungsformate nutzen (Mathefußball, Trio, vermischte Kopfübungen, Blitzrechnerwettbewerb, Eckenrechnen, ...)</li> </ul> <p>Etablierung einer Lösungsstrategie für Textaufgaben z.B. Textaufgabenknacker</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Genaueres Lesen</li> <li>Wichtiges markieren</li> </ol> <p>Aufbau eines Situationsmodells:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Fragen zur Sachsituation</li> <li>Veranschaulichung</li> </ol> <p>Bearbeitung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Planung der Rechnung</li> <li>Schrittweises Rechnen</li> </ol> <p>Interpretation</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Deuten des Ergebnisses (zunächst: Formulieren einer Antwort im Kontext mit sinnvollen Einheiten)</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rechengesetze an Beispielen <ul style="list-style-type: none"> <li>Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen</li> <li>Einführen der schriftlichen Division zunächst für natürliche Zahlen</li> <li><i>Darstellung der Rechengesetze mit Variablen (Variable als Unbestimmte)</i></li> </ul> </li> </ul>
------------------------	---	---	--

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</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-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Schätzen und Überschlagen [...]),</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathhaltigen Texten und Darstellungen,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p> <p>(Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rechenbäume können Strukturen verdeutlichen und helfen, die „Vorfahrtsregeln“ bei der Berechnung von Termen zu beachten und diese richtig zu verbalisieren.</li> <li>Beschreibungsgleichheit von Zahlentermen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>„[...] entdecken, nutzen und beschreiben Operationseigenschaften (z.B. Umkehrbarkeit)“</li> <li><i>Dreisatz im Rahmen von Anzahlen</i></li> <li>Strategien zum Rechnen mit Anzahlen</li> </ul> <p><i>Weitere Größen</i></p>



5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<b>5.3</b>  <i>Größen und Einheiten</i>  <i>Rechnen mit Größen und Einheiten in einfachen Sachzusammenhängen</i>	<b>Arithmetik/Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung: Stellenwerttafel, <i>Zahlenstrahl</i>, Wortform, <i>Bruch</i>, <i>endliche und periodische Dezimalzahl</i>, <i>Prozentzahl</i></li> <li>Größen und Einheiten: Länge, <i>Flächeninhalt</i>, <i>Volumen</i>, Zeit, Geld, Masse</li> </ul>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b> (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll <i>und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an</i> , (Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an.  <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (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 <i>und Zirkel</i> ) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Pro-5) nutzen <i>heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen [...])</i> .	<b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnosebasierte Förderung von Basiskompetenzen zur Zahlvorstellung (Stellenwertsystem, Zahlenstrahl)</li> <li>Möglicher Kontext: Unsere Erde in Zahlen</li> <li>Stellenwerttafel sowohl in Bezug auf Größen und auf natürliche Zahlen nutzen</li> <li>Größen beschränken auf Länge und Geld</li> <li>Zeichnen von Diagrammen unter Einbeziehung von Skalen und einfachen Maßstäben</li> <li>Technik des Rundens</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maßstäbe</li> <li>Anbahnen der Dezimalschreibweise</li> <li>Weitere Größen</li> </ul>
<b>Europabezug:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vielfalt und Weltoffenheit liegen im Fokus, da Größen aus verschiedenen Ländern in den Blick genommen werden.</li> <li>Kommunikationskultur und Kooperation sind die Leitgedanken, die bei der zielgerichteten Auswahl und Nutzung der Maßeinheiten in Sachkontexten im Vordergrund stehen.</li> </ul>			

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.4 Zahlen	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Zahlenmuster, Potenzen, Quadratzahlen</li> <li>Zehnersystem und weitere Stellenwertsysteme, römische Zahlen, andere Zahldarstellungen</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</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-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rechengesetze an Beispielen</li> <li>Flexibles Rechnen, Kopfrechenübungen</li> <li>Stellenwerttafel</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strategie zum Rechnen</li> <li>Weitere Beispiele: Morse-Alphabet, Blindenschrift</li> </ul>

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.5</p> <p><i>Geometrische Erkundungen:</i></p> <p><i>Körper im Raum:</i></p> <p><i>Quader, Kegel, Zylinder und Co. erfassen und herstellen</i></p> <p><i>Grundlegende ebene Figuren, erste Konstruktionen und Koordinatisierung</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), <i>Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>ebene Figuren: <i>Kreis</i>, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, <i>Winkel</i>, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, <i>Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck)</i>, <i>Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien</i></li> </ul> </li> </ul>	<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,</p> <p>(Geo-2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke,</p> <p>(Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie <i>Zirkel</i>, Lineal und Geodreieck sowie <i>dynamische Geometriesoftware</i>,</p> <p>(Geo-3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt,</p> <p>(Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar,</p> <p>(Geo-14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus,</p> <p>(Geo-15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>Zuordnung von Netzen und Körpern mit gefärbten oder markierten Flächen</li> <li>Pyramiden, Zylinder und Kegel ggf. als Schablonen vorgeben, das Zeichnen dieser Netze wird erst zum Ende der Sek I erwartet.</li> <li>besondere Vierecke: Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Drachenviereck, symmetrisches Trapez, allgemeines Trapez</li> <li>Die Klassifikation von Vierecken kann mit Geobrettern unterstützt und als „Haus der Vierecke“ veranschaulicht werden</li> <li>Motivation des Koordinatensystems über eine Schatzsuche</li> <li>Grundkonstruktionen von Mittelpunkt, Lot, Parallelen mit Zirkel und Lineal, wenn möglich sowohl auf dem Schulhof als auch durch Falten von Papier</li> </ul>

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lagebeziehung und Symmetrie: <i>Parallelität, Orthogonalität</i>, Punkt- und Achsensymmetrie</li> </ul>	<p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-2) stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, [...] Symmetrien verwenden, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern),</p> <p>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff),</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>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Körper und deren Fachbegriffe</li> <li>Grundbegriffe für Lagebeziehungen und Figuren</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verschiebung von Figuren möglich, auch rechnerisch</li> <li>Grundkonstruktionen mit Geometriesoftware</li> <li>Zunehmend komplexe Würfelgebäude können nach Grund- und Aufrissen gebaut und als Schrägbilder aus unterschiedlichen Ansichten gezeichnet werden.</li> </ul>
<p><b>Europabezug:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kreativität und Ästhetik stehen besonders im Fokus. Das Projekt Geometriebox fordert beides in besonderem Maße heraus.</li> </ul>			

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
5.6 Flächen- und Rauminhalt	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ebene Figuren: Kreis, <i>besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem</i>, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien</li> </ul> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, <i>Zeit, Geld, Masse</i></li> </ul> <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenhang zwischen Größen: <i>Diagramm, Tabelle, Wortform, Maßstab, Dreisatzverfahren</i></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben,</p> <p>(Geo-11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung,</p> <p>(Geo-12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern,</p> <p>(Geo-13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien,</p> <p>(Ari-9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um,</p> <p>(Fkt-4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch,</p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, <i>genauen Zeichnen und Konstruieren</i>,</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Schätzen und Überschlagen, [...] Zerlegen und Ergänzen [...]),</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rückgriff auf Stellenwerttafel</li> <li>Vorbereitung des funktionalen Denkens durch die Arbeit mit Maßstäben</li> <li>Förderung der Größenvorstellung durch Schätzen, Vergleichen und Ausschöpfen z.B. mit Einheitsquadraten</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinzip der Auslegung von Flächen mit Einheitsquadraten sowie die Zerlegungsstrategie</li> <li>Größen im Alltag</li> <li>Ebene Figuren</li> <li>Körper im Raum</li> <li>Multiplikation von Dezimalbrüchen anbahnen</li> </ul>

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>5.7</p> <p><i>Umfang und Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren:</i></p> <p><i>Die Variable als Unbestimmte zur Beschreibung erkannter Strukturen</i></p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechterm</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen <i>und Funktionen</i>.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontexte aus <math>\leftarrow</math> 5.3 und 5.6 aufgreifen</li> <li>Rechtecke zur Veranschaulichung des Variablenaspekts (Variable als Unbestimmte)</li> <li>Beschreibungsgleichheit von Termen anschaulich</li> <li>(Zahlen-) Terme als Beschreibungsmittel</li> <li>Einsetzungsaspekt von Variablen durch Kopfrechenübungen mit vorgegebenen Termen</li> <li>Vorstellung von Variablen eng mit der Aufgabe verbunden - dieselbe Variable wird für verschiedene unbekannte Zahlen genutzt.</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einsetzungsaspekt,</li> <li>Rechengesetze mit Variablen (als Unbestimmte)</li> <li>Variable als Veränderliche</li> <li>Vgl. „Aufbau eines nachhaltigen Term- und Variablenkonzepts“<sup>1</sup></li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rückwärtsarbeiten als Strategie: Welchen Wert hat die Variable?</li> </ul>
<p>*5.8</p> <p><i>Teiler und Vielfache</i></p> <p>* 5.9</p> <p><i>Brüche</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optional (Siehe Klasse 6)</li> </ul>		

<sup>1</sup> <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5051> (Datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

## 6. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 40 Wochen im Schuljahr; 3 Stunden pro Woche pro Woche à 67,5 Minuten.

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.1 Brüche und Verhältnisse	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln</li> <li>• Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, <i>Rechenterm</i></li> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl</li> </ul>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen, (Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse, (Ari-12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung  <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen, (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff), (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.	<i>Zur Umsetzung</i> Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen <ul style="list-style-type: none"> <li>• drei Gesichter: Bruch- und Prozentschreibweise</li> <li>• Bruch als Teil eines Ganzen sowie als Anteil</li> <li>• Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen</li> <li>• Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Vergleich der Zähler und Nenner, Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen)</li> <li>• Sprachsensibilität (z.B. Anteil vs. Verhältnis)</li> <li>• Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl (mit der Länge 1 m), Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen</li> <li>• Kopfrechenübungen</li> </ul> <i>Zur Vernetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus ←LP Primarstufe</li> <li>• Schriftliche Division ←5.4</li> <li>• Brüche begreifen ←5.9 Teilbarkeitsregeln ←6.1</li> </ul>
6.2 Rechnen mit Brüchen	Arithmetik/Algebra	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und Nutzen diese,	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entdeckendes Lernen: Wie können Bruchzahlen addiert und subtrahiert werden?</li> </ul>

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division</li> <li>Zahlbereichserweiterung: positive rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen</li> <li>Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl</li> </ul>	<p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme,</p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Ari-11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</p> <p>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Zurückführen auf Bekanntes, [...] Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern),</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,</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>(Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff).</p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Systematische Variationen in Termen zur Vorbereitung der Variablenvorstellung</li> <li>Gemischte Schreibweise als Summe von natürlicher Zahl und Bruch</li> <li>Kontextaufgaben mit Alltagsbezug</li> <li>Problemlösestrategien als kurze Anleitungen</li> <li>Produkt von Brüchen sowohl als Anteil eines Anteils als auch als Flächeninhalt</li> <li>Division als Umkehrung der Multiplikation durch Rückwärtsrechnen</li> <li>Kopfrechenübungen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächen mit natürlichen Maßzahlen <math>\leftarrow 5.6</math></li> <li>Die drei Gesichter einer Zahl <math>\leftarrow 6.3</math></li> <li>Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen <math>\leftarrow 6.3</math></li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Doppelbrüche</li> <li>Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung</li> <li>Multiplikation im Kontext von Volumina</li> </ul>
6.3 Rechnen mit rationalen Zahlen:	Arithmetik/Algebra	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau auf Grundvorstellungen (natürlicher) Zahlen</li> </ul>



5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Vergleich von Dezimalzahlen und Brüchen, Rechnen mit Dezimalzahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln</li> <li>• Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, <b>Rechenterm</b></li> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl</li> <li>• Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen, <b>einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division</b></li> <li>• Zahlbereichserweiterung:</li> </ul>	<p>(Ari-3) begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und Nutzen diese,</p> <p>(Ari-4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme,</p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Ari-8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Pro-1) geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation,</p> <p>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>(Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,</p> <p>(Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (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, <b>Gleichungen und Funktionen</b>,</p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Kom-3) erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• drei Gesichter: Dezimalzahl-, Bruch- und Prozentschreibweise</li> <li>• Nutzung der gemischten Schreibweise zur Veranschaulichung und zum Vergleichen</li> <li>• Unterscheidung abbrechender und periodischer Dezimalzahlen</li> <li>• Strategien beim Ordnen und Vergleichen (Rest zur 1, Vergleichszahlen, Stützzahlen)</li> <li>• Ordnen von Brüchen am Zahlenstrahl (mit der Länge 1 m), Identifikation mit bekannten Dezimalzahlen</li> <li>• Erzeugen von periodischen Dezimalbrüchen durch schriftliche Division (falls der Nenner kein Teiler von 100) <math>\leftarrow 6.1</math>, <math>\leftarrow 5.4</math> (Grundvorstellung des Bruchs als Quotient)</li> <li>• Kopfrechenübungen</li> <li>• Addition und Subtraktion von Dezimalzahlen über schriftliches Rechnen</li> <li>• Multiplikation von Dezimalzahlen</li> <li>• Division von Dezimalzahlen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Brüche und Dezimalzahlen bei Größenangaben (Geld, Pizza...) aus <math>\leftarrow</math> LP Primarstufe</li> <li>• Schriftliche Division <math>\leftarrow 5.4</math></li> <li>• Brüche begreifen <math>\leftarrow 5.9</math> Teilbarkeitsregeln <math>\leftarrow 6.1</math></li> <li>• Flächen mit natürlichen Maßzahlen <math>\leftarrow 5.6</math></li> <li>• Die drei Gesichter einer Zahl <math>\leftarrow 6.4</math></li> <li>• Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen <math>\leftarrow 6.5</math></li> </ul>

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
	positive rationale Zahlen, Darstellung ganzer Zahlen Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl • Begriffsbildung: Primfaktorzerlegung, Anteile, Bruchteile von Größen, Kürzen, Erweitern, Rechenterm Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Geld, Masse	(Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] Zurückführen auf Bekanntes, [...] Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Arg-4) stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober /Unterbegriff), (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente. (Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen. <b>Europabezug zu den Inhaltsfeldern 6.1-6.4</b> Im Vordergrund steht das Fördern des selbständigen Lernens und der individuellen Wissbegierde. Der Vielfalt der Lösungswege und Strategien auf dem Weg zur Lösung soll mit Respekt begegnet und auf gleiche Augenhöhe diskutiert werden. In den Textaufgaben werden geeignete Europathemen/Fakten eingesetzt.	<i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doppelbrüche</li> <li>• Rechenoperation mit Brüchen in gemischter Schreibweise oder in unterschiedlicher Darstellung Multiplikation im Kontext von Volumina <math>\leftarrow 6.3</math></li> </ul>
6.4 Winkel	<i>Geometrie</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ebene Figuren: Kreis, besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung, Umfang und Flächeninhalt (Rechteck,</li> </ul>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander, (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware, (Geo-9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i>	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Kreisen, Grundbegriffe wie Mittelpunkt, Radius, Durchmesser definieren.</li> <li>• Verwendung eines Zirkels zum Zeichnen von Kreisen • Definition von Winkel, Bezeichnung mit griechischen Buchstaben.</li> <li>• Messen eines Winkels mit Hilfe eines Geodreiecks.</li> <li>• Winkel unterscheiden, Definition von spitzen, stumpfen und überstumpfen Winkel</li> </ul>

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
	rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien	(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), (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkel zeichnen</li> </ul> <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung und Erzeugung achsensymmetrischer Figuren baut auf <math>\leftarrow</math> LP Primarstufe</li> <li>• Handelndes Spiegeln mit Geometriespiegel bekannt aus <math>\leftarrow</math> LP Primarstufe</li> </ul> <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreismuster können auf dem Schulhof gezeichnet werden. Dabei spielt die genaue Konstruktionsbeschreibung eine zentrale Rolle</li> </ul>
6.5 Verschiebungen und Spiegelungen untersuchen und erzeugen  Zuordnungen (Buch Kapitel 2)	<b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie</li> <li>• Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen</li> </ul>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> Geo-1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander, (Geo-4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware, (Geo-5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte, (Geo-7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem, (Geo-8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln,	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung der Eigenschaften von Spiegelungen und Verschiebungen im 2D-Koordinatensystem</li> <li>• Definition der Grundbegriffe</li> <li>• Untersuchung der Verkettungen von (gleich- oder verschiedenartigen) Abbildungen mit dynamischer Geometriesoftware</li> <li>• Kopfgeometrische Übungen in der Ebene</li> </ul> <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiebungen von Figuren <math>\leftarrow</math> 5.5</li> </ul> <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV auch in Projekten (in Zusammenarbeit mit andern Fächern) umsetzbar</li> <li>• Konstruktion von Drehungen und drehsymmetrische Figuren</li> </ul>

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<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, [...] Multirepräsentationssysteme [...]),</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse.</p> <p>(Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemorientierte Aufgaben zum Finden von Spiegelachsen und Drehpunkten</li> </ul>
6.6 Grundlagen der Stochastik	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statistische Daten: Datenerhebung, <i>Ur- und Strichlisten</i>, <i>Klasseneinteilung</i>, <i>Säulen- u. Kreisdiagramme</i>, Boxplots,</li> <li>• Begriffsbildung: relative und absolute Häufigkeit</li> </ul> <p>Kenngrößen: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-1) erheben Daten, <i>fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen</i>,</p> <p>(Sto-2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation),</p> <p>(Sto-3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten,</p> <p>(Sto-4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen,</p> <p>(Sto-5) führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück,</p> <p>(Sto-6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus statistischen Daten die absoluten und relativen Häufigkeiten ermitteln</li> <li>• Mit Hilfe der relativen Häufigkeiten Kreisdiagramme zeichnen</li> <li>• Tabellenkalkulationsprogramme zum Zeichnen von Kreisdiagrammen verwenden</li> <li>• Grundbegriffe arithmetisches Mittel und Median als Beispiele für Mittelwerte statistischer Daten verwenden</li> <li>• Vergleich von arithmetischem Mittel und Median</li> <li>• Boxplot-Diagramme zeichnen, Begriffe Minimum/Maximum, unteres/oberes Quartil</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p>

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathhaltigen Texten und Darstellungen,</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p><b>Europabezug zum Inhaltsfeld 6.6.</b></p> <p>ImVordergrund dieser Unterrichtseinheit steht das Auswerten und Darstellen von Daten. Diese können dem europäischen Kontext entnommen werden. Durch die Gruppenarbeit als die vorherrschende soziale Form werden Kooperation aber auch Respekt und Toleranz gegenüber Andersdenkenden geübt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ur- und Strichlisten</i> ← 5.</li> <li>• <i>Säulendiagramme</i> ← 5.</li> <li>• <i>Verschiebungen von Figures</i> ←5.5</li> </ul>
6.7 Veränderungen und Zustände mit ganzen Zahlen beschreiben.	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereichserweiterung: positive <i>rationale Zahlen</i>, Darstellung ganzer Zahlen</li> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, <i>Bruch</i>, <i>endliche und periodische Dezimalzahl</i>, <i>Prozentzahl</i></li> <li>• Größen und Einheiten: Länge, Flächeninhalt, <i>Volumen</i>, <i>Zeit</i>, <i>Geld</i>, <i>Masse</i></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten,</p> <p>(Ari-14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar,</p> <p>(Geo-6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,</p> <p>(Arg-2) benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorzeichen vs. Rechenzeichen</li> <li>• Erweiterung Zahlenstrahl auf Zahlengerade</li> <li>• Erweiterung des Koordinatensystems auf vier Quadranten</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiebungspfeile im Koordinatensystem →6.5</li> <li>• Ganze Zahlen werden in den →Naturwissenschaften und →Erdkunde benötigt</li> </ul>

5. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
6.8 Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, <i>Maßstab</i>, Dreisatzverfahren</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari-5) kehren Rechenanweisungen um,</p> <p>(Fkt-1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen,</p> <p>(Fkt-3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Pro-2) wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</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, [...] Symmetrien verwenden, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern).</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbahnung des funktionalen Denkens →7.1</li> <li>• Zahlenfolgen (Dreieckszahlen, Quadratzahlen, Streichholz-Folgen, ...)</li> <li>• mögliche Methode: Laborstationen zu Dreieckszahlen<sup>1</sup></li> <li>• Einfache, anschauliche Problemlösestrategien (verbindlich: Symmetrien verwenden, Beispiele finden, Schlussfolgern)</li> <li>• Variable als Veränderliche</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable als Unbestimmte ←5.7</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>Fibonacci-Zahlen</p>

## 7. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 38 Wochen im Schuljahr; 3 Stunden pro Woche à 67,5 Minuten

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>7.1.1</p> <p>Umfang und Fläche</p> <p>(Buch Kapitel 1)</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-6) erkunden geometrische Zusammenhänge (<i>Ortslinien von Schnittpunkten</i>, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware,</p> <p>(Geo-8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren,</p> <p>(Ari-5) stellen Terme <i>als Rechenvorschrift von Zuordnungen</i> und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</p> <p>(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),</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächeninhaltsformeln und Umfangsformeln in unterschiedlichen zur Herleitung passenden Varianten ermöglichen eine erste, anschaulich begründete Begegnung mit Termen und Termumformungen</li> <li>Beschreibungsgleichheit von Termen z.B. Begründung von Flächenformeln durch Zerlegung/Ergänzung</li> <li>Konstruktionen mit GeoGebra</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fläche und Umfang Klasse 5</li> </ul>

<p>7.1.2</p> <p><i>Winkel und Dreiecke</i></p> <p><i>(Buch Kapitel 4)</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, <i>Kongruenzsätze, Satz des Thales</i></li> </ul> <p><i>Konstruktion:</i> <i>Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt</i></p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren, (Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck <i>und zum Satz des Thales</i>, (Geo-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen, (Geo-4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben, (Geo-5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-9) nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz, (Arg-1) stellen Fragen, die für Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf, (Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind, (Arg-10) <i>ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten.</i></p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geradenkreuzungen aus dem Alltag (Straßenkarten, geometrische Figuren und Muster)</li> <li>Erster Zugriff auf das Beweisen durch Entdecken, Formulieren, Begründen und Nutzen von allgemeingültigen Zusammenhängen</li> <li>Anbahnung von Argumentationsketten durch Wenn-Dann-Aussagen</li> <li>Winkelmessungen und -berechnungen an Faltungen</li> <li>Herausstellen des Merkmals „Beweis“ am Beispiel des Innenwinkelsatzes</li> <li>Umkehrbarkeit der Sätze thematisieren, exemplarisch einen Beweis durch Widerspruch</li> <li>Beachten einer präzisen Darstellung von Lösungswegen bei Beweisaufgaben</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Winkel (Klasse 6)</li> <li>Konstruktionen von Winkelhalbierenden, Mittelsenkrechten, Seitenhalbierenden in Klasse 8(8.2)</li> <li>Satz des Thales (Klasse 8)</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Innenwinkelsumme im Vieleck</li> </ul>
---	--	---	--

Europabezug: Der Fokus liegt hier beim Punkt Kreativität und Ästhetik, da die Schülerinnen und Schüler sauber mit Zirkel und Lineal Dreiecke konstruieren.



7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.2 <i>Rechnen mit rationalen Zahlen</i> (Buch Kapitel 5)	<i>Arithmetik/Algebra</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen</li> <li>Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln</li> </ul>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach, (Ari-2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an, (Ari-3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an, (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente.	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Möglicher Einstieg: Kontospiel<sup>2</sup></li> <li>Addition und Subtraktion: „Wandern auf der Zahlengerade“</li> <li>Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln; Regel zur Division ergibt sich analog</li> </ul> <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung ganzer Zahlen bereits in 6</li> <li>Rechenregeln mit (positiven) Bruchzahlen 6.</li> </ul> <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <i>Projekt: Lernspiele zum Rechnen mit rationalen Zahlen mit Lernenden entwickeln</i>

<sup>2</sup> [http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7\\_Handreichung\\_Negative\\_Zahlen.pdf](http://www.ko-si-ma.de/upload/downloads/hru7/MW7_Handreichung_Negative_Zahlen.pdf) (Datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.3  <i>Prozent- und Zinsrechnung</i>  <i>(Buch Kapitel 3)</i>	<i>Funktionen</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Prozent- und Zinsrechnung:</i> <i>Grundwert,</i> <i>Prozentwert,</i> <i>Prozentsatz,</i> <i>prozentuale Veränderung,</i> <i>Wachstumsfaktor</i></li> </ul>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen,  <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen, (Kom-11) führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>erneut Anschauung möglich: Bruchstreifen erweitern auf Prozentstreifen</li> <li>Kombination von Rabatten</li> <li>Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse)</li> <li>Digitale Medien: Erstellen von Rechnungsformularen, Planen von Veranstaltungen und Klassenfahrten</li> <li>Förderung von Verbraucherkompetenzen</li> </ul> <i>Zur Vernetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zahlvorstellung</li> <li>prozentuale Veränderungen und Zinseszins</li> </ul> <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i>  <i>Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum</i>

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
7.4 Zuordnungen (Buch Kapitel 2)	<b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz</li> </ul>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b> (Fkt-1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab, (Fkt-2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen, (Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen, (Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen <i>und Funktionen</i> auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, <i>Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme</i> ), <b>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b> (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Taschenrechner [...]), (Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu, (Kom-8) dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese.	<b>Zur Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erkunden verschiedener Zuordnungen (proportionale, antiproportionale, sonstige) und Ermöglichung experimenteller Erfahrungen mit Präsentationen z.B. im Rahmen eines Stationenlernens</li> <li>Vermeidung einer frühzeitigen Fixierung auf proportionale und antiproportionale Zuordnungen</li> <li>Integrierende Wiederholung des Rechnens mit Größen</li> <li>Betonung zeitlicher Änderungen zur Vernetzung mit der Physik</li> <li>Einführung des Taschenrechners zur Bearbeitung alltagsnaher Aufgaben</li> <li>Angabe von Rechenvorschriften ermöglicht Erfahrungen im Umgang mit Vorformen der mathematischen Formelsprache</li> </ul> <b>Zur Vernetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dreisatzrechnen vorentlastet (Klasse 6)</li> <li>Lineare Funktionen (Klasse 8)</li> <li>Exponentialfunktionen (Klasse 10)</li> </ul>

<p>7.5</p> <p><i>Gleichungen</i></p> <p>(Buch Kapitel 8)</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</li> <li>• Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln</li> </ul> <p>Lösungsverfahren: Algebraische <i>und graphische</i> Lösungsverfahren (lineare Gleichungen <i>und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen</i>)</p>	<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 <i>und Gleichungssystemen</i>, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen <i>und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina</i> auf, (Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, (Ari-7) formen Terme, <i>auch Bruchterme</i>, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen <i>und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren</i> und deuten sie im Sachkontext,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Pro-3) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien ([...] systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, [...] Schlussfolgern, Verallgemeinern), (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen</li> <li>• Terme vergleichen und Beschreibungsgleichheit thematisieren</li> <li>• Übersetzungen zw. Wortform und algebraischer Notation</li> <li>• Mit Tabellenkalkulation Einsetzungsgleichheit prüfen und Variablenaspekt verdeutlichen</li> <li>• Gleichwertigkeit von Termen durch Umformungen (insbesondere: Ausmultiplizieren und Ausklammern)</li> <li>• Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell)</li> <li>• Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen)</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muster und Zahlenfolgen erkunden und mit Termen beschreiben (Klasse 6)</li> <li>• Algebraische und grafische Lösungsverfahren im Zusammenhang mit linearen Funktionen (Klasse 8)</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>Untersuchung von Termumformungen mit einem Computer-Algebra-System (am PC)</p>
<p>7.6</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeiten und</li> </ul>	<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,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p>

7. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p>Wahrscheinlichkeitsrechnung</p> <p>(Buch Kapitel 7)</p>	<p>Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, <i>Baumdiagramm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, <i>Pfadregeln</i></li> <li>Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit</li> </ul>	<p>(Sto-4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab,</p> <p>(Sto-5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></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-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 Zusammenhängen auf.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken...)</li> <li>relative Häufigkeit als Schätzwert für Wahrscheinlichkeit</li> <li>z.B. Spiel „Differenz trifft“<sup>3</sup></li> <li>Simulation alltagsnaher Situationen zum Hinterfragen von Wahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse (ohne Kalkül)</li> <li>Grundbegriffe und Notation an Beispielen einführen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>relative Häufigkeit</li> <li>zweistufigen Zufallsexperimente (Klasse 8)</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereitung des Erwartungswerts über faire und nicht faire Spiele</li> <li>Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben)</li> </ul>
<p>Europabezug:</p> <p>In diesem Kapitel liegt ein Schwerpunkt bei der Kommunikationskultur und Kooperation, da die Schülerinnen und Schüler hier viel experimentieren und praktisch arbeiten und dabei sowohl ihre eigenen Interessen vertreten als auch mit Anderen Kompromisse schließen.</p>			

<sup>3</sup> Spielplan zum Herunterladen unter <http://www.kmk-format.de/Mathematik2.html> (Datum des letzten Zugriffs: 11.01.2020)

## 8. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 40 Wochen im Schuljahr; 2 Stunden pro Woche à 67,5 Minuten, Buch: Neue Wege 8 (Westermann)

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.1 Terme und Gleichungen	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> <li>• Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</li> <li>• Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen, binomische Formeln</li> <li>• Lösungsverfahren: Algebraische und graphische Lösungsverfahren</li> </ul>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen so wie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, (Ari-6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf, (Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führe Lösungspläne zielgerichtet aus, (Kom-5) verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege.	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch: Kapitel 3 und Kapitel 1</li> <li>• Ggf. Wiederholung aus Klasse 7</li> <li>• Beispiele: Flächeninhaltsformeln</li> <li>• Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (Streichhölzer, Paketband, Muster...) aufstellen und Werte berechnen</li> <li>• Mit Tabellenkalkulation Einsetzungsgleichheit prüfen und Variablenaspekt verdeutlichen</li> <li>• Gleichungen aufstellen und lösen durch systematisches Probieren, Tabelle, Graph und Äquivalenzumformung (Waagemodell)</li> </ul>
Europabezug: Die europäischen Werte Kreativität und Ästhetik stehen durch das Zeichnen von Graphen zu linearen Funktionen und Gleichungen im Fokus. Durch die Variation der Aufgabenstellung können europäische Werte wie Zukunftsorientierung und Innovation wie auch Weltoffenheit und Toleranz oder auch Nachhaltigkeit besonders betrachtet werden.			

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.2 Wahrscheinlichkeitsrechnung	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm</li> <li>Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Pfadregeln</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto-2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen, (Sto-3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung der Pfadregeln durch einfach durchführbare und vorstellbare Experimente: Spiele mit verschiedenen Würfeln, Glücksrad, Urne, ...</li> <li>Erfassung und Beurteilung von stochastischen Situationen durch Baumdiagramme (Darstellungswechsel)</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wahrscheinlichkeitsrechnung Jahrgang 7</li> <li>bedingte Wahrscheinlichkeit Jahrgang 10</li> </ul> <p>Zur Erweiterung und Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mehrstufige Zufallsexperimente mit mehr als zwei Stufen</li> <li>Galton-Brett für kombinatorische Fragen</li> <li>Planen und Entwickeln eigener Glücksspiele</li> </ul>
8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.3 Besondere Linien bei Figuren	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktion:</li> </ul> <p>Dreieck, Mittelsenkrechte, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Inkreis, Umkreis, Thaleskreis und Schwerpunkt</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck und zum Satz des Thales,</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-3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen, (Geo-7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>Europabezug: Die europäischen Werte Kreativität und Ästhetik werden besonders thematisiert. Die Arbeit mit Geodreieck und Zirkel steht im Vordergrund.</p> <p>Der griechische Philosoph Thales von Milet kann thematisiert werden.</p>	<p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Besondere Vierecke: Klasse 5</li> <li>Winkel: Klasse 7, Buch Kapitel 4</li> <li>Dreiecke: Klasse 7, Buch Kapitel 6</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktionen mit GeoGebra</li> </ul>



<p>8.4 Lineare Funktionen</p>	<p><i>Funktionen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungs-dreieck</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen,</p> <p>(Fkt-4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen,</p> <p>(Fkt-5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen,</p> <p>(Fkt-6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktions-terms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen,</p> <p>(Fkt-7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mit-hilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Hilfs-mitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionen-plotter und Multirepräsentationssysteme),</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionen-plotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentations-systeme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation),</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</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>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch Kapitel 5</li> <li>• Experimentelles Entdecken linearer Zusammenhänge</li> <li>• Abbrennen von Kerzen, konstante Geschwindigkeit (Zeit-Weg-Diagramme) →Fach Physik</li> <li>• händische Zeichnen von Funktionsgraphen im angemessenen Umfang (enaktive Umsetzung)</li> <li>• dynamische Untersuchung von Steigung und Achsenabschnitt mit GeoGebra</li> <li>• Darstellungswechsel (auch sprachlich) intensiv</li> <li>• Abgrenzung Zuordnung <math>\leftrightarrow</math> Funktion</li> <li>• Begriffe: Definitionsmenge / Wertemenge</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuordnungen &amp; Gleichungen: Klasse 7</li> <li>• grafisches Lösungsverfahren für zwei Gleichungen: Vernetzung zum Lösen von LGS →8.5</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare Regression zur Visualisierung von Trends</li> <li>• Kunst mit linearen Funktionen (Hüllkurven erzeugen)</li> </ul>
---------------------------------------	--	---	---

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.5 <i>Lineare Gleichungssysteme</i>	Arithmetik/Algebra • Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, elementare Bruchgleichungen)	<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 und Gleichungssystemen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext, (Ari-10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-3) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt, (Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus, (Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus, (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz.	<i>Zur Umsetzung</i> • Buch Kapitel 6 • Gleichsetzungsverfahren: (Un-) Genauigkeit einer zeichnerischen Lösung • Perspektivwechsel Funktional → Algebraisch: Lösungen einer linearen Gleichung (Lösungstupel) • Lösungsfälle systematisieren (Methode z.B. kooperatives Gruppenpuzzle) • Additionsverfahren: Grundstein des algorithmischen Verfahrens • Einsetzungsverfahren: Substitution einer Variablen durch einen Term, Zusammenhang zu Rechenregeln und Gesetzen • Begründungen zur geschickten Auswahl von Lösungsverfahren (Effizienz) • Erfassen der Lösbarkeit bzw. des vorliegenden Lösungsfalls des LGS (Darstellungswechsel: Funktionsgraph) • Umgang mit formaler mathematischer Sprache (Umformen von Termen und Gleichungen) • Abgrenzung/Fehlvorstellung: Funktionsterm $\leftrightarrow$ Gleichung z.B. in Bezug auf Termumformung  <i>Zur Vernetzung</i> • Grafische Darstellung eines LGS über die bekannten linearen Funktionen $\leftarrow$ 8.4 • Vektorrechnung, Matrizen $\rightarrow$ SII

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.6 Bruchterme und Bruchgleichungen	Arithmetik/Algebra • Lösungsverfahren: algebraische [...] Lösungsverfahren ([...] elementare Bruchgleichungen)	<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, (Ari-7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen, (Ari-9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext,</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, (Pro-5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden [...]), (Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus, (Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch Kapitel 8</li> <li>• Betrachtung von Sonderfällen, in denen sich eine lineare Gleichung ergibt auch unter dem Aspekt des Definitionsbereichs</li> <li>• Variablen (und Linearfaktoren nach Anwendung der binomischen Formeln) Ausklammern und ggf. Kürzen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechenregeln zur Bruchrechnung durch Multiplikation und Addition von Bruchtermen: Klasse 6</li> <li>• antiproportionale Zuordnungen: Klasse 7</li> <li>• Proportionen in ähnlichen Dreiecken und Bruchgleichungen: Klasse 10</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruchterme als Funktionen mit eingeschränktem Definitionsbereich auffassen</li> </ul>

8. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
8.7 Zinsrechnung	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor</li> </ul> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen, (Fkt-9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen, (Ari-4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen, (Ari-5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf, (Ari-8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ope-11) nutzen digitale Mathematikwerkzeuge ([...] Funktionsplotter, [...] Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation), (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Mod-4) übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen, (Mod-6) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells, (Kom-1) entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, (Kom-2) recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Buch Kapitel 7</li> <li>Kombination von prozentualen Veränderungen zunächst schrittweise und Wechsel zwischen prozentualen Veränderungen und Wachstumsfaktoren</li> <li>Betonung ökonomischer Kontexte (Verbraucher-darlehen, Sparen)</li> <li>Verbraucherbildung: Kritische Bewertung z.B. von Darlehen mithilfe mathematischer Methoden</li> <li>Planen von Finanzierungen mit Tabellenkalkulation und/oder anderen digitalen Werkzeugen</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozentrechnung: Klasse 7</li> <li>Betonung des Wachstumsfaktors im Unterschied zur schrittweisen prozentualen Veränderung mit Blick auf exponentielles Wachstum: Klasse 10</li> </ul>
<p><i>Europabezug für alle Themenfelder:</i></p> <p><i>Durch die Fokussierung der Aufgabenstellungen auf europäische Werte wie Innovation, Zukunftsorientierung, Nachhaltigkeit, Toleranz und Vielfalt wird der Europabezug hergestellt.</i></p> <p><i>Durch die Wahl der Unterrichtsmethoden wie Gruppen- und Partnerarbeit oder auch Gruppenpuzzle werden die Werte Kommunikation und Kooperation gefördert.</i></p>			

## **9. Jahrgangsstufe**

*Planungsgrundlage: 40 Wochen im Schuljahr; 2 Stunden pro Woche à 67,5 Minuten, Buch: Neue Wege 9 (Westermann)*

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen

<p>9.1 Ähnlichkeit</p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</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>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Buch Kapitel 1</li> <li>Messen mit klassischen Werkzeugen: Höhenbestimmung von bekannten Gebäuden (Schule, Denkmal, Kirchturm), Entfernungen (Flussbreite, Tal, Aquädukte)</li> <li>Thematisierung systematischer Fehler</li> <li>Bewerten durch Fehlerabschätzung und Genauigkeit</li> <li>Zentrische Streckungen sowohl mit positivem als auch mit negativem Streckfaktor</li> <li>Konstruktion von zentrischen Streckungen mit Zirkel und Lineal, mithilfe von Koordinaten und mit DGS</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Streckfaktoren als prozentualer Veränderungsfaktor <math>\leftarrow 7.2</math></li> <li>Zusammenhang zu Punktspiegelungen <math>\leftarrow 6.10</math></li> <li>Ähnlichkeit als Erweiterung des Kongruenzbegriffs <math>\leftarrow 8.2</math></li> <li>Definition trigonometrischer Größen beruht auf den Proportionen ähnlicher Dreiecke <math>\rightarrow 10.3</math></li> <li>Auftreten von Bruchgleichungen <math>\leftarrow 8.5</math> bei der Ermittlung von unzugänglichen Strecken mit Ähnlichkeitsbeziehungen</li> <li>optische Experimente (Lochkamera, Linsen) <math>\rightarrow</math>Physik</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlensätze aus Ähnlichkeitsbeziehungen</li> <li>Untersuchung der Auswirkung des Streckfaktors auf Flächen und Volumina</li> </ul>
----------------------------	---	--	--

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.2 Reelle Zahlen	Arithmetik / Algebra <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereichserweiterung: Reelle Zahlen</li> <li>• Begriffsbildung: <i>Potenzen</i>, Wurzeln, <i>Logarithmen</i></li> <li>• Gesetze und Regeln: <i>Potenzgesetze</i>, <i>Wurzelgesetze</i>, <i>Lösungsverfahren</i> und</li> <li>• Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren, [...]</li> </ul>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> (Ari-2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an, (Ari-6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen, (Ari-7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge, (Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an, <i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i> (Ope-4) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, (Ope-8) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln, (Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse, (Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, <i>direktes Schlussfolgern</i> , Widerspruch), (Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), (Kom-4) geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder.	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch Kapitel 2</li> <li>• Periodische und nichtperiodische Dezimaldarstellungen</li> <li>• Begriff der Quadratwurzel und die damit zusammenhängende erste Begegnung mit irrationalen Zahlen</li> <li>• Beweis durch Widerspruch: Irrationalität der Wurzel</li> <li>• einfache Intervallschachtelung von Wurzeln</li> <li>• Näherungsverfahren z.B. Heron-Verfahren als algorithmische Verfahren zur Wurzelbestimmung</li> <li>• Teilweises Radizieren ohne Hilfsmittel</li> <li>• Wurzelgesetze zur Quadratwurzel: Produkt und Quotienten Regel</li> </ul> <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vereinfachung einfacher Wurzelterme</li> <li>• Näherungsverfahren programmieren</li> <li>• Goldener Schnitt als besondere Proportion beruhend auf <math>\sqrt{5}</math></li> </ul>



<p>9.3</p> <p><i>Quadratische Funktionen und Gleichungen</i></p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, <i>faktorierte Form</i>), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme</li> </ul> <p><i>Arithmetik / Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren und Algorithmen: <i>algorithmische Näherungsverfahren</i>, Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta), [...]</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Fkt-1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar,</p> <p>(Fkt-2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen,</p> <p>(Fkt-3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab,</p> <p>(Fkt-4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion,</p> <p>(Fkt-5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt),</p> <p>(Fkt-6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen.</p> <p>(Fkt-8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig,</p> <p>(Fkt-9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren,</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,</p> <p>(Ari-11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen [...] zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente,</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch Kapitel 4</li> <li>• Möglicher Einstieg: Flächeninhalt und Umfang des Quadrates in Abhängigkeit von der Seitenlänge</li> <li>• weitere Kontexte: Ballwurf videografieren, Brücken, Gebäude, Faustformel zum Bremsweg</li> <li>• Abgrenzung zwischen linear, antiproportional und quadratisch</li> <li>• experimentelles Untersuchen der Parameter a, c in <math>f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c</math> mit Funktionenplotter</li> <li>• Systematisierung der Transformation auch mit Scheitelpunktform, ausgehend von der Normalparabel</li> <li>• Darstellungswechsel zunächst nur zwischen Normal- und Scheitelpunktform zwischen Graph, Wertetabelle und Funktionsterm (z.B. mit Funktionen-Domino oder -Quartett) üben</li> <li>• Quadratische Ergänzung</li> <li>• integrierte Wiederholung von 1. binomischer Formel <math>\leftarrow</math> 7.6 als Grundlage für die Bestimmung der quadratischen Ergänzung</li> <li>• Deutung charakteristischer Punkte einer quadratischen Funktion im Sachzusammenhang</li> <li>• Abgrenzung zwischen (Funktions-) Termumformungen und Äquivalenzumformungen</li> <li>• Graphische und algebraische Bestimmung von Schnittpunkten zwischen Parabeln und Geraden</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binomische Formel</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steckbriefaufgaben, bei denen Parameter (mit LGS <math>\leftarrow</math> 8.4) durch Punktproben ermittelt werden</li> </ul>
--	--	---	---

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		<p>(Ope-6) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(Ope-7) führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch,</p> <p>(Ope-13) nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse,</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>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Pro-3) <i>setzen Muster und Zahlenfolgen fort</i>, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf,</p> <p>(Kom-6) <i>verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</i>.</p> <p>(Kom-7) wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bearbeitung von weiteren Aufgaben in inner- und außermathematischen Sachkontexten</li> </ul>
<p>Europabezug (Werte <b>Selbstständigkeit und Wissbegierde</b> und <b>Kommunikationskultur / Kooperation</b>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wir untersuchen beispielsweise Brückenbögen aus dem europäischen Raum, Wurfparabeln, Flugbahnen von Sportgeräten verschiedener Sportarten bei internationalen / europäischen Sportveranstaltungen, modellieren Funktionen und berechnen unterschiedliche Kenngrößen. Wir <b>recherchieren und kooperieren</b>.</li> </ul>			

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
9.4 Der Satz des Pythagoras	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geometrische Sätze: Satz des Pythagoras, <i>Kosinussatz</i></li> </ul> <p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbildung: <i>Potenzen</i>, Wurzeln, <i>Logarithmen</i></li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-1) beweisen den Satz des Pythagoras,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i>, geometrischen Sätzen und <i>trigonometrischen Beziehungen</i>,</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p>(Ari-9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an,</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>(Arg-6) verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten,</p> <p>(Arg-7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, <i>Widerspruch</i>),</p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, <i>All- und Existenzaussagen</i>),</p> <p>(Arg-9) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,</p> <p>(Pro-4) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</p> <p>(Mod-8) überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen.</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Buch Kapitel 3</li> <li>selbstständiges Aufstellen von Argumentationsketten und Präsentation unterschiedlicher Beweise (z.B. als Gruppenpuzzle)</li> <li>Vielfache geometrische Anwendungen auf die Berechnung von Abständen, Höhen und Diagonalen</li> <li>Existenz von Wurzeln als reelle Zahlen erst in →9.2; Rechnerergebnisse als Näherung akzeptieren</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes in →10.4, dort Nachweis der Umkehrbarkeit</li> <li>Beweisvarianten nutzen binomischen Formeln ←7.6</li> <li>Berechnung der Länge der Diagonalen im Quader als Vorbereitung auf →EF und Höhe einer Pyramide →9.6,</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beweis und Anwendung des Höhen- und Kathetensatzes</li> </ul>

<p>9.5</p> <p><i>Kreise und Körper</i></p>	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente</li> <li>• Körper: <i>Kugel</i>, Zylinder, Prisma, <i>Kegel</i> und Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Geo-3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren,</p> <p>(Geo-4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren,</p> <p>(Geo-5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern,</p> <p>(Geo-9) berechnen Größen mithilfe von <i>Ähnlichkeitsbeziehungen</i>, geometrischen Sätzen und <i>trigonometrischen Beziehungen</i>,</p> <p>(Geo-10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise,</p> <p><i>Prozessbezogene Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Arg-8) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),</p> <p>(Pro-6) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</p> <p>(Pro-8) vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz,</p> <p>(Kom-6) verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache.</p> <p>(Ope-5) arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen,</p> <p>(Ope-10) nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch Kapitel 6</li> <li>• Konstruktion von Kreisen und Tangenten</li> <li>• Kreis als Ortslinie von Punkten mit gemeinsamer Eigenschaft</li> <li>• Experimentelle Untersuchung des Kreisumfangs (Auswertung über proportionale Zuordnung <math>\leftarrow 7.1</math>)</li> <li>• Kreisausschnitt als Anteil <math>\leftarrow 5.9</math> und seine Berechnung mit dem Dreisatz <math>\leftarrow 5.3</math> und <math>\leftarrow 7.1</math></li> <li>• Förderung des räumlichen Denkens durch die Arbeit mit Körpern</li> <li>• möglich: Unterrichtsvorhaben in Projektform</li> <li>• Bedeutung von Verpackung(-svermeidung) im Rahmen der Konsumentenbildung.</li> <li>• Möglicher Kontexte: ägyptische Pyramiden, Verpacken von Gebäuden</li> <li>• Integrierte Wiederholung von Einheiten</li> <li>• Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen und von Längen, Höhen oder der Grundfläche auch durch Terme erweitern</li> <li>• Einführung und Arbeit mit der Formelsammlung: Systematisierte Volumen- und Oberflächenformeln</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit von Kreisumfang und -fläche vom Radius als Ergebnis einer zentrischen Streckung 9.1 deuten</li> <li>• Irrationalität von <math>\pi</math> <math>\leftarrow 9.2</math></li> <li>• Propädeutik infinitesimaler Verfahren <math>\rightarrow</math> KLP SII</li> <li>• Tangentenkonstruktion mit dem Satz des Thales <math>\leftarrow 8</math></li> <li>• Volumen und Oberflächeninhalte von Zylindern und Kegeln <math>\rightarrow 10.1</math></li> <li>• Berechnung von Vierecksflächen <math>\leftarrow 7.5</math></li> </ul>
--	--	--	--

9. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
		mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können, (Mod-3) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor, (Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung, (Pro-7) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufstellen von Termen für Oberflächen und Volumina bei Quadern <math>\leftarrow 6.3</math></li> <li>Volumenberechnung von weiteren Körpern, auch schiefer Körper <math>\rightarrow 10.1</math></li> </ul> <i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fläche des Kreisringes und binomische Formeln <math>\leftarrow 7.6</math></li> <li>heuristische Herleitung des Faktors <math>1/3</math> bei Pyramiden</li> </ul>
Europabezug (Werte <b>Selbstständigkeit und Wissbegierde</b> und <b>Kommunikationskultur / Kooperation</b> ): <ul style="list-style-type: none"> <li>Wir erheben Daten mit europäischem Kontext, beispielsweise Mode &amp; Konsum, Gesundheit, Bildung, werten sie aus und präsentieren sie. Wir arbeiten <b>selbstständig und kooperieren</b>.</li> </ul>			

## 10. Jahrgangsstufe

Planungsgrundlage: 40 Wochen im Schuljahr; 2 Stunden pro Woche à 67,5 Minuten, Buch: Neue Wege 10 (Westermann)

10. Jahrgangsstufe			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
10.1 Körper	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> <li>Körper: Kugel, Kegel, Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen  <i>(Geo 5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7)</i>	<i>Zur Umsetzung</i> Förderung des räumlichen Denkens  Arbeit mit der Formelsammlung  Vorstellung des funktionalen Zusammenhangs von Volumen, von Längen und von Flächen

		<p>(Geo 6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</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>(Mod-1) erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen,</p> <p>(Mod-2) stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können,</p> <p>(Mod-7) beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p>(Pro-9) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern.</p>	<p>Satz des Archimedes über Kugel und Kreiszylinder: Einsatz von Füllkörpern und Herleitung mithilfe des Prinzips von Cavalieri und des Satzes des Pythagoras</p> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <p>Heuristische Herleitung des Faktors <math>\frac{1}{3}</math> bei Pyramiden und Kegeln, Rotationskörper</p> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung auch von schiefen Körpern</li> <li>• Berechnung von zusammengesetzten Körpern</li> </ul>
<p>Europabezug (Werte <b>Kreativität und Ästhetik</b> und <b>Selbstständigkeit und Wissbegierde</b>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>			
<p>10.2</p> <p>Potenzen</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsbildung: Potenzen, Wurzeln</li> <li>• Gesetze und Regeln: Potenzgesetze, Wurzelgesetze</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar (Ope-1 und Ope-6)</p> <p>(Ari 3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (Ope-5, Kom-7)</p> <p>(Ari 4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)</p> <p>(Ari 5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnen mit Zahlen in der Potenzschreibweise</li> <li>• Permanenzprinzip nutzen</li> <li>• Sinnvolle Festlegungen nachvollziehen</li> <li>• Wurzelgesetze aus Potenzgesetzen herleiten</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinatorik</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzrechenregeln bei Exponentialgleichungen in Kap. 2</li> </ul>

		<p>(Ari 7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze</p> <p>auch ohne digitale Werkzeuge (Ope-1, Ope-5)</p> <p>(Ari 9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ope-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnen mit Größen in Physik, Biologie, Chemie</li> </ul>
<p>10.3</p> <p>Exponentialfunktionen und Wachstum</p>	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsbildung: Logarithmen</li> <li>• Lösungsverfahren und Algorithmen: Lösungsverfahren Exponentialgleichungen der Form <math>b^x = c</math></li> </ul> <p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponentielle Funktionen: <math>f(x) = a \cdot q^x</math>, <math>a &gt; 0</math>, <math>q &gt; 0</math></li> </ul> <p>Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und –rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Ari 10) lösen Exponentialgleichungen <math>b^x = c =</math> näherungsweise</p> <p>durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12)</p> <p>(Ari 11) wenden ihre Kenntnisse über Exponentialgleichungen</p> <p>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</p> <p>Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer</p> <p>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</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graph, Tabelle</li> <li>• Quotientengleichheit</li> <li>• Abgrenzung zu anderen Funktionsklassen (linear, quadratisch, antiproportional)</li> <li>• Bestimmung eines Funktionsterms aus zwei Punkten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Änderung der Parameter</li> <li>• Anfangswert</li> <li>• Halbwertszeit, Verdopplungszeit</li> <li>• Modellieren in typischen Kontexten</li> <li>• Modellierungskreislauf</li> <li>• Lösen von Exponentialgleichungen</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der Logarithmengesetze</li> <li>• Basiswechsel</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zinseszins</li> <li>• Natürlicher Logarithmus in Sek II</li> </ul>

		<p>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</p> <p>(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>	
Europabezug (Werte <b>Selbstständigkeit und Wissbegierde</b> und <b>Kommunikationskultur / Kooperation</b> )			
10.4 Trigonometrie	<i>Geometrie</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens</li> <li>• Geometrische Sätze: Kosinussatz</li> </ul>	<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i> <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>	<i>Zur Umsetzung</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkel- und Längenmessungen im Gelände</li> <li>• Geometrische Situationen, die trigonometrisch oder zeichnerisch lösbar sind</li> <li>• Berechnung von Winkeln aus zwei Seitenlänge mittels Umkehroperation des Sinus, Kosinus oder Tangens</li> <li>• Kosinus und Sinus für stumpfe Winkel</li> <li>• Beweis des Kosinussatzes</li> </ul>



			<p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Steigungswinkel</li> <li>Herleitung des Sinussatzes</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinus als Funktion Kap. 5</li> </ul>
<p>10.5</p> <p>Trigonometrische Funktionen</p>	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinusfunktionen:</li> </ul> <p><math>f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)</math>, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form</p> <p><math>f(x) = a \cdot \sin\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)</math>, Amplitude a, Periode T</p>	<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"> <li>Darstellungswechsel Gradmaß - Bogenmaß</li> <li>Darstellungswechsel – Funktionsterm, Tabelle, Graph, Wortform</li> <li>Eigenschaften trigonometrischer Funktionen</li> <li>Parameter der Sinusfunktion in anderen Situationen</li> <li>Modellierungskreislauf</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tangensfunktion</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Weitere Transformationen der Sinusfunktion</li> <li>Zusammenhang mit Kosinusfunktion</li> <li>Fächerübergreifend zur Physik</li> </ul>

<p>10.6</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung</p>	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastisch Unabhängigkeit, Baumdiagramme, Vierfeldertafel, Pfadregeln</li> </ul>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</i></p> <p>(Sto 3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4)</p> <p>(Sto 4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7)</p> <p>(Sto 5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8)</p>	<p><i>Zur Umsetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Absolute Häufigkeiten – relative Häufigkeiten</li> <li>Relevante Fragen aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen (u.a. Medizin)</li> <li>Sprachlicher Aspekt</li> <li>Systematisches Untersuchen der Anzahl der Möglichkeiten bei einfachen Urnenmodellen</li> </ul> <p><i>Zur Erweiterung und Vertiefung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kombinatorik beim Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Reihenfolge (z.B. Lotto)</li> </ul> <p><i>Zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zweistufige Zufallsexperimente in Band 8</li> <li>Stochastik in Sek II</li> </ul>
<p>Europabezug (Werte <b>Selbstständigkeit und Wissbegierde</b> und <b>Kommunikationskultur / Kooperation</b>):</p>			

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Im Mathematikunterricht stehen die Lernenden mit individuellen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt. Der individuellen Kompetenzentwicklung und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen wird dementsprechend eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts orientieren sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft.

Die Fachkonferenz Mathematik berücksichtigt dementsprechend die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze.

1. Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe sind für die Schülerinnen und Schüler transparent. Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang (ggf. auch fächerübergreifend) deutlich.
2. Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen folgt konsequent dem Spiralprinzip. Modelle, Strategien, Fachbegriffe und wesentliche Beispiele, auf die sich die Mathematiklehrkräfte verständigt haben, werden verbindlich im Fachunterricht eingeführt und bei einer vertiefenden Behandlung wieder aufgegriffen.
3. Am Verstehen orientiertes Arbeiten baut tragfähige Grundvorstellungen auf und korrigiert mögliche Fehlvorstellungen. Dabei stellt der Wechsel zwischen formal-symbolischen, grafischen, situativen und tabellarischen Darstellungen einen wesentlichen Baustein bei der Entwicklung eines umfassenden mathematischen Verständnisses dar.
4. Alle mathematischen Verfahren werden an hinreichend vielen Beispielen geübt und mit weiterführenden Aufgaben vernetzt und ausgebaut.
5. Das reflektierte und sachgerechte Arbeiten mit digitalen Werkzeugen (wissenschaftlicher Taschenrechner, dynamische Multirepräsentationssysteme wie *GeoGebra*, Tabellenkalkulationsprogramme wie *Excel*) ist Gegenstand des Unterrichts.
6. Klassenarbeiten enthalten Teile, die ohne Hilfsmittel zu bearbeiten sind, sowie Aufgabenstellungen, die mit analogen und/oder digitalen Hilfsmitteln zu lösen sind. Diese stehen in einem ausgewogenen Verhältnis.
7. Im Unterricht wird auf einen präzisen Sprachgebrauch und zunehmend auf eine angemessene Fachsprache geachtet. Die Fachsprache wird von den Lehrenden situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende können in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch angemessene Fachsprache zu ersetzen.
8. Binnendifferenzierung ist ein grundlegendes Prinzip im Mathematikunterricht. Die Lehrkräfte bieten den Lernenden vielfältige Zugänge zu den mathematischen Gegenständen an. Selbstdifferenzierende Aufgaben sowie differenzierende Materialien werden zum individualisierten Lernen eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Lernenden finden entsprechende Berücksichtigung. Der Prozess wird durch kooperative und variierende Lernformen gestützt.
9. Die Selbsteinschätzung der Lernenden wird gestärkt. Diagnosebögen und Checklisten werden zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt. Darüber hinaus erhalten die Lernenden gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten sowie konkrete Rückmeldungen zu individuellen Stärken und Schwächen durch die Lehrkraft.

10. Die Bedeutung der Mathematik für die Lebenswirklichkeit und Lebensplanung der Schülerinnen und Schüler wird durch die Einbindung von Alltagssituationen hervorgehoben. Der Mathematikunterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler dazu, geeignete Problemstellungen aus ihrem eigenen Alltag mathematisch zu modellieren und zu lösen.
11. Der fachsystematische Aufbau der Mathematik wird an zentralen Ideen und grundlegenden mathematischen Begriffen erfahrbar gemacht. Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.
12. Das kreative und individuelle Betreiben von Mathematik wird im Unterricht angeregt und durch die Reflexion von Lernprozessen bewusstgemacht. Fehler in Bearbeitungen werden als Anlass zum Lernen verstanden. Geeignete Methoden (z.B. das Führen eines Lerntagebuchs mit individuellen Herangehensweisen und Ideen oder mathematische Projekte) unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.
13. Die Lehrkräfte unterstützen individuelle thematische Auseinandersetzungen. Lernende werden ermutigt, unterschiedliche Lösungsansätze auszuprobieren und vorzustellen. In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.
14. Zusätzliche Materialien, sowie Online-Lernvideos oder EVA-Aufgaben können zur Unterstützung auf der Plattform *Logineo* hochgeladen werden, sodass die Lernenden sich auch in ihrem eigenen Tempo vertiefend mit den Inhalten aus dem Unterricht auseinandersetzen können.

## **2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung**

Die Fachkonferenz hat die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

### **I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/Klassenarbeiten**

Klassenarbeiten dienen der Überprüfung der Lernergebnisse nach einem Unterrichtsvorhaben bzw. einer Unterrichtssequenz und bereiten sukzessive auf die komplexen Anforderungen in der Sekundarstufe II vor. Sie geben darüber Aufschluss, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die Aufgaben mit den im Unterricht erworbenen Kompetenzen zu lösen. Klassenarbeiten sind deshalb grundsätzlich in den Unterrichtszusammenhang zu integrieren. Rückschlüsse aus den Klassenarbeitsergebnissen werden dabei auch als Grundlage für die weitere Unterrichtsplanung sowie als Diagnoseinstrument für die individuelle Förderung genutzt.

### **Gestaltung der Klassenarbeiten**

- Klassenarbeiten enthalten auch Teilaufgaben, die bereits erworbene, grundlegende Kompetenzen aus anderen Unterrichtsvorhaben und Progressionsstufen erfordern (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 2).

- Prozessbezogene Kompetenzen (Operieren, Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Modellieren) werden in Klassenarbeiten in angemessenem Umfang eingefordert.
- In Anlehnung an die Klausurbedingungen der Oberstufe bzw. im Zentralabitur sollten Klassenarbeiten auch hilfsmittelfreie Teile enthalten.
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, finden auch in der SI zunehmend operationalisierte Aufgabenstellungen Verwendung.

#### **Korrektur und Rückgabe der Klassenarbeiten**

- Die Korrektur und Bewertung der Klassenarbeiten erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien orientiert.

#### **Dauer und Anzahl der Klassenarbeiten (vgl. APO SI VV zu §6)**

Innerhalb des vorgegebenen Rahmens hat die Fachkonferenz folgende Festlegungen getroffen.

Klasse	Anzahl	Dauer in Minuten (ca.)
5	6	45
6	6	45
7	5	50
8	5	55
9	4	60
10	4	90

#### **Alternative Prüfungsformate**

In den folgenden Jahrgangsstufen bietet es sich an, eine Klassenarbeit durch eine alternative Prüfung zu ersetzen. Über die jeweiligen Details informiert ggfs. der/die FachlehrerIn.

- Klasse 5: Formen und Körper - Geometriebox
- Klasse 6: Kreise/Winkel - Stationenlernen
- Klasse 7: Kongruenzsätze
- Klasse 8: Stochastik
- Klasse 9: Pythagoras / Strahlensätze

## **II. Beurteilungsbereich "Sonstige Leistungen"**

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

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Qualität und Quantität der Beiträge sowie Kontinuität der Mitarbeit)
- Eingehen auf und Aufgreifen von Beiträgen und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit Problemstellungen, Beteiligung an der Suche nach neuen und/oder alternativen Lösungswegen
- Selbstständigkeit beim Arbeiten
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen (Rolle in der Gruppe, Umgang mit den Mitschülerinnen und Mitschülern)
- Anfertigen selbstständiger Arbeiten, z.B. Referate, Projekte, Protokolle

- Präsentation von Ideen, Arbeitsergebnissen, Arbeitsprozessen, Problemstellungen, Lösungsansätzen, etc. in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen
- Ergebnisse von kurzen schriftlichen Übungen

### III. Bewertungskriterien

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

#### Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

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

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

Die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen orientiert sich an dem folgenden Notenschema. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen.

Note	Benötigte Prozentzahl der Rohpunkte
sehr gut plus	100%
sehr gut	95%
sehr gut minus	90%
gut plus	85%
gut	80%
gut minus	75%
befriedigend plus	70%
befriedigend	65%
befriedigend minus	60%
ausreichend plus	55%
ausreichend	50%
ausreichend minus	45%
mangelhaft plus	37%
mangelhaft	29%
mangelhaft minus	21%
ungenügend	unter 21%

Weiterhin unerlässlich im Fach Mathematik ist das ordentliche Arbeiten. Dementsprechend werden in schriftlichen Überprüfungen auch Ordnungspunkte vergeben. Diese werden über die Jahrgangsstufen hinweg progressiv in Richtung der zentralen Prüfung am Ende der Klasse 10 angepasst werden. Dort werden 10% der Punkte für die Darstellungsleistung vergeben. Dies ist auch die Maximalgrenze, welche die Fachschaft Mathematik für die Darstellungsleistung festgelegt hat.

## Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

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

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

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	Die Schülerin, der Schüler...	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung.	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen.
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge.	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen.
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch.	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil.
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein.	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht.
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig.	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf.
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen.	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach.
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig.	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft.
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.
Darstellungskompetenz	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
Komplexität/Grad der Abstraktion	überträgt und verallgemeinert Zusammenhänge weitgehend selbstständig.	illustriert einzelne Zusammenhänge mit konkreten Beispielen.
Kooperation/Gruppenarbeit	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer.	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig.

	führt fachliche Arbeitsanteile selbstständig und richtig aus.	führt kleinere fachliche Arbeitsanteile unter Anleitung weitgehend richtig aus.
Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.
	formuliert altersangemessen sprachlich korrekt.	formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt.
Medien/Werkzeuge	setzt Medien/Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein.	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben.
	wählt begründet Werkzeuge und Medien aus.	nutzt vorgegebene Werkzeuge und Medien.
Projekte/Referate	findet selbstständig ein geeignetes Thema bzw. trifft begründete Entscheidungen zu Schwerpunkten und Beispielen.	wählt aus vorgegebenen Themen oder Schwerpunkten eines aus.
	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist kleinere Verständnislücken auf.
	stellt Zusammenhänge fachlich richtig dar.	gibt Zusammenhänge z. T. fehlerhaft wieder
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet und hat keine klare Struktur verwendet.
	dokumentiert den Arbeitsprozess angemessen und nachvollziehbar.	beschreibt wesentliche Aspekte der eigenen Vorgehensweise.
	kooperiert mit der betreuenden Lehrkraft und setzt Hinweise selbstständig und angemessen um.	kann Beratung in Ansätzen umsetzen.
schriftliche Übungen	erreicht ca. 75 % der maximalen Punkte.	erreicht ca. 50 % der maximalen Punkte.

#### IV. Qualitätssicherung

Zur Sicherung der Vergleichbarkeit und Transparenz der Leistungsbewertung in den Jahrgangsstufen 5 bis 10 legt die Fachkonferenz besonderen Wert auf eine enge kollegiale Abstimmung. In vielen Jahrgangsstufen werden die Klassenarbeiten nach Möglichkeit parallel geschrieben. Die Fachlehrkräfte stimmen sich hierzu inhaltlich und methodisch ab, erstellen gemeinsame oder in Aufbau und Anforderungsniveau vergleichbare Aufgabenstellungen und nutzen abgestimmte Erwartungshorizonte sowie einheitliche Bewertungsraster.

Die inhaltliche und methodische Gestaltung der Aufgaben sowie die zugehörigen Bewertungskriterien orientieren sich dabei an den im Kernlehrplan formulierten Kompetenzbereichen und Bildungsstandards des Faches Mathematik. Dadurch wird gewährleistet, dass alle Schülerinnen und



Schüler – unabhängig von der Lerngruppe – vergleichbare Anforderungen erfüllen und ihre Leistungen auf Grundlage gemeinsamer Kompetenzmaßstäbe beurteilt werden.

Sofern es der Stundenplan zulässt, werden die Klassenarbeiten zeitgleich oder in engem zeitlichen Zusammenhang geschrieben. Auch der Umgang mit Ausfällen oder Nachschreibterminen wird in der Regel gemeinsam abgestimmt, um die Einheitlichkeit der Leistungsüberprüfung zu wahren.

## V. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form.

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Dabei werden insbesondere Schwerpunkte der Weiterentwicklung aufgezeigt und mögliche Wege zum Erreichen der daraus abgeleiteten Ziele mit der Schülerin/dem Schüler vereinbart.
- Kurzfristige Rückmeldung kann in einem Gespräch mit einzelnen Schülerinnen oder Schülern in zeitlicher Nähe zu beobachtetem Verhalten oder erbrachten Leistungen erfolgen.
- In Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume sind die erbrachten Leistungen und die Entwicklung der einzelnen Schülerin/des einzelnen Schülers miteinzubeziehen.
- Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden.
- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine vereinbaren.

## VI. Kriterien für die gymnasiale Eignung am Ende der Jahrgangsstufe 6

Um die Eignung für den weiteren Bildungsgang am Gymnasium festzustellen, werden folgende Aspekte besonders berücksichtigt:

### 1. Inhaltliche Basis und Kompetenzerwerb

- Solides **Grundlagenwissen** in allen Kompetenzbereichen (Arithmetik/Algebra, Geometrie, Funktionen, Stochastik).
- Sichere Rechenfertigkeiten und angemessenes Tempo bei Routineaufgaben.
- Fähigkeit, grundlegende mathematische Begriffe und Verfahren korrekt anzuwenden.

### 2. Abstraktes und vernetztes Denken

- **Übertragung** von Erlerntem auf neue Problemstellungen,
- Erkennen von Zusammenhängen und Mustern,
- Selbstständiges Modellieren und Lösen von Aufgaben, die nicht nur auf Routinefertigkeiten basieren.

### 3. Prozessbezogene Kompetenzen

- **Argumentieren:** Schlüssige Begründungen, nachvollziehbare Gedankengänge in mündlichen und schriftlichen Äußerungen.
- **Problemlösen:** Entwicklung und Umsetzung verschiedener Strategien, sinnvoller Einsatz von Hilfsmitteln (z. B. Skizzen).
- **Modellieren:** Fähigkeit, alltagsnahe oder fachübergreifende Fragestellungen in ein mathematisches Modell zu übertragen.
- **Kommunizieren:** Ideen klar formulieren, mathematische Sachverhalte verständlich präsentieren, logische Gedankengänge in Gruppen diskutieren.
- **Operieren:** Der Umgang mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik sowie den Wechseln zwischen mathematischen Darstellungen.

### 4. Arbeitshaltung und Lernbereitschaft

- **Kontinuierliche Mitarbeit** im Unterricht (mündlich und schriftlich),
  - Zuverlässige Bearbeitung von Hausaufgaben und Nacharbeiten von Inhalten,
  - **Ausdauer** bei schwierigen Aufgaben und keine vorschnelle Aufgabe bei Misserfolgen,
  - **Selbstorganisation** (strukturiertes Führen von Materialien, Eigeninitiative bei Schwierigkeiten).
5. **Leistungsnachweise in Klassenarbeiten**
- Konstante Leistungen im mittleren bis guten Bereich,
  - Positive Entwicklung der Noten im Verlauf der Jahrgangsstufe (sofern zu Schuljahresbeginn Unsicherheiten bestanden).
6. **Ganzheitliches Leistungsbild**
- Sowohl schriftliche als auch mündliche/sonstige Leistungen sind mindestens im **ausreichenden bis guten Bereich**,
  - Keine gravierenden Lücken, die einen sicheren Anschluss in Klasse 7 gefährden würden.

## VII. Förder- und Fördermaßnahmen zur Sicherung der Eignung

- **Individuelle Förderung**
  - Zusätzliche Übungsangebote, Differenzierung im Unterricht.
  - Vertiefte Begleitung bei grundlegenden Problemen (Kernfachstärkung).
- **Gezielte Förderangebote**
  - Für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler: Teilnahme an Mathe-Wettbewerben (Känguru der Mathematik, Biberwettbewerb, Bundeswettbewerb Mathematik), spezielle Projekte oder Enrichment-Angebote.
  - Unterstützung beim Erforschen komplexerer mathematischer Zusammenhänge.
- **Kompetenzdiagnose**
  - Regelmäßige Lernstands- und Kompetenzüberprüfungen,
  - Individuelles Feedback, um gezielt reagieren zu können.

### Schlussbemerkung

Für einen **Übergang** in die **Klasse 7** ist es entscheidend, dass in den schriftlichen und mündlichen Leistungsbereichen gleichmäßig solide Ergebnisse erzielt werden und die Lern- und Arbeitshaltung den Ansprüchen des gymnasialen Bildungsgangs entspricht. Die abschließende Entscheidung zur Fortsetzung der Schullaufbahn am Gymnasium erfolgt in enger Absprache zwischen Lehrkräften, Eltern und Schülerinnen bzw. Schülern und gründet sich auf die ganzheitliche Betrachtung sämtlicher Leistungskomponenten.

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

Im Mathematikunterricht werden sowohl analoge wie auch digitale Werkzeuge und Materialien genutzt.

Neben dem eingeführten Schulbuch werden Übungshefte, mathematische Grundmaterialien wie das Heft, Zeichenmaterial wie ein Geodreieck, Lineal und Zirkel im Unterricht verwendet.

Ergänzend gibt es digitale Werkzeuge wie die dynamische Geometrie-Software **GeoGebra**, oder die App „Winkel“, die auf unseren iPads genutzt werden können und weitere digitale Möglichkeiten, wie z.B. diverse Internetseiten.

Der **Taschenrechner** ist ein mathematisches Hilfsmittel, das ab Klasse 7 verwendet wird.

### Lehrwerke

## **Sekundarstufe I (Klassen 5-10)**

Seit Umstellung auf G9 im Schuljahr 2018/19 wird am BvA das Lehrwerk „Neue Wege“ aus dem Westermann Verlag im Unterricht eingesetzt. Dieses wird mit Beginn des Schuljahres 2023/24 für alle Klassen 5-10 verwendet. Das Buch wird für alle Schülerinnen und Schüler im Zuge der Lernmittelfreiheit von der Schule jeweils leihweise zur Verfügung gestellt.

Begleitend zu dem Buch schaffen sich die Schüler innen aus dem Eigenanteil das jeweilige Arbeitsheft zur selbständigen und erweiterten Übung der gelernten Inhalte an.

### **Digitales Unterrichtssystem**

Für die Fachkolleg innen des Faches Mathematik steht außerdem eine Dauerlizenz für das digitale Unterrichtssystem BiBox (Westermann Verlag) zur Verfügung. Dieses umfasst digitales Zusatzmaterial zu unserem Lehrwerk Neue Wege für die Klassenstufen 5-9.

## **Sekundarstufe II**

### **Einführungsphase (EF)**

In der Oberstufe wird das Lehrwerk Lambacher Schweizer Mathematik – Einführungsphase (Ausgabe NRW, ab 2014, Klett- Verlag) , seit dem Schuljahr 2022/23 als e-Book eingesetzt.

### **Qualifikationsphase**

In der Qualifikationsphase wird das Lehrwerk Lambacher Schweizer Mathematik – Qualifikationsphase (Leistungskurs und Grundkurs) (Ausgabe NRW, ab 2015, Klett- Verlag) (als Buch) verwendet. Ab dem Schuljahr 2023/24 soll dieses durch das entsprechende e-Book ersetzt werden. Begleitend dazu gibt es unterstützende Unterrichtsmaterialien wie Arbeitshefte und Abiturvorbereitungshäfte, die von den Lehrkräften verwendet oder den Schüler innen zur Anschaffung empfohlen werden.

### **Weitere Lernmittel: Taschenrechner**

Bis einschließlich zum Abitur im Jahr 2025 wird am BvA der grafikfähige Taschenrechner (GTR) Casio FX CG 50 verwendet. Dieser ist in Sammelbestellungen von dem SchülerInnen bereits selbst angeschafft worden oder kann auch über die schulinterne GTR-Ausleihe (Ansprechpartnerin: Frau Bergins) für eine Leihgebühr von 10€ pro Schuljahr ausgeliehen werden.

Da ab dem Abitur 2026 keine GTR's mehr vorgesehen sind, verwenden wir z.Zt. ab dem 7. Jahrgang den wissenschaftlichen Taschenrechner (WTR) Casio FX- 991 DE X. Dieser wird per Sammelbestellung am Ende des 6. Schuljahres jahrgangsübergreifend angeschafft.

## **3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

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

### **3.1 Zusammenarbeit mit anderen Fächern**

Der Sprache als Mittel zur Darstellung von Gegenständen, Begriffen und Gesetzmäßigkeiten gilt in allen Fächern eine besondere Aufmerksamkeit. Die Absprachen betreffen im Wesentlichen den Umgang mit Sprache und Fachsprache in allen Fächern, z.B. das Erlernen fachsprachlicher Begriffe, das Lesen und Interpretieren von Texten mit Karten und Diagrammen, das Formulieren mündlicher und schriftlicher Beiträge.

In den naturwissenschaftlichen Fächern erfolgt darüber hinaus insbesondere eine Kooperation auf der Ebene einzelner Sachzusammenhänge. Immer wieder wird das Vorwissen aus diesen Kontexten

aufgegriffen und durch die mathematische Betrachtungsweise neu eingeordnet. Der besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann. Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht.

Für die Fächer Kunst und Musik besteht die Möglichkeit, die im Mathematikunterricht erworbenen Kenntnisse in künstlerischen Bereichen zu vertiefen oder umzusetzen. Räumliche Darstellungen oder das Gestaltungselement der Symmetrie bieten künstlerisches Potential.

Eine besondere Kooperation besteht mit der Fachgruppe Informatik. Um das Interesse an informatischen Fragestellungen bereits vor dem Start des Informatikunterrichts in 5.2 zu fördern, nehmen alle 5. Klassen im November im Rahmen des Mathematikunterrichts am Wettbewerb Informatik-Biber teil.

Die Abstimmungen zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung werden noch auf der Ebene der Fachkonferenzvorsitzenden erarbeitet.

Die Vorgaben des Medienkompetenzrahmens werden im Mathematikunterricht in diversen Unterrichtsvorhaben umgesetzt. Details dazu finden sich im entsprechenden Kapitel dieses Dokuments.

### **3.2 Außerschulische Lernorte**

Der Mathematikunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Dabei können außerschulische Lernorte, z.B. die symmetrischen Kirchenfenster, Hinweistafeln für Hydranten oder der Supermarkt, bereits in den unteren Jahrgangsstufen in der näheren Umgebung genutzt werden. An geeigneten Stellen können zunehmend komplexere Realsituationen untersucht werden z.B. eine konkrete Vermessung einer Landschaft. Eine Absprache zwischen parallelen Klassen/Kursen und auch mit den Kolleginnen und Kollegen anderer Fächer ist vorgesehen.

### **3.3 Digitale Medien**

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

Die Fachlehrkraft wählt Unterrichtsvorhaben aus, dass mit den Schülerinnen und Schülern sukzessive Kriterien zur Entscheidung über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge erarbeitet und angewandt werden. Die Arbeit mit Multirepräsentationssystemen wird frühzeitig angebahnt, so dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, diese auch zur Gestaltung mathematischer Prozesse selbstständig einzusetzen.

Bei Recherchearbeiten baut die Fachgruppe auf dem Methodenkonzept auf.

### **3.4 Wettbewerbe**

Alle Schülerinnen und Schüler der Erprobungsstufe nehmen, dank der finanziellen Unterstützung des Fördervereins, jährlich am Känguru-Wettbewerb teil. In den anderen Jahrgangsstufen bieten wir die Teilnahme an. Zusätzlich organisiert die Fachschaft vor den Sommerferien die Teilnahme am Online-Team-Wettbewerb des Mathetreffs der Bezirksregierung Düsseldorf. Beide Wettbewerbe sollen die Vielfalt mathematischer Frage- und Problemstellungen auch Schülerinnen und Schülern erfahrbar machen, die sich selbst nicht als mathematisch begabt bezeichnen würden.

Die Teilnahme an Mathematik-Wettbewerben für besonders begabte Schülerinnen und Schüler (z.B. der Mathematik-Olympiade) wird in Absprache mit der jeweiligen Stufenleitung ermöglicht und gefördert.

#### **4. Qualitätssicherung und Evaluation**

Im Sinne einer kontinuierlichen Qualitätsentwicklung des Mathematikunterrichts am Bettina-von-Arnim-Gymnasium Dormagen gilt es, das schulinterne Curriculum regelmäßig zu überprüfen und ggfs. zu modifizieren. In diesem Zusammenhang versteht sich das Curriculum als "dynamisches Dokument".

Um diesem Ziel der stetigen Verbesserung und Weiterentwicklung des Unterrichts nach-zukommen, setzt die Fachschaft Mathematik eine Reihe von Maßnahmen um.

Regelmäßige Dienstbesprechungen in einer Jahrgangsstufe parallel unterrichtender KollegInnen bilden die Grundlage für einen fachlichen und fachdidaktischen Austausch. Dies beinhaltet insbesondere den Austausch über Unterrichtsvorhaben, Unterrichtsmaterialien, Leistungsüberprüfungen und deren gemeinsame Konzeption.

Die betroffenen KollegInnen berichten auf den Fachkonferenzen von ihren Besprechungen und Vereinbarungen. Anschließend diskutiert die Fachschaft über Möglichkeiten der Weiterentwicklung des Unterrichts und ggfs. der Umformulierung von Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts. Diese regelmäßige Evaluation bildet eine wichtige Basis für die Überprüfung, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kern-lehrplan formulierten Lernziele geeignet sind.

Die Mitglieder der Fachschaft Mathematik nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen aufzufrischen sowie pädagogische und fachdidaktische Handlungsalternativen zu erlangen. Dies geschieht entweder bedarfsgerecht von einzelnen Lehrkräften oder im Rahmen der gesamten Fachschaft. Inhalte von Fortbildungen und Implementationsveranstaltungen werden der gesamten Fachgruppe zeitnah vorgestellt.

Die Ergebnisse der jährlichen Lernstandserhebungen in Klasse 8 (LSE 8) werden in der Fachkonferenz vorgestellt, evaluiert und diskutiert. Sie dienen als wichtiges Diagnoseinstrument und bilden darüber hinaus eine Grundlage für die Weiterentwicklung des Unterrichts ab Jgst. 5.

Schlussendlich bildet auch das regelmäßige Feedback von Schülerinnen und Schülern zum Unterricht ihrer LehrerInnen eine wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts. Hierbei werden Feedbackbögen bzw. anonyme online-Umfragen verwendet.

## 5. Bezug zum Medienkompetenzrahmen NRW

	Klasse 5	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9/10
<b>1. BEDIENEN UND ANWENDEN</b>					
<b>1.1 Medianausstattung (Hardware)</b>					
Medianausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen					
<b>1.2 Digitale Werkzeuge</b>					
Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren	Tabellenkalkulation 15, 20 GPS 85 Wasserwaage als Smartphoneapp 150 Routenplaner 154	Tabellenkalkulation 116, 127, 182 Auswertung statistischer Daten mit Tabellenkalkulation 193-195 Drehungen mit DGS 152, 157 Doppelspiegelung mit DGS 164	DGS Flächeninhalt 16, 21 Experimente mit Mittelpunkten 25 Forschen 146 Bewegliche Geometrie 151 Funktionenplotter und Tabellenkalkulation Seite 67 ff. Zuordnungen 67 ff. Tabellenkalkulation Prozente 87 Einnahmen und Ausgaben 128 Relative Häufigkeiten 161, 165	CAS ausmultiplizieren (expand) 88 lineare Gleichungssysteme lösen 173, 176 Pascalsches Dreieck 88 Von Summen zu Produkten 92 DGS Ortslinien 35 Mittelsenkrechten 37 Seitenhalbierende 43 Winkelhalbierende 38  Entdeckungen 46, 53	

	Klasse 5	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9/10
				Forschungsaufgaben 42, 59 senkrechte Geraden 134 Funktionenplotter Streudiagramm 140 Lineare Gleichungssysteme 173 Tabellenkalkulation Zufallszahlen 115 Simulation 116 Münzwurf 117 Glücksrad 117 Ausgleichsgerade 140 Zinseszins 196 Verdopplungszeit 197	
<b>1.3 Datenorganisation</b>					
Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren					
<b>1.4 Datenschutz und Informationssicherheit</b>					
Verantwortungsvoll mit persönlichen					

	Klasse 5	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9/10
und fremden Daten umgehen; Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten					

2. INFORMIEREN UND RECHERCHIEREN					
2.1 Informationsrecherche					
Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden	Bundesländer 19 Landkarten 81 Zweiersystem und Fünfersystem 117 KIM-Studie 251 Mersenne- Primzahlen 220	Billard 151 Waldschaden 176	Flächen von Staaten/Ländern 17 Segelflugzeuge 57 Temperaturskalen 133 Höhe der Eiffelturms 147 Theodolit 152 Murphys Gesetz 164	Pascalsches Dreieck 88	
2.2 Informationsauswertung					
Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten		Auswertung statistischer Daten mit Tabellenkalkulation 193-195			
2.3 Informationsbewertung					
Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten	Zeitungsartikel 244 KIM-Studie 251 Zeitungsartikel/Lese rbrief 254	Zeitungsartikel 24 KIM-Studie 31 Zeitungsartikel/Lese rbrief 34 Diagramme richtig deuten 180			



<b>2.4 Informationskritik</b>					
Unangemessene und gefährdende Medieninhalte erkennen und hinsichtlich rechtlicher Grundlagen sowie gesellschaftlicher Normen und Werte einschätzen; Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen					
<b>3. KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN</b>					
<b>3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse</b>					
Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen					
<b>3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln</b>					
Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen, formulieren und einhalten					
<b>3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft</b>					
Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellschaft gestalten und reflektieren; ethische Grundsätze sowie kulturell-gesellschaftliche Normen beachten					
<b>3.4 Cybergewalt und -kriminalität</b>					
Persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität	Passwörter 119				

erkennen sowie Ansprechpartner und Reaktionsmögl. kennen und nutzen					
---	--	--	--	--	--

#### 4. PRODUZIEREN UND PRÄSENTIEREN

##### 4.1 Medienproduktion und Präsentation

Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröfentlichens und Teilens kennen und nutzen		Beamer, Wandzeitung, Folien 181	Füllgraphen 36		
--	--	---------------------------------	----------------	--	--

##### 4.2 Gestaltungsmittel

Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen	Poster 95	Ausstellung 53, 146 Präsentation 181			
---	-----------	--------------------------------------	--	--	--

##### 4.3 Quelldokumentation

Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden					
---	--	--	--	--	--

##### 4.4 Rechtliche Grundlagen

Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u.a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u.a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten					
---	--	--	--	--	--

#### 5. ANALYSIEREN UND REFLEKTIEREN

##### 5.1 Medienanalyse

Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren					
--	--	--	--	--	--

##### 5.2 Meinungsbildung

Die interessen geleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen		Umfrage 181			
<b>5.3 Identitätsbildung</b>					
Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen					
<b>5.4 Selbstregulierte Mediennutzung</b>					
Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen					
<b>6. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN</b>					
<b>6.1 Prinzipien der digitalen Welt</b>					
Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen	Prüfziffern 65 Zweiersystem 114 Morsecode 119				
<b>6.2 Algorithmen erkennen</b>					
Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren	Zahlenfolgen und Muster 103-108 Vierecke bestimmen (Roboter) 171 Schätzmethoden 188 Sieb des Eratosthenes 218				

	Euklidischer Algorithmus (ggT) 224				
<b>6.3 Modellieren und Programmieren</b>					
Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen, diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen				Modellieren mit Mathematik 112; Simulation 114; Modellieren mit linearen Funktionen 147; Modellieren mit linearen Gleichungssystemen 172;	
<b>6.4 Bedeutung von Algorithmen</b>					
Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren					

nach: <https://www.medienpass.nrw.de/de/inhalt/arbeiten-mit-dem-medienkompetenzrahmen-nrw>