



Rhein-Gymnasium | Düsseldorfer Straße 13 | 51063 Köln

## **Schulinterner Lehrplan – Sekundarstufe I**

# **Mathematik**

**(Fassung vom 24.04.2023)**

## **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Entscheidungen zum Unterricht .....</b>	<b>7</b>
2.1	Unterrichtsvorhaben .....	7
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit .....	56
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	58
2.4	Lehr- und Lernmittel .....	64
<b>3</b>	<b>Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....</b>	<b>66</b>
<b>4</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation .....</b>	<b>68</b>

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

## Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Das Rhein-Gymnasium ist mit etwa 750 Schülerinnen und Schülern und 70 Lehrpersonen seit 2009 gebundenes Ganztagsgymnasium. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, den Schülerinnen und Schülern einen motivierenden Lern- und Lebensraum und eine adäquate Förderung bieten zu können, die sie auf die Zukunft kompetent und ressourcenorientiert vorbereitet, um somit das Lernen zu einem sinnstiftenden Prozess werden zu lassen. Im Fokus unseres Mathematikunterrichts soll ein persönlichkeitsbildender Lernprozess stehen, der die Lernenden befähigt, sich Mathematik selbstorganisiert (Wiederholung des Grundwissens und Kompetenzcheckbögen, ...) und selbststrukturiert (Reorganisation von Wissen mittels MindMaps, Buddybooks, ...) anzueignen, sowie den Lernprozess zu reflektieren (Eingangsdiaagnosen, ...). Die Verzahnung mit Methoden aus dem Fach „selbstreguliertes Lernen“ stellt hier die Grundlage dar.

Mit der Einführung des gebundenen Ganztags setzte das Rhein-Gymnasium gezielt einen Schwerpunkt auf eine systematische individuelle Förderung der Schülerinnen und Schüler. Dabei legen wir besonderen Wert auf ein offenes und wertschätzendes zwischenmenschliches Klima aller am Lernprozess Beteiligten. Bestandteil dieser Förderung sind differenzierte Wochenpläne für die Lernzeiten in der Erprobungsstufe und die Lernetage in der Mittelstufe. Mittels Kompetenzcheckbögen möchten wir die Lernenden prozessbegleitend und transparent auf Klassenarbeiten vorbereiten.

In unserem Schulprogramm formulieren wir als Leitgedanken für die gemeinsame Arbeit und als grundlegendes Ziel unserer Schule, die persönliche Entwicklung in sozialer Verantwortung aller am Schulleben beteiligten Personen gewissenhaft in den Blick zu nehmen und alle Lernenden bestmöglich zu fördern. Es ist uns ein wichtiges Anliegen, Lernen in eigener Verantwortung aktiv erfahrbar zu machen. Durch komplexe Lernaufgaben und projektorientiertes Unterrichten fördern wir im Fach Mathematik die im Rahmen des selbstregulierten Lernens initiierte Eigenverantwortung für den Lernprozess in kooperativen Lernformen. Ebenso soll dies bspw. im Rahmen des Medieneinsatz‘ mittels (digitaler) Lernpfade erreicht werden.

Dabei greift das Fach Mathematik in allen Inhaltsbereichen aktuelle und für Schülerinnen und Schüler relevante Themen z.B. des Verbraucherschutzes (lügen Statistiken?), der Digitalisierung (Umgang mit Excel und der dynamisches Geometriesoftware GeoGebra), der ökologischen Bildung (die Kraft des exponentiellen Wachstums) auf. Durch das Lernen mit verschiedenen auch digitalen Medien in unterschiedlichen Sozialformen und unter Berücksichtigung individueller Lernwege werden altersgerecht Aufgeschlossenheit und Neugier geweckt und Schülerinnen und Schüler zu eigenständigem Handeln angeleitet. Die Mathematik steht durch ihre Universalität in enger Verbindung zu einer Vielzahl anderer Disziplinen der Geistes- und Naturwissenschaften. Eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche ermöglicht komplexe Lerngegenstände umfassend darzustellen und Bezüge zwischen Inhalten der Fächer herzustellen, sodass ein wesentlicher Beitrag zur vertieften Allgemeinbildung geleistet werden kann. Ein Beispiel hierfür ist die Erschließung der Charakteristik des

exponentiellen Wachstums im Zusammenhang mit Exponentialfunktionen und dem Rechnen mit Potenzen. An Problemstellungen werden vorhandene Kenntnisse selbstständiger Lern- und Denkstrategien aufgegriffen und weiterentwickelt.

Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen<sup>1</sup> Kriterium 2.2.1) und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts sollen sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren (Kriterium 2.6.1), indem in den Lernzeiten und auf der Lernetage differenzierte und individualisierte Wochenpläne Lernaufgaben enthalten und in der Erprobungsstufe ein besonderes Augenmerk auf Sprachförderung gelegt wird.

Im Rahmen von Arbeitsgemeinschaften und der Begabungsförderung erhalten Schülerinnen und Schüler erweiterte Bildungsangebote. So werden Schülerinnen und Schüler mit besonderen Neigungen und Begabungen in verschiedenen Angeboten, z.B. in der MINT-AG in der Erprobungsstufe und der Mittelstufe sowie im schuleigenen Begabungsprogramm „i\*qube“ und weiteren Begabungsförderungsangeboten („Schüler an die Universität“, Sommerakademien) gezielt gefördert.

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

Von den Lehrkräften besitzen alle die Fakultas für die Sekundarstufe I und nahezu alle zusätzlich die Fakultas für die Sekundarstufe II. Alle Kolleginnen und Kollegen aus der Sekundarstufe II unterrichten ebenfalls in der Sekundarstufe I.

Der Unterricht der Erprobungsstufe zum einen und der Einführungsphase (EF) zum anderen ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel an das Gymnasium gelingt. Eine Kooperation umfasst die nahegelegenen Grundschulen. Mit den Grundschulen ist ein Konzept für den Übergang an unser Gymnasium entwickelt worden.

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Zusätzlich treffen sich die Kolleginnen und Kollegen innerhalb jeder Jahrgangsstufe zu weiteren Absprachen regelmäßig. Dieses Vorhaben wird durch die Schulleitung unterstützt. Besondere Aufmerksamkeit unterliegt zurzeit der Umgang mit dem Medien-Kompetenzrahmen (MKR) um die Abstimmung mit den Inhalten des Faches Informatische Bildung und dem Mathematikunterricht zu optimieren.

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.

---

<sup>1</sup> <https://www.schulentwicklung.nrw.de/referenzrahmen/> (Datum des letzten Zugriffs: 10.1.2020)

## Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

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

Der Unterrichtsalltag ist rhythmisiert und weist für die Kernfächer vornehmlich Doppelstunden (90-Minuten-Blöcke) aus.

In den Lernzeiten der Sekundarstufe I, welche die Schulkonferenz im Rahmen der Ergänzungsstunden beschlossen hat, können die zwischen den Lernenden und der Fachlehrkraft abgestimmten individuellen Lernvereinbarungen unter fachlich kompetenter Betreuung (durch studentische Lernzeithelfer\*innen in der Erprobungsstufe und durch Fachlehrkräfte in den Lernzeiten und Förderkursen in der Mittelstufe) auch begleitend zum Unterricht genutzt werden.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen werden zur Teilnahme an mathematischen Wettbewerben motiviert (klassenweise Teilnahme am Känguruwettbewerb für alle Kinder in der Erprobungsstufe und am Pangea-Wettbewerb in der Mittelstufe sowie an der Mathematik-Olympiade für interessierte Schüler\*innen aller Jahrgangsstufen).

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Dazu werden ausgewählte Kontexte im Rahmen der Unterrichtsvorhaben in Kapitel 2.1 verbindlich innerhalb der Fachgruppe festgelegt. In der Sekundarstufe II wird verlässlich darauf aufgebaut, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

Getroffene Absprachen innerhalb der Fachgruppe sind:

- Einsatz von digitalen Hilfsmitteln
  - Einführung eines Taschenrechners ab Jahrgangsstufe 7
  - Einsatz von schuleigenen iPads in ausgewählten Unterrichtsphasen (Einführung in die Nutzung dynamischer Geometriesoftware und Tabellenkalkulation)
  - optionaler Einsatz von Smartphones ab Jahrgangsstufe 7 (*BYOD*)
- Einbindung des Mathematikunterrichts in das Konzept der Lernzeiten und in das Förderkonzept
- Arbeit mit Kompetenzchecklisten / Selbstdiagnose
- Orientierung am Konzept des „selbstregulierten Lernens“ (SRL)
- Vorbereitung und Evaluation von parallel durchgeführten Klassenarbeiten (Jgst. 5 und 8) und der Standardüberprüfungen (Lernstand 8 und Zentrale Prüfung 10)

## **Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern**

Im Zusammenhang mit der Berufsorientierung bestehen Kooperationen mit verschiedenen Betrieben im schulischen Umfeld (IGUS, Bayer AG, Sternwarte Erkrath), die bei einzelnen Unterrichtsvorhaben als außerschulische Lernorte einen festen Bestandteil der unterrichtlichen Arbeit bilden.

## 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 *hellblau-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.

## Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben, Jahrgangsstufe 5

<p><u>Unterrichtsvorhaben Ia:</u></p> <p><b>Thema:</b> WIR! Was Zahlen, Daten und Fakten über uns erzählen- Wir erheben unsere eigenen (und beispielhafte) Datensätze, analysieren und präsentieren sie</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik, Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten erfassen und auswerten</li> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform</li> <li>• Grundrechenarten: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division natürlicher Zahlen</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Ib:</u></p> <p><b>Thema:</b> Höher- Schwerer- Teurer- Später: Welche Bedeutung haben Größen und Einheiten in unserem Alltag?</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösen von Sachaufgaben</li> <li>• Größen und Einheiten: Länge, Zeit, Geld, Masse</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b> „Genauso nur verkehrt herum“: besondere Linien, Figuren und Objekte im Zweidimensionalen beschreiben, erkennen und konstruieren.</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebene Figuren: besondere Dreiecke, besondere Vierecke, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung</li> <li>• Lagebeziehung und Symmetrie: Parallelität, Orthogonalität, Punkt- und Achsensymmetrie</li> <li>• Abbildungen: Punkt- und Achsenspiegelungen</li> </ul>
<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b> Rechnen mit System- „Gesetzestreue“ bei der Berechnung von Rechenausdrücken</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrechenarten: schriftliche Division</li> <li>• Gesetze und Regeln: Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz für Addition und Multiplikation natürlicher Zahlen, Teilbarkeitsregeln</li> <li>• Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Potenzieren, Primfaktorzerlegung, Rechenterm</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b> „Die Erde im Quadrat“: Wir vergleichen, vermessen und berechnen Flächen mit der zentralen Idee von Quadrateinheiten</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie, Arithmetik / Algebra, Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebene Figuren: Umfang und Flächeninhalt (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck), Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien</li> <li>• Größen und Einheiten: Flächeninhalt</li> <li>• Zusammenhang zwischen Größen: Maßstab</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b> „geradlinige“ Körperwelten</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie, Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körper: Quader, Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel, Schrägbilder und Netze (Quader und Würfel), Oberflächeninhalt und Volumen (Quader und Würfel)</li> <li>• Größen und Einheiten: Volumen</li> </ul>
<p><u>Unterrichtsvorhaben VI (optional):</u> <b>Thema:</b> Teile des Ganzen_ Bruchdarstellungen <b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern</li> <li>• Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen</li> <li>• Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl</li> </ul>		

Die fünf prozessbezogenen Kompetenzbereiche werden im Folgenden abgekürzt:

**O**perieren: **Ope**, **M**odellieren: **Mod**, **P**roblemlösen: **Pro**, **A**rgumentieren: **Arg** und **K**ommunizieren: **Kom**.



## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben, Jahrgangsstufe 5

<i>WIR! Was Zahlen, Daten und Fakten über uns erzählen- Wir erheben unsere eigenen (und beispielhafte) Datensätze, analysieren und präsentieren sie</i>		
Unterrichtsvorhaben 5. Ia	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...
<b>1</b> Zählen und Darstellen	<b>Stochastik</b> (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2) (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar (Op-11)  <b>Arithmetik / Algebra</b> (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6) (5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7)  (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-4, Kom-5, Kom-8)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt  Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Schätzen und Über-schlagen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Zurückführen auf Bekanntes, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese
<b>2</b> Zahlen ordnen		
<b>3</b> Große Zahlen und Runden		
<b>4</b> Grundrechenarten		
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Informationen aus Printmedien und digitalen Medien gezielt auswerten</li> <li>➤ Manipulationsmöglichkeiten in Darstellungen visueller Medien „entlarven“ (MKR 2.1)</li> <li>➤ Eine mündliche Erhebung sinnvoll visualisieren (Strichlisten -&gt; Diagramme -&gt; Plakatgestaltung)</li> </ul>	
<b>SRL-Elemente</b>	Umfragen (planen, durchführen, darstellen, überarbeiten)	
<b>Berufsorientierung</b>	Statistiken, Tabellen und Säulendiagramme analysieren bewerten	
<b>Sonstige Absprachen</b>	Die Reihe ist Teil des fächerübergreifenden Projektes „Wir werden eine Klasse“, in dem alle Fächer zu Beginn der Klasse 5 den Kennenlernprozess unterstützen. Das Artikelplakat wird im Kontext der Grundrechenarten zur Sprachsensibilisierung eingesetzt.	

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 5/6


„Höher- Schwerer- Teurer- Später“:

*Welche Bedeutung haben Größen und Einheiten in unserem Alltag?*

Unterrichtsvorhaben 5. Ib	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...
1 Rechnen mit Geld	<b>Arithmetik / Algebra</b> (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6)  (5) kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7)  (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)  (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-4, Kom-5, Kom-8)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt  Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch  Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch  Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor  Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen  Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Schätzen und Überschlagen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern)  Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus  Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen  Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen  Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege  Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache  Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese
2 Rechnen mit Längenangaben		
3 Rechnen mit Gewichtsangaben		
4 Rechnen mit Zeitangaben		
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ nutzen die LÜK- Kästen als Übungsmedium mit Selbstkontrollcharakter</li> </ul>	
<b>SRL- Elemente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Drei-Schritt-Methode: relevante Angaben- Rechnung- Antwort</li> <li>➤ Einteilung in Teilaufgaben (Themenexperten für spezifische Sachaufgaben)</li> <li>➤ Angemessene Präsentation</li> </ul>	
<b>Berufsorientierung</b>	Erste Präsentationserfahrungen sammeln	
<b>Sonstige Absprachen</b>	In der Bewertung von Sachaufgaben wird explizit das Notieren relevanter Angaben sowie die Nachvollziehbarkeit der Rechenschritte berücksichtigt. Antworten werden hinsichtlich der Ausgangsfrage auf Richtigkeit untersucht (Sprachsensibilität).	

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 5/6

*„Genauso, nur verkehrt herum“: Besondere Linien, Figuren und Objekte im Zweidimensionalen beschreiben, erkennen und konstruieren.*

Unterrichtsvorhaben 5. II	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Senkrechte und parallele Geraden – Abstände	<b>Geometrie</b> (1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3) (2) charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (Arg-4, Arg-6, Kom-6) (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12) (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9) (6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11) (7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6) (8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13)	Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse (Arg-4), stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache
2 Koordinatensystem		
3 Achsensymmetrische Figuren		
4 Punktsymmetrische Figuren		
5 Eigenschaften von Vielecken		
Medieneinsatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ nutzen das Geodreieck als Konstruktions- und Messgerät</li> <li>➤ untersuchen mithilfe der dynamischen Software <i>Geogebra</i> Eigenschaften von Vierecken</li> </ul>	
SRL -Elemente	„Ausschärfen“ von Vorgangsbeschreibungen („Roboterspiel“)	
Berufsorientierung		
Sonstige Absprachen	Beim erstmaligen Einsatz des IPAD Koffers ist der genaue Umgang zu schulen. „Symmetrie, Parallelität, Orthogonalität“, besondere Dreiecke und Vierecke werden durch Beispiele aus der unmittelbaren Erfahrungswelt der Kinder (Klassenraum, Schulgelände, Schulweg) veranschaulicht.	

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 5/6

## Rechnen mit System-

## „Gesetzestreue“ bei der Berechnung von Rechenausdrücken

Unterrichtsvorhaben 5. III	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...
<b>1</b> Terme	<b>Arithmetik / Algebra</b> (1) erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4) (2) bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (3) begründen mithilfe von Rechengesetzen, Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ope-4, Arg-5) (4) verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6) (6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-3 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen 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 (Arg-4), stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese
<b>2</b> Rechenvorteile beim Addieren und Multiplizieren		
<b>3</b> Ausklammern und Ausmultiplizieren		
<b>4</b> Potenzieren		
<b>5</b> Teilbarkeit		
<b>6</b> Primzahlen und Primfaktorzerlegung		
<b>7</b> Schriftliches Addieren und Subtrahieren		
<b>8</b> Schriftliches Multiplizieren		
<b>9</b> Schriftliches Dividieren		
<b>10</b> Sachaufgaben systematisch lösen		
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ benennen die Gesetze mithilfe von Tafelmagneten im Unterrichtsgespräch</li> <li>➤ nutzen die LÜK- Kästen für Übungsprozesse</li> </ul>	
<b>SRL - Elemente</b>	Reflexion von Arbeitsprozessen: Vorteilhaftes Arbeiten lässt sich durch die Rechengesetze erkennen und nutzen	
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>	Spätestens ab hier: Kopfrechenrituale/ Quadratzahlen und 2er -Potenzen auswendig lernen Die 4. Klassenarbeit ist eine Parallelarbeit.	

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 5/6

### „Die Erde im Quadrat“: Wir vergleichen, vermessen und berechnen Flächen mit der zentralen Idee von Quadrateinheiten

Unterrichtsvorhaben 5. IV	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
<b>1</b> Flächeninhalte vergleichen	<p><b>Arithmetik / Algebra</b></p> <p>(9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)</p> <p><b>Geometrie</b></p> <p>(10) schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (Pro-5, Arg-7)</p> <p>(11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5)</p> <p>(12) berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken (...) (Ope-4, Ope-8)</p> <p>(13) bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-3, Arg-5)</p> <p><b>Funktionen</b></p> <p>(4) rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an (Ope-4, Ope-9)</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>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren</p> <p>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus</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>Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p>
<b>2</b> Flächeneinheiten		
<b>3</b> Flächeninhalt eines Rechtecks		
<b>4</b> Flächeninhalte rechtwinkliger Dreiecke		
<b>5</b> Umfang von Figuren		
<b>6</b> Schätzen und Rechnen mit Maßstäben		
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ nutzen die eigene Schrittlänge, den Zollstock und das Geodreieck als Meßgeräte</li> <li>➤ optional: nutzen ein digitales Abstandsmessgerät zur Erfassung von Distanzen</li> </ul>	
<b>SRL - Elemente</b>	<b>Komplexe Lernaufgabe: Wir entwerfen eine eigene „Traumwohnung“???</b>	
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>	Wir gestalten gemeinsam einen Quadratmeter aus 100 Quadratdezimetern (Reserve: + 100 Quadratzentimetern). Wir vermessen Objekte in der unmittelbaren Umgebung (Klassenraum, Schulhof, Schulgebäude).	

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 5/6

„geradlinige“ Körperwelten		
Unterrichtsvorhaben 5. V	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
1 Körper und Netze	<p><b>Arithmetik / Algebra</b></p> <p>(9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)</p> <p><b>Geometrie</b></p> <p>(1) erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3)</p> <p>(3) identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Mod-3, Mod-4, Kom-3)</p> <p>(11) nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5)</p> <p>(12) berechnen (...) den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (Ope-4, Ope-8)</p> <p>(14) beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Ope-2, Kom-5)</p> <p>(15) stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen (Ope-2, Mod-1, Kom-3)</p>	<p>Ope-2 stellen sich geometrische Situationen räumlich vor und wechseln zwischen Perspektiven</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>Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln</p> <p>Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus</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>Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen</p> <p>Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege</p>
2 Netze von Quadern und Würfeln		
3 Schrägbilder		
4 Rauminhalte vergleichen		
5 Volumeneinheiten		
6 Volumen eines Quaders		
7 Oberflächeninhalte von Quadern und Würfeln		
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ vergleichen Körperformen mithilfe von Modellkörpern</li> <li>➤ veranschaulichen Kubikeinheiten mithilfe von Holzwürfeln</li> <li>➤ erstellen aus zweidimensionalen Körpernetzen dreidimensionale Grundkörper</li> </ul>	
<b>SRL- Elemente</b>	Erkunden, sortieren und hierarchisieren. Optional: Buddybook der Grundkörper und ihrer Eigenschaften.	
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>	Schulgelände- oder Stadtteilerkundung zum Auffinden von Grundkörpern und zur Abschätzung und Berechnung ihrer Volumina (Projektmaterial der Uni Köln)	

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 5/6

## „Wir sind nur Teile des großen Ganzen“: Bruchdarstellungen

Unterrichtsvorhaben 5. VI <i>(optional)</i>	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
<b>1</b> Bruch und Anteil	<b>Arithmetik / Algebra</b> (8) stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7) (11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-5) (12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5) (13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3)	Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen
<b>2</b> Kürzen und erweitern		
<b>3</b> Brüche vergleichen		
<b>4</b> Prozente		
<b>5</b> Brüche als Quotienten		
<b>6</b> Brüche auf dem Zahlenstrahl		
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ üben das Kürzen und Erweitern mit dem LÜK- Kasten</li> <li>➤ erstellen wertgleiche Brüche mit den Bruchplättchen</li> </ul>	
<b>SRL -Elemente</b>		
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben, Jahrgangsstufe 6

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p>„Wir sind nur Teile des großen Ganzen“: Bruchdarstellungen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Kürzen, Erweitern</li> <li>• Zahlbereichserweiterung: Positive rationale Zahlen</li> <li>• Darstellung: Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, Prozentzahl</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p>Eine Frage des Stellenwertes: Brüche in Dezimalschreibweise</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundvorstellung/ Basiskonzepte: Anteile, Bruchteile von Größen</li> <li>• Darstellung: Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Wortform, Bruch, endliche und periodische Dezimalzahl, Prozentzahl</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p>Die Kunst der Strichrechnung: Zahlen addieren und subtrahieren</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrechenarten: Addition und Subtraktion einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen</li> </ul>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p>„Irgendwie ähnlich“: Muster und Figuren werden gestreckt, gedreht und gespiegelt</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebene Figuren: Kreis, Winkel, Strecke, Gerade, kartesisches Koordinatensystem, Zeichnung</li> <li>• Abbildungen: Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p>Verkehrte Welt: Durch Multiplizieren verkleinern und Dividieren vergrößern – Möglichkeiten in der Welt der rationalen Zahlen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundrechenarten: Multiplikation und Division einfacher Brüche und endlicher Dezimalzahlen, schriftliche Division</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p>Wir verschaffen uns einen Überblick: Datenmengen veranschaulichen und Kenngrößen bestimmen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistische Daten: Datenerhebung, Ur- und Strichlisten, Klasseneinteilung, Säulen- und Kreisdiagramme, Boxplots, relative und absolute Häufigkeit, Kenngrößen (arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile)</li> </ul>
<p><u>Unterrichtsvorhaben VII (optional):</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p>Ein „Beziehungsdrama“ in 3 Sätzen: Zahlen und Größen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen, Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang zwischen Größen: Diagramm, Tabelle, Wortform, Dreisatz</li> <li>• Zahlbereichserweiterung: ganze Zahlen</li> </ul>		

Das Unterrichtsvorhaben I kann alternativ auch in Klasse 5 unterrichtet werden.



## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben, Jahrgangsstufe 6

### „Wir sind nur Teile des großen Ganzen“: Bruchdarstellungen

Unterrichtsvorhaben 6. I	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Bruch und Anteil	<b>Arithmetik / Algebra</b>	
2 Kürzen und erweitern	(8) stellen Zahlen auf unterschiedliche Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7)	Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch
3 Brüche vergleichen		Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus
4 Prozente		Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen
5 Brüche als Quotienten	(11) deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-3)	Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)
6 Brüche auf dem Zahlenstrahl	(12) kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5) (13) berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3)	Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ siehe auch 5.VI</li> <li>➤ Geobrett (auch als app möglich: <a href="#">Geoboard   The Math Learning Center</a> ).</li> <li>➤ Geogebra (<a href="#">Bruchrechnen oder Brüche – GeoGebra</a> )</li> </ul>	
<b>SRL- Elemente</b>	<p>Falls 5.VI unterrichtet wurde:</p> <p>machen einen Diagnosetest zu den Kompetenzen aus 5.VI und üben individuell</p> <p>Komplexe Lernaufgabe: Wir erstellen in einer Kleingruppe ein BuddyBook zur Darstellung von Brüchen. Es werden gute Kriterien für die Gestaltung einer Seite herausgearbeitet und jeder Gruppenteilnehmer erstellt (je nach Arbeitstempo) 1-2 Themenseiten, die in ein gemeinsames Büchlein zusammengeklebt werden.</p>	
<b>Berufsorientierung</b>	Brüche, Prozente, Verhältnisse in verschiedenen Kontexten.	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## Eine Frage des Stellenwertes: Brüche in Dezimalschreibweise

Unterrichtsvorhaben 6. II	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Dezimalschreibweise	<b>Arithmetik / Algebra</b> (8) stellen Zahlen auf unterschiedliche Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7) (9) schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5) (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8)	Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogieübertragungen, 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)
2 Dezimalzahlen vergleichen und runden		
3 Abbrechende und periodische Dezimalzahlen		
4 Dezimalschreibweise bei Größen		
<b>Medieneinsatz</b>	Decimats, Millimeterpapierquadrate, Stellenwerttafel (evtl. apps: <a href="#">DEZI – Stellenwerttafel für Dezimalzahlen als Web App (mathemia.de)</a> oder <a href="#">Stellenwerttafel-Tausendstel.cdy (cinderella.de)</a> ; <a href="#">Dezimalzahlen – GeoGebra</a> )	
<b>SRL -Elemente</b>	Reflexionsfähigkeit - je nach Kontext eignet sich eine Darstellungsform der Zahl besser als die andere	
<b>Berufsorientierung</b>	Unterschiedliche Anwendungskontexte (Sport, Technik, usw.)	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## Die Kunst der Strichrechnung: Bruchzahlen addieren und subtrahieren

<b>Unterrichtsvorhaben 6. III</b>	<b>inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b>	<b>prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b>
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Brüche addieren und subtrahieren	<b>Arithmetik / Algebra</b> (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese
<b>2</b> Dezimalbrüche addieren und subtrahieren		
<b>3</b> Geschicktes Rechnen mit Brüchen und Dezimalbrüchen		
<b>4</b> Addieren und Subtrahieren von Größen		
<b>Medieneinsatz</b>		
<b>SRL- Elemente</b>	➤ Lerninhalte systematisch wiederholen, Reflexionskompetenz - Lösungen auf ihre Plausibilität im Sachkontext hin prüfen	
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>		

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 5 / 6

## „Irgendwie ähnlich“: Muster und Figuren werden gestreckt, gedreht und gespiegelt

Unterrichtsvorhaben 6. IV	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
1 Negative Zahlen – erweitertes Koordinatensystem	<b>Geometrie</b> (4) zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamischer Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12) (5) erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9) (6) stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11) (7) erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6) (8) nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13) (9) schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6) <b>Arithmetik / Algebra</b> (15) nutzen ganze Zahlen (...) als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2)	Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter) Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien zur Unterstützung und zur Gestaltung mathematischer Prozesse Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-9 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache
2 Verschiebungen		
3 Kreise und Kreisfiguren		
4 Winkel		
5 Winkel mit dem Geodreieck messen und zeichnen		
6 Drehungen		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ Dynamische Geometriesoftware (z.B. <a href="#">Symmetrie – GeoGebra</a> )	
<b>SRL -Elemente</b>	➤ Entdeckendes Lernen (evtl. mit dynamischer Geometriesoftware) - Experimentier-, Reflexions- und Organisationskompetenz; Stationenlernen.	
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## Verkehrte Welt: Durch Multiplizieren verkleinern und Dividieren vergrößern – Möglichkeiten in der Welt der rationalen Zahlen

Unterrichtsvorhaben 6. V	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
1 Brüche vervielfachen und teilen	<b>Arithmetik / Algebra</b> (10) runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-3, Pro-5) (14) führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)	Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogieübertragungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese
2 Brüche multiplizieren		
3 Durch Brüche dividieren		
4 Kommaverschiebung		
5 Dezimalzahlen multiplizieren		
6 Dezimalzahlen dividieren		
7 Rechengesetze – Vorteile beim Rechnen		
<b>Medieneinsatz</b>		
<b>SRL -Elemente</b>	Komplexe Lernaufgabe: Erstellen eines Buddybooks zum Thema Bruchrechnung.	
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## *Wir verschaffen uns einen Überblick: Datenmengen veranschaulichen und Kenngrößen bestimmen*

Unterrichtsvorhaben 6. VI	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Relative Häufigkeiten und Diagramme	<b>Stochastik</b> (1) erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2) (2) stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (Tabellenkalkulation) (Ope-11) (3) bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (Mod-7, Arg-1, Kom-1) (4) lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (Mod-2, Kom-1, Kom-2) (6) diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (Mod-8, Arg-9)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter) Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-2 recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen
2 Arithmetisches Mittel und Median		
3 Boxplots		
4 Untersuchungen planen und auswerten (optional)		
<b>Medieneinsatz</b>		
<b>SRL -Elemente</b>	➤ Untersuchung planen und auswerten: Arbeitsergebnisse präsentieren, Organisations-, Kooperationskompetenz	
<b>Berufsorientierung</b>	➤ Das Erheben, das Aufbereiten und das Darstellen von Daten, Arbeitsergebnisse präsentieren.	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## Ein „Beziehungsdrama“ in 3 Sätzen: Zahlen und Größen

<b>Unterrichtsvorhaben 6. VII (optional)</b>	<b>inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b>	<b>prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b>
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Strukturen erkennen und fortsetzen	<b>Arithmetik / Algebra</b> (6) nutzen Variablen bei der Formulierung von Rechengesetzen und bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen (Ope-5, Mod-4, Mod-5) (7) setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6) (15) nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2). <b>Funktionen</b> (1) beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Mod-1, Mod-4, Kom-1, Kom-7) (2) wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (Ope-8, Mod-3, Mod-6, Mod-8) (3) erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3, Pro-5)	Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Mod-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-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen
<b>2</b> Abhängigkeiten mit Termen beschreiben		
<b>3</b> Rechnen mit dem Dreisatz		
<b>4</b> Abhängigkeiten grafisch darstellen		
<b>Medieneinsatz</b>		
<b>SRL -Elemente</b>	➤ Entdeckendes Lernen: Experimentierkompetenz, Arbeitsergebnisse präsentieren, Strukturieren, Informationen in andere Form bringen und veranschaulichen.	
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 7

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p><b>Raus aus den Schulden - Rechnen mit rationalen Zahlen</b></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereichserweiterung: rationale Zahlen</li> <li>• Gesetze und Regeln: Vorzeichenregeln, Rechengesetze für rationale Zahlen</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p><b>Leistungskurven im Sport - Zusammenhänge zwischen Größen untersuchen</b></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proportionale und antiproportionale Zuordnung: Zuordnungsvorschrift, Graph, Tabelle, Wortform, Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor, Produktgleichheit, Dreisatz</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p><b>19% auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente</b></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozent- und Zinsrechnung: Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung, Wachstumsfaktor</li> </ul>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p><b>Knackt die Box - Terme und Gleichungen</b></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Term und Variable: Variable als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte, Termumformungen</li> <li>• Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungen, elementare Bruchgleichungen)</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p><b>Würfel gegen Legosteine: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten</b></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente</li> <li>• Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit</li> <li>• Optional: ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm</li> <li>• Optional: Stochastische Regeln: empirisches Gesetz der großen Zahlen, Laplace-Wahrscheinlichkeit</li> </ul>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p><b>Quod erat demonstrandum – Konstruieren und Argumentieren an Winkeln und Dreiecken</b></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innen-, Außen- und Basiswinkelsatz, Kongruenzsätze</li> <li>• Konstruktion: Dreieck</li> </ul>



## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben, Jahrgangsstufe 7

<i>Raus aus den Schulden - Rechnen mit rationalen Zahlen</i>		
Unterrichtsvorhaben 7. I	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Ganze Zahlen	<b>Arithmetik / Algebra</b> (1) stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (Ope-6, Pro-3) (2) geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (Mod-3, Arg-7) (3) leiten Vorzeichenregeln zur Addition/ Subtraktion und Multiplikation/ Division anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5)	Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus 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 Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)
2 Rationale Zahlen und ihre Anordnung		
3 Addieren und Subtrahieren positiver Zahlen		
4 Addieren und Subtrahieren negativer Zahlen		
5 Multiplizieren und Dividieren rationaler Zahlen		
6 Rechenvorteile nutzen		
<b>Medieneinsatz</b>		
<b>SRL -Elemente</b>		
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vorschlag: Kontospiel als Einführung (Einstieg ggf. schon in Kl. 6)</li> <li>➤ Addition/ Subtraktion/ Vorzeichen: Spiel: "Hin und Her" (s. LS Erkundung, S. 6)</li> <li>➤ Kopfrechenrituale</li> <li>➤ Multiplikation/Division: Permanenzprinzip zur Begründung der Multiplikationsregeln: Visualisierung über ein Koordinatensystem/ Tabelle Regel zur Division ergibt sich analog</li> </ul>	

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 7/8

<i>Leistungskurven im Sport - Zusammenhänge zwischen Größen untersuchen</i>		
Unterrichtsvorhaben 7. II	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
1 Zuordnungen darstellen	<b>Arithmetik/ Algebra</b> (4) deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (5) stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen (...) auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)	Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathhaltigen Texten und Darstellungen Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus, Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) 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
2 Zuordnungen mit Formeln beschreiben	<b>Funktionen</b> (1) charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab (Arg-3, Arg-4, Kom-1) (2) beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen (Mod-5, Kom-3)	
3 Proportionale Zuordnungen	(4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen, als Terme und als Formeln dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen (...) auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Ope-11, Mod-6, Pro-6)	
4 Antiproportionale Zuordnungen		
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Darstellung von Graphen mit Geogebra (optional auch Tabellendarstellung in Geogebra)</li> <li>➤ Optional: Tabellenkalkulation (oder UV Funktionen Kl.8)</li> </ul>	
<b>SRL -Elemente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sprungkraftmessung: „Haben große S:S beim Standweitsprung einen Vorteil?“ selbstständiges Planen, Durchführen, Auswerten der Ergebnisse</li> </ul>	
<b>Berufsorientierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Möglicher Anwendungskontext: Bildbearbeitung – Zoomen, Leistungskurven im Sport zur Erfassung der Leistungsfähigkeit und Treffen von Aussagen zur Weiterentwicklung</li> <li>➤ alltagsnahe Probleme werden mithilfe von Zuordnungen und auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen gelöst</li> </ul>	
<b>Sonstige Absprachen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ In diesem Unterrichtsvorhaben: noch kein Funktionsbegriff!</li> <li>➤ Dreisatzrechnen durch tabellarische Darstellungsform vorentlasten</li> <li>➤ Möglicher Einstieg über “Füllstandsgraphen” oder “Graphenlaufen” oder “Sprungkraftmessen”</li> </ul>	

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 7/8

<i>19% auf alles: Rabatte, Mehrwertsteuer und Prozente</i>		
Unterrichtsvorhaben 7. III	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Prozentrechnung	<b>Arithmetik / Algebra</b> (8) ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (Pro-4, Pro-5, Ope-11)  <b>Funktionen</b> (8) wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2)  (9) beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Mod-2 stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien
2 Prozentwerte berechnen		
3 Grundwerte berechnen		
4 Überall Prozente		
5 Zinsen		
6 Zinseszinsen		
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einführung des Taschenrechners</li> <li>➤ Tabellenkalkulation mit Excel (Vorschlag: Zinseszins mit Excel)</li> </ul>	
<b>SRL-Elemente</b>		
<b>Berufsorientierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ fachübergreifende Zusammenhänge mit Ökologie, Politik und Wirtschaft in den Blick nehmen</li> <li>➤ Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer, Aktienkurse)</li> <li>➤ Verbraucherbildung: Betonung ökonomischer Kontexte (Rabatt, Mehrwertsteuer) anhand von Alltagsbeispielen (z.B. Rechnungsformulare, Planen von Veranstaltungen)</li> </ul>	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 7/8

<i>Knackt die Box - Terme und Gleichungen</i>		
Unterrichtsvorhaben 7. IV	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
<b>1</b> Terme mit einer Variablen	<b>Arithmetik / Algebra</b> (4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (5) stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) (6) stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9) (7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9) (9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen (...) sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)	Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Mod-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzten reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick 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-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen
<b>2</b> Terme umformen		
<b>3</b> Ausmultiplizieren und Ausklammern		
<b>4</b> Gleichungen aufstellen und lösen		
<b>5</b> Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformungen		
<b>6</b> Bruchterme und Bruchgleichungen		
<b>7</b> Problemlösen mit Gleichungen		
<b>Medieneinsatz</b>		
<b>SRL- Elemente</b>	➤ Problemlösen mit Gleichungen (Zahlenrätsel, Altersrätsel, alltagsnahe Sachsituationen) und Refleion von Problemlösestrategien	
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>	➤ Vorschlag: Das Waagenmodell soll zusätzlich als Veranschaulichung genutzt werden ➤ Knackt die Box“: Gleichungen mittels Streichholzschachteln und Streichhölzern enaktiv bearbeiten (LS, S. 123) ➤ Terme mit zunächst einer Variablen für anschauliche Situationen (z.B. Streichhölzer) aufstellen und Werte berechnen (LS, S. 122)	

<i>Würfel gegen Legosteine: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten</i>		
Unterrichtsvorhaben 7. V	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Wahrscheinlichkeiten schätzen  <b>2</b> Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten  <b>3</b> optional: Baumdiagramme und Pfadregel  <b>4</b> optional: Der richtige Blick auf das Baumdiagramm	<b>Stochastik</b> (1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3) (2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7) (3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5) (4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3) (5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)	Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus 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 Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen
<b>Medieneinsatz</b>	➤ Simulation von Zufallsexperimenten durch Nutzen von Tabellenkalkulation	
<b>SRL -Elemente</b>		
<b>Berufsorientierung</b>	➤ Thematisierung von "Faires Spiel" zur Planung und Umsetzung eigener „Glücksspiele“ z.B. für ein Schulfest (selbstdifferenzierende Aufgaben) ➤ Verbraucherkompetenz: Einschätzen von sicheren und nicht sicheren Wetten/Spielen/Voraussagen u. a. im Kontext "Wettbüro"	
<b>Sonstige Absprachen</b>	➤ Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken...)	

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 7/8

<i>Quod erat demonstrandum – Konstruieren und Argumentieren an Winkeln und Dreiecken</i>		
Unterrichtsvorhaben 7. VI	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Winkel an sich schneidenden Geraden  <b>2</b> Winkelsummen  <b>3</b> Dreiecke konstruieren  <b>4</b> Kongruenz  <b>5</b> Mit Kongruenzsätzen argumentieren	<b>Geometrie</b> (1) nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10) (2) begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (...) (Pro-10, Arg-8) (3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7) (4) formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktions-schritte mit Fachbegriffen an (Ope-12, Kom-4, Kom-9) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)	Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus 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-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten. Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ interaktives Erkunden von Gesetzmäßigkeiten an Geradenkreuzungen und ebenen Figuren mittels GeoGebra</li> <li>➤ mögliche Exkursion: Konstruieren mit Dynamischer Geometriesoftware</li> </ul>	
<b>SRL -Elemente</b>		
<b>Berufsorientierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Landvermessung: Messungen und Standortbestimmung unzugänglicher Strecken und Punkte im Gelände</li> <li>➤ Bezüge der geometrischen Zusammenhänge z. B. zur Architektur und zu technischen Berufen im weiteren Sinne</li> </ul>	
<b>Sonstige Absprachen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vorschlag: Sprachbildung im Geometriediktat (fachsprachlich korrekte Anweisungen formulieren und umsetzen)</li> </ul>	

## Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 8

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p><i>Würfel gegen Legosteine: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten (Wdh.)</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></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> <li>• Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 14 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p><i>Wie funktioniert das? Den Geraden auf der Spur (lineare Funktionen)</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Funktionen: Funktionsterm, Graph, Tabelle, Wortform, Achsenabschnitte, Steigung, Steigungsdreieck</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 21 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p><i>Verpackte Zahlen: Terme, Variablen und Gleichungen</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></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: Binomische Formeln</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 18 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p><i>Figuren geschickt zerlegen: Flächeninhalte nicht rechtwinkliger Figuren bestimmen</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfang und Flächeninhalt: Dreieck, Viereck, zusammengesetzte Figuren, Höhe und Grundseite</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 11 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p><i>Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen - Lineare Gleichungssysteme</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren: algebraische und grafische Lösungsverfahren (lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen)</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 22 Std.</p>	

## Konkretisierte Unterrichtsvorhaben, Jahrgangsstufe 8

<i>Würfel gegen Legosteine: Wahrscheinlichkeiten nicht nur in Laplace-Experimenten (Wdh.)</i>		
Unterrichtsvorhaben 8.I	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler sollen...	Die Schülerinnen und Schüler sollen...
1 Wahrscheinlichkeiten schätzen	<b>Stochastik</b> (1) schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3) (2) stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7) (3) bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5) (4) grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3) (5) simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)	Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus 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 Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen
2 Wahrscheinlichkeiten und relative Häufigkeiten		
3 Baumdiagramme und Pfadregel		
4 Der richtige Blick auf das Baumdiagramm		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ Das Gesetz der großen Zahl: Vom experimentellen Zugang (vgl. Sonstige Absprachen) zur Computersimulation (S. 33)	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤ Durch strukturiertes Experimentieren Hypothesen überprüfen (Experimentierkompetenz), Arbeitsergebnisse präsentieren (Lernplakat)	
<b>Berufsorientierung</b>	Das Verständnis funktionaler Zusammenhänge, die Interpretation von Graphen linearer Funktionen und das Lösen linearer Gleichungen findet in vielen Berufsfeldern (von technischen über kaufmännische bis hin zu sozialwissenschaftlich orientierten Berufen) vielfältige Anwendungen.	
<b>Sonstige Absprachen</b>	➤ Spielerischer und experimenteller Zugang über einen prognostischen Wahrscheinlichkeitsbegriff, (Münzen, Legosteine, Riemer-Würfel, Reißzwecken...)	



## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 7/8

<i>„Wie funktioniert das?“ Den Geraden auf der Spur. (Lineare Funktionen)</i>		
Unterrichtsvorhaben 8 II	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Funktionen	<b>Funktionen</b> (3) charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (Arg-4, Kom-3) (4) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (5) beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (Arg-1, Arg-3, Arg-7) (6) interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen (Mod-8, Arg-5) (7) lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von (...) Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder, Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen
<b>2</b> Funktionen mit der Gleichung $y = m \cdot x$		
<b>3</b> Lineare Funktionen		
<b>4</b> Funktionsgleichungen bestimmen		
<b>5</b> Nullstellen und Schnittpunkte		
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Untersuchen der Parameter <math>m</math> und <math>b</math> (<math>y = mx + b</math>) auf den Verlauf des Funktionsgraphen (mittels GeoGebra) (S. 39, A. 2)</li> <li>➤ Lernpfad: Lineare Funktionen (ZUM-Unterrichten) - Nullstellen und Schnittpunkte linearer Funktionen bestimmen mittels GeoGebra</li> </ul>	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Beim Arbeiten mit dem Lernpfad: eigene Zeitplanung erstellen und einhalten (Zeitplanungskompetenz), Neugier, Interesse an einer Sache entwickeln/ Wahlfreiheit und Handlungsspielräume erkennen und nutzen (Motivationskompetenz)</li> <li>➤ Das komplette Thema kann anhand einer Bewegungsaufgaben erarbeitet werden. Hierfür gibt es entsprechende Lernpfade:</li> <li>➤ <a href="https://www.mein-lernen.at/mathematik/textgleichungen/bewegungsaufgaben/2253-bewegungsaufgabe-aufeinander-zufahren-1">https://www.mein-lernen.at/mathematik/textgleichungen/bewegungsaufgaben/2253-bewegungsaufgabe-aufeinander-zufahren-1</a></li> <li>➤ Einholaufgabe: GeoGebra: <a href="https://www.geogebra.org/m/nBn3TvmT#material/f38wgGJp">https://www.geogebra.org/m/nBn3TvmT#material/f38wgGJp</a></li> </ul>	
<b>Berufsorientierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mathematisches Modellieren erhobener Messwerte mittels linearer Funktionen</li> </ul>	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 7/8

<i>Verpackte Zahlen: Terme, Variablen und Gleichungen</i>		
Unterrichtsvorhaben 8 III	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Wiederholung: Terme mit einer Variablen	<b>Arithmetik / Algebra</b> (3) (...) nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5) (4) deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (5) stellen Terme (...) und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1) (7) formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9)	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 Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-9 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen
<b>2</b> Terme mit mehreren Variablen		
<b>3</b> Multiplizieren von Summen		
<b>4</b> Binomische Formeln		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ Terme erkunden und berechnen mit einer Tabellenkalkulation (Excel oder GeoGebra); Kopiervorlage LS, S. 87	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤ Optional: Projekt zur Planung/Kalkulation der Skifahrt	
<b>Berufsorientierung</b>	➤ Sachkostenberechnungen, z. B. im Baumarkt (abhängig von mehreren Variablen); Kennenlernen mathematischer Arbeitsweisen	
<b>Sonstige Absprachen</b>	➤ Lernstandserhebung vorbereiten (formal und inhaltlich; insbesondere Umgang mit offenen Fragestellungen, Blütenaufgaben)	

<i>Figuren geschickt zerlegen: Flächeninhalte nicht rechtwinkliger Figuren bestimmen</i>		
Unterrichtsvorhaben 8 IV	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Flächeninhalte von Parallelogrammen	<b>Arithmetik/ Algebra</b> (5) stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)  <b>Geometrie</b> (6) erkunden geometrische Zusammenhänge ((...) Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8) (8) berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10)	Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung 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 Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-8 vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese
2 Flächeninhalte von Dreiecken		
3 Flächeninhalte zusammengesetzter Figuren		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ Erkunden geometrischer Zusammenhänge (Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mittels GeoGebra	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤ kooperatives Erarbeiten der Formeln zur Berechnung der Flächeninhalte und Gestalten einer interaktiven Informationsseite im „Platz der Zusammenarbeit“, Padlet, ... (Verantwortung für sein Lernergebnis und das Lernergebnis der Gruppe übernehmen; Kooperationskompetenz)	
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 7/8

<i>Produktionsfaktoren und Zusammensetzungen - Lineare Gleichungssysteme</i>		
Unterrichtsvorhaben 8 V	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Lineare Gleichungen mit zwei Variablen <b>2</b> Lineare Gleichungssysteme <b>3</b> Gleichsetzungs- und Einsetzungsverfahren <b>4</b> Das Additionsverfahren <b>5</b> Probleme mit Gleichungssystemen lösen	<b>Arithmetik / Algebra</b> (4) deuten Variablen als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (Mod-4, Mod-5, Pro-4) (9) ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme unter Verwendung geeigneter Verfahren (grafisch und algebraisch) und deuten sie im Sachkontext (z. B. „Kioskproblem“ – Angebot/Nachfrage)“, (Ope-8, Mod-7, Pro-6) (10) wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege (z. B. in ökonomischem Kontext) (Pro-4, Pro-8, Pro-10)	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-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung 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 Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einsatz einer DGS (Geogebra) zur Veranschaulichung der Gleichungssysteme und der Bedeutung des Schnittpunkts zweier Geraden im Sachzusammenhang; Tabellenkalkulation zur Reflexion algorithmischer Prozesse anhand des Additionsverfahren (LS V.4 Aufgabe 12)</li> </ul>	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erstellen eines Buddy Books zu den verschiedenen Lösungsverfahren eines LGS (Wiederholungskompetenz)</li> <li>➤ Strukturiertes, schrittweises Lösen komplexer Sachprobleme (Lesekompetenz)</li> </ul>	
<b>Berufsorientierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ökonomischer Kontext (auch Verbraucherbildung): Angebot und Nachfrage, Preisgestaltung und Kalkulation, „Break-even-Point“, Tarif- und Preisvergleiche (zwei Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein); evt. lineares Optimieren</li> </ul>	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 7/8

<i>Vermessung: Geometrische Konstruktionen an Kreis und Dreieck</i>		
Unterrichtsvorhaben 8 VI	inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Der Satz des Thales	<b>Geometrie</b> (2) begründen die Beweisführung zum Satz des Thales (Pro-10, Arg-8) (3) führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7) (6) erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6) (7) lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)	Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln/Sätze und sachlogische Argumente Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese
<b>2</b> Mittelsenkrechte und Umkreis		
<b>3</b> Winkelhalbierende und Inkreis		
<b>4</b> Schwerpunkt eines Dreiecks		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ Erkundungen zu Mittelsenkrechten und Umkreis, Winkelhalbierenden und Inkreis sowie Seitenhalbierenden und Schwerpunkt im Dreieck durch Konstruktionen mit Geogebra	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤ Durch strukturiertes Experimentieren an verschiedenen Dreiecken Hypothesen korrekt formulieren und überprüfen (Experimentierkompetenz)	
<b>Berufsorientierung</b>	➤ Bezüge der geometrischen Zusammenhänge z. B. zur Architektur und zu technischen Berufen im weiteren Sinne	
<b>Sonstige Absprachen</b>	➤ Ideen: Messungen und Standortbestimmungen im Gelände; Problemlösen alltagsnaher geometrischer Fragestellungen (Abstände und Winkel im Gelände) sowohl mit analogen als auch mit digitalen Werkzeugen - Fachsprache: präzise Beschreibung des Vorgehens (Konstruktionsbeschreibung)	

## Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 9

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p style="background-color: #e0f2f1; padding: 2px;"><i>Kann man das zählen? Die Irrationalität von Zahlen</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen</li> <li>Begriffsbildung: Wurzeln</li> <li>Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze</li> <li>Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren,</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p style="background-color: #e0f2f1; padding: 2px;"><i>Von Parabelflügen und Brücken: Quadratische Zusammenhänge erkunden</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 22 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p style="background-color: #e0f2f1; padding: 2px;"><i>Das Runde muss ins Eckige – Annäherung an die Kreisfläche; Volumen und Oberfläche von Prismen und Zylinder</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreis-sektor), Tangente</li> <li>Körper: Zylinder, Prisma (Oberflächeninhalt und Volumen)</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p style="background-color: #e0f2f1; padding: 2px;"><i>Vom Weltall zum Einzeller – mit Potenzen Zahlen darstellen und Terme berechnen</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbildung: Potenzen</li> <li>Gesetze und Regeln: Potenzgesetze</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p style="background-color: #e0f2f1; padding: 2px;"><i>Mit Pythagoras und Maßband durch Mülheim – Berechnungen an geometrischen Körpern in der Umgebung</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geometrische Sätze: Satz des Pythagoras</li> <li>Körper: Pyramide, Kegel und Kugel (Oberflächeninhalt und Volumen),</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 12 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI (optional):</u></p> <p><b>Thema:</b></p> <p style="background-color: #e0f2f1; padding: 2px;"><i>Dem Zufall und der Manipulation auf der Spur – Statistik und Wahrscheinlichkeit</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation</li> <li>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 13 Std.</p>

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 9/10

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben, Jahrgangsstufe 9

<i>„Kann man das zählen?“ Die Irrationalität von Zahlen</i>		
Unterrichtsvorhaben 9 I	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Quadratwurzeln	<b>Arithmetik / Algebra</b> (2) unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an (Arg-2, Kom-3) (6) nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (Ope-8, Pro-5, Kom-4) (7) berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (Ope-1, Ope-5) (9) wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an (Ope-4)	Arg-2 benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Kom-3 erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-4 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln
<b>2</b> Wurzeln näherungsweise bestimmen		
<b>3</b> Irrationale Zahlen		
<b>4</b> Geschickt mit Wurzeln rechnen		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ Tabellenkalkulation zur näherungsweisen Bestimmung einer Quadratwurzel mittels Intervallschachtelung; evtl. auch Heron-Verfahren (MKR 6.2)	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>		
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>	➤ Klassenarbeit mit hilfsmittelfreiem Teil	

<i>Von Parabelflügen und Brücken: Quadratische Zusammenhänge erkunden</i>		
Unterrichtsvorhaben 9 II	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Wiederholung: Lineare Funktionen	<b>Funktionen</b> (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (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) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9) (8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7) (11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)	Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-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 Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)
2 Quadratische Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$		
3 Scheitelpunktform quadratischer Funktionen		
4 Normalform und quadratische Ergänzung		
5 Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen		



## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 9/10

		Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse
<b>Medieneinsatz</b>	➤	Digitale Geometriesoftware (Geogebra): den Einfluss der Parameter auf das Aussehen der Parabel erkunden mit Lernpfad Geogebra: <a href="https://www.geogebra.org/m/TyE6bkch">https://www.geogebra.org/m/TyE6bkch</a> (Einführung des Schiebereglers zur Erkundung von Parameterveränderungen)
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤	Zeitplanungskompetenz bei der Bearbeitung des Lernpfades zu quadratischen Funktionen: <a href="https://unterrichten.zum.de/wiki/Quadratische_Funktionen_erkunden">https://unterrichten.zum.de/wiki/Quadratische_Funktionen_erkunden</a> inkl.
	➤	Material für einen persönlichen Hefter zur Sicherung der Arbeitsergebnisse: <a href="#">Material zum Download (Hefter)</a>
	➤	Eine Mind map zur Übersicht über die verschiedenen Parameter und Darstellungsformen der Parabel erstellen (Verschiebungen, Stauchungen, Streckungen, Scheitelpunktform, Normalform) - Organisationskompetenz
<b>Berufsorientierung</b>	➤	Anwendungsbezüge zur Architektur bzw. technischen Berufen – siehe Datei "Anwendungsaufgabe Parabeln"
<b>Sonstige Absprachen</b>	➤	Schätzaufgabe: Passt der LKW durch die Brücke, Abschätzung von Parabelbreiten bzgl. Höhe eine LKWs.

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 9/10

<i>Das Runde muss ins Eckige – Annäherung an die Kreisfläche; Volumen und Oberfläche von Prismen und Zylinder</i>		
Unterrichtsvorhaben 9.III	inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
<b>1</b> Kreisumfang und Kreisfläche	<b>Geometrie</b> (3) berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren (Ope-8; Ope-9) (4) erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren (Arg-8, Kom-4) (5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7) (6) begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (9) berechnen Größen mithilfe von (...), geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen
<b>2</b> Kreisteile		
<b>3</b> Flächen bei Prismen und Zylindern		
<b>4</b> Prismen und Zylinder – Volumen		
<b>5</b> Der Satz von Cavalieri		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ "Die optimale Dose mit Tabellenkalkulation" (siehe Datei), alternativ auch mit einem GTR.	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>		
<b>Berufsorientierung</b>	➤ Die optimale Dose, Materialverbrauch (Verbraucherbildung). ➤ Berechnung von Werkstücken: Mathematik in verschiedenen Ausbildungsberufen	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 9/10

<i>Vom Weltall zum Einzeller – mit Potenzen Zahlen darstellen und Terme berechnen</i>		
Unterrichtsvorhaben 9.IV	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
<b>1</b> Potenzen mit ganzzahligen Exponenten <b>2</b> Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben <b>3</b> Potenzen mit gleicher Basis <b>4</b> Potenzen mit gleichen Exponenten <b>5</b> Potenzieren von Potenzen <b>6</b> Potenzen mit rationalen Exponenten	<b>Arithmetik / Algebra</b> (1) stellen Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise dar (Ope-1, Ope-6) (3) vereinfachen Terme, bei denen die Potenzgesetze unmittelbar anzuwenden sind (Ope-5, Kom-7) (4) wechseln zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6) (5) wechseln zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)	Ope-1 wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an Ope-6 führen Darstellungswechsel sicher aus Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen
<b>Medieneinsatz</b>		
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evtl. Gruppenpuzzle zur Erarbeitung von Potenzgesetzen, Stationenlernen zum Üben von Potenzgesetzen; Erstellung eines Wandplakats mit Potenzgesetzen, Beispielen.</li> </ul>	
<b>Berufsorientierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anwendungen aus Naturwissenschaften; Physik und Technik (u.a. Astronomie, Nanotechnologie, Computertechnik), Ökologie, Medizin</li> <li>➤ Flughafenlogistik Transport von Waren um die Welt</li> </ul>	
<b>Sonstige Absprachen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schätzaufgabe: Ladevolumen eines Transportflugzeuges ermitteln. Wie viele Transportcontainer passen in ein Flugzeug (siehe Lambacher Schweizer Seite 89 Nr. 14)</li> </ul>	

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 9/10

<i>Mit Pythagoras und Maßband durch Mülheim – Berechnungen an geometrischen Körpern in der Umgebung Ein historischer Moment: Der Satz des Pythagoras</i>		
Unterrichtsvorhaben 9 V	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Der Satz des Pythagoras	<b>Geometrie</b> (1) beweisen Satz des Pythagoras (Arg-7, Arg-9, Arg-10), (5) schätzen und berechnen Oberflächeninhalt (...) von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7) (9) berechnen Größen mithilfe von (...) geometrischen Sätzen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Arg-10 ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten. Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen
2 Pythagoras in Figuren und Körpern		
3 Pyramiden		
4 Kegel		
5 Kugeln		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ Satz des Pythagoras (interaktiv) mit Geogebra: <a href="#">Pythagoras – GeoGebra</a> (Simulation, Beweise, Anwendungen).	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤ <i>Projekt „Pythagoras goes Prison Break“ – Mit Verstand, Pythagoras und Co. in die Freiheit : Bei der Planung und Durchführung des Projekts wird individuelles und thematisches Interesse (Motivationskompetenz) sowie Teamfähigkeit (Absprachen und Austausch in der Arbeitsgruppe) gefördert → nach G9 Verortung im Jg. 10</i> ➤ <i>„Der perfekte Trinkhalm“- Ermittlung von Raumdiagonalen mithilfe des Satzes des Pythagoras</i>	
<b>Berufsorientierung</b>	➤ Kopiervorlage “Mathematik in der Kunst” (mit Bezügen zur Architektur und Kunst) - siehe die Datei “Klasse 9 UV5 Architektour” ➤ <i>Verpackungsingenieur</i>	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

<i>Dem Zufall und der Manipulation auf der Spur – Statistik und Wahrscheinlichkeit</i>		
Unterrichtsvorhaben 9 VI	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Statistiken verstehen und beurteilen	<b>Stochastik</b> (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8) (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11) (3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4) (4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7) (5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8) (6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln  Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.  Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen
2 Vierfeldertafeln		
3 Bedingte Wahrscheinlichkeiten		
4 Stochastische Unabhängigkeit		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ GTR bzw. Tabellenkalkulation: Simulation, Zufallszahlen, Wahrscheinlichkeitsverteilung/Säulendiagramme, Bernoulli	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤ Gruppenpuzzle: "Wahrscheinlich knifflige Probleme" (siehe Datei – Aufgaben können der Lerngruppe angepasst/ausgetauscht werden) - Kooperationskompetenz, Arbeitsergebnisse präsentieren.	
<b>Berufsorientierung</b>	➤ Datenerhebung, Auswertung, Darstellung, Interpretation von Daten, kritische Auseinandersetzung mit der Darstellung von Daten	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Jahrgangsstufe 10

<p><u>Unterrichtsvorhaben I (optional)</u></p> <p><b>Thema:</b> Dem Zufall und der Manipulation auf der Spur - Daten und Wahrscheinlichkeit</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation</li> <li>• Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 13 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b> Quadratische Funktionen und Gleichungen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra; Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (quadratische Ergänzung, p-q-Formel, Satz von Vieta)</li> <li>• quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, faktorisierte Form), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, Nullstellen und y- Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 23 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b> Figuren unter die Lupe nehmen - Ähnlichkeit</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbildung/Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 12 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b> Wachstum und Zerfall - Exponentialfunktionen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra; Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form <math>b^x = c</math> (systematisches Probieren, Logarithmieren)</li> <li>• exponentielle Funktionen: <math>f(x) = a \cdot q^x</math>, <math>a &gt; 0</math>, <math>q &gt; 0</math>, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 22 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b> Trigonometrie</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Geometrie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geometrische Sätze: Kosinussatz</li> <li>• Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 18 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b> Trigonometrische Funktionen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> Sinusfunktionen: <math>f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)</math>, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form : <math>f(x) = a \cdot \sin(t \cdot 2\pi/T)</math> Amplitude <math>a</math>, Periode <math>T</math></p> <p><b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>

Das Unterrichtsvorhaben I kann alternativ auch in Klasse 9 unterrichtet werden.

<i>Dem Zufall und der Manipulation auf der Spur – Statistik und Wahrscheinlichkeit</i>		
<b>Unterrichtsvorhaben 10 I</b>	<b>inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b>	<b>prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b>
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Statistiken verstehen und beurteilen	<b>Stochastik</b> (1) planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge (Ope-11, Kom-8) (2) analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11) (3) verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4) (4) führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7) (5) berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang (Ope-8, Mod-7, Mod-8) (6) interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)	Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln  Kom-8 dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.  Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-7 überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen
<b>2</b> Vierfeldertafeln		
<b>3</b> Bedingte Wahrscheinlichkeiten		
<b>4</b> Stochastische Unabhängigkeit		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ GTR bzw. Tabellenkalkulation: Simulation, Zufallszahlen, Wahrscheinlichkeitsverteilung/Säulendiagramme, Bernoulli	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤ Gruppenpuzzle: "Wahrscheinlich knifflige Probleme" (siehe Datei – Aufgaben können der Lerngruppe angepasst/ausgetauscht werden) - Kooperationskompetenz, Arbeitsergebnisse präsentieren.	
<b>Berufsorientierung</b>	➤ Datenerhebung, Auswertung, Darstellung, Interpretation von Daten, kritische Auseinandersetzung mit der Darstellung von Daten	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

<i>Gewinn und Verlust - Quadratische Funktionen und Gleichungen</i>		
<b>Unterrichtsvorhaben 10 II</b>	<b>inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen</b>	<b>prozessbezogene Kompetenzerwartungen</b>
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Wiederholen von quadratischen Funktionen	<b>Funktionen</b> (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (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) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) <b>Funktionen</b>	Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Pro-1 geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-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 Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse
<b>2</b> quadratische Gleichungen graphisch lösen		
<b>3</b> Lösen einfacher quadratischer Gleichungen		
<b>4</b> Linearfaktorzerlegung		



## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 9/10

5	Lösungsformel für quadratische Gleichungen	<p>(7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)</p> <p>(8) formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig (Ope-5, Pro-6, Kom-7)</p> <p>(9) berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (Pro-4, Pro-8, Ope-7)</p> <p>(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</p>	<p>Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>Mod-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>Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</p> <p>Ope-5 arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>Ope-7 führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p>
6	Probleme systematisch lösen	<p><b>Arithmetik / Algebra</b></p> <p>(8) wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel (Pro-4, Pro-8, Ope-7)</p> <p>(11) wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen (...) zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)</p>	<p>Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</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-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</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> <p>Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)</p>
<b>Medieneinsatz</b>		Nullstellen mit dem wissenschaftlichen Taschenrechner bestimmen, quadratische Gleichungen grafisch mit Geogebra lösen	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>		Extremwertaufgabe mit der Ziege – bei welchen Seitenlängen eines rechteckigen Geheges wird die <b>maximale Fläche</b> umzäunt?	
<b>Berufsorientierung</b>		Ingenieur/Architekt: Planung einer Brückenkonstruktion, Modellierung in ökonomischen Kontexten: Umsatz und Gewinn maximieren und Gewinnschwellen bestimmen	
<b>Sonstige Absprachen</b>			

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 9/10

<i>Figuren unter die Lupe nehmen - Ähnlichkeit</i>		
Unterrichtsvorhaben 10 III	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 zentrische Streckung	<b>Geometrie</b> (2) erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor (Ope-8, Ope-9) (9) berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (...) (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Ope-8 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln
2 Ähnlichkeit		Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche
3 Strahlensätze		Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen
<b>Medieneinsatz</b>	➤ Erkunden geometrischer Zusammenhänge (Seitenverhältnisse in ebenen Figuren) mittels GeoGebra	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤ Vermessung der Höhe des Baumes auf dem Sportplatz mittels Strahlensätzen	
<b>Berufsorientierung</b>	➤ Anwendung der Strahlensätze im Straßenbau (Theodolit) und in der Forstwirtschaft (Försterdreieck). ➤ Zentrische Streckung als Grundlage von Vektorgraphiken (Frontend-Entwickler*in).	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

<i>Wachstum und Zerfall: Exponentialfunktionen – eine neue Funktionsklasse</i>		
Unterrichtsvorhaben 10 IV	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 exponentielles Wachstum	<b>Arithmetik / Algebra</b> (10) lösen Exponentialgleichungen $b^x = c$ näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12) (11) wenden ihre Kenntnisse über (...) Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4) <b>Funktionen</b> (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7) (5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)	Ope-12 entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-7 wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-1 stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter
2 exponentielle Wachstumsmodelle		
3 Exponentialgleichungen und Logarithmen		
4 Vergleich von linearem, quadratischen und exponentiellen Wachstum - Modellieren		

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 9/10

	<p>(7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)</p> <p>(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>(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</p> <p>(12) wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an (Mod-4, Mod-7, Pro-5)</p>	<p>Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Kom-11 führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei</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-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p> <p>Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Ope-11 nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionsplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>Ope-13 nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p> <p>Mod-1 erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Mod-5 ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>Mod-6 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>Mod-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>Mod-9 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</p>
<b>Medieneinsatz</b>	Geogebra: Erkundung der Veränderungen am Graphen bei Variation einzelner Parameter; Systematisierung bzgl. Basis und Anfangswert; ggf. Tabellenkalkulation	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	„Die Welt ist nicht genug!“ Erstellung eines realistischen Gutachtens über die zukünftige Entwicklung der Weltbevölkerung. Material: <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/sinus/front_content.php?idart=595&amp;idcat=378&amp;lang=9&amp;client=12&amp;matId=296">https://www.schulentwicklung.nrw.de/sinus/front_content.php?idart=595&amp;idcat=378&amp;lang=9&amp;client=12&amp;matId=296</a> (Letzter Zugriff: 18.04.2023) - Erarbeitung mit Tabellenkalkulation oder CAS ist möglich, aber nicht zwingend	
<b>Berufsorientierung</b>	Modellierung und Modellkritik in natur- und sozialwissenschaftlichen Berufsfeldern; Rückgriff auf Zins und Zinseszins zur Kalkulation von Krediten, Bedeutung von Verschuldung	
<b>Sonstige Absprachen</b>	Schwerpunkt Modellieren in typischen Kontexten (Physik, Biologie, Sozialwissenschaften); Möglichkeiten zu fächerverbindendem Unterricht (ggf. Absprachen mit Biologie/Physik)	

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 9/10

## Wie wird die Welt vermessen? – Trigonometrie

Unterrichtsvorhaben 10. V	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
1 Sinus und Kosinus im rechtwinkligen Dreieck	<b>Funktionen</b> (13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8)  <b>Geometrie</b> (7) begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (Pro-5, Arg-9, Kom-4)  (8) erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras (Arg-4, Arg-8) (9) berechnen Größen mithilfe von (...) trigonometrischen Beziehungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9) (10) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)	Arg-4 stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff) Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)  Arg-9 beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Pro-10 benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Ope-9 nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Ope-10 nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Mod-7 beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen
2 Tangens		
3 Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreiecken		
4 Sinus und Kosinus am Einheitskreis		
5 Sinus- und Kosinusfunktion		
<b>Medieneinsatz</b>		
<b>SRL -Elemente</b>		
<b>Berufsorientierung</b>	Einblicke in den Beruf des Vermessungstechnikers	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

<i>Riesenrad und Fidgetspinner – trigonometrische Funktionen</i>		
Unterrichtsvorhaben 10 VI	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Sinus- und Kosinusfunktion am Einheitskreis	<b>Funktionen</b> (1) stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar (Kom-4, Kom-6, Kom-7) (2) verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5) (3) charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab (Arg-6, Arg-7, Kom-1) (4) bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion (Arg-5, Arg-6, Arg-7)	Kom-1 entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen Kom-4 geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Kom-5 verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege Kom-6 verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Kom-9 greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter Kom-10 vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Pro-1 geben Problemsituationen in (1) eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation Pro-2 wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) Pro-3 setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf Pro-4 wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus Pro-6 entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Arg-6 verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-8 erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) 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-3 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-4 übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Mod-5 (5) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu
<b>2</b> Sinus- und Kosinusfunktion	(5) erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Arg-3, Kom-9, Kom-10) (6) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13) (7) deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5, Mod-6, Mod-7, Mod-9)	
<b>3</b> Periodische Vorgänge - Modellieren	(11) identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13) (13) erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8)	

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klassen 9/10

	(14) beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5).	
<b>Medieneinsatz</b>	- GTR bzw. GeoGebra: Einfluss der Parameter von Funktionen	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>		
<b>Berufsorientierung</b>	- Trigonometrische Funktionen in Physik und Ingenieurwissenschaften	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

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

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

- 1) Die *Ziele* sind *transparent*.  
Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe des jeweiligen Unterrichtsvorhabens 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 Vorstellungen* (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) Mathematisches Operieren wird durch das *produktive Üben* von Fertigkeiten, Routineaufgaben und algorithmische Verfahren sowie durch das Entwickeln elementarer mathematischer Vorstellungen mithilfe von Kopfübungen und vernetzenden Aufgaben ausgebaut.
- 5) Das reflektierte und sachgerechte *Arbeiten* mit *digitalen Werkzeugen* (wissenschaftlicher Taschenrechner, dynamische Multirepräsentationssysteme, z. B. Geogebra) ist Gegenstand des Unterrichts.
- 6) *Klassenarbeiten* können Teile enthalten, 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 zum Aushandeln mathematischer Vorstellungen und in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch angemessene Fachsprache zu ersetzen.



- 8) *Vielfältige Zugänge* sind grundlegendes Prinzip zur individuellen Förderung im Mathematikunterricht.  
Selbstdifferenzierende Aufgaben eröffnen dabei viele Möglichkeiten, ergänzend werden differenzierende Materialien zum individualisierten Lernen eingesetzt. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Lernenden finden entsprechende Berücksichtigung. Der Prozess wird durch kooperative und variierende Lernformen gestützt.
- 9) Die *Selbsteinschätzung* und die *Selbststeuerung des Lernprozesses* werden gestärkt.  
Diagnosebögen/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. Der Unterricht orientiert sich am Konzept des „selbstorientierten Lernens“. Dazu gibt es in jeder Jahrgangsstufe abgesprochene Unterrichtsvorhaben, die als „komplexe Lernaufgaben“ mit Blick auf SRL angelegt sind.
- 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.  
Geeignete Methoden (z. B. SRL) unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.
- 13) Die Lehrkräfte unterstützen individuelle *thematische Auseinandersetzungen*, vielfältige Informationsquellen und *ungewöhnliche Lösungsansätze* bilden den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse.  
In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

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

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

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

Klassenarbeiten dienen der Überprüfung 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***

- Mindestens in der Jahrgangsstufe 5 (4. Klassenarbeit) und der Jahrgangsstufe 8 (1. Klassenarbeit) wird mindestens eine Klassenarbeit parallel geschrieben und nach gleichen Kriterien bewertet (vgl. Kapitel 4, S. ff). Dies setzt rechtzeitige gemeinsame Absprachen bei der Planung des Unterrichts voraus.
- Klassenarbeiten sollten auch Teilaufgaben enthalten, 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.
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendetsten 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 (vgl. „Konkretisierte Kriterien“, S. 63) orientiert.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte Rückmeldung, die auch als diagnostische Grundlage in Beratungsgesprächen und zur individuellen Förderung dient.

### **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
5	6	45
6	6	45
7	6	45
8	5	45 - 60
9	4	60 - 75*
10	4	90

\* im 2. Halbjahr verpflichtend

### **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 (Anstrengungsbereitschaft, Konzentration und Arbeitstempo)
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen (Rolle in der Gruppe, Umgang mit den Mitschülerinnen und Mitschülern)
- Anfertigen selbstständiger Arbeiten, z.B. Referate, Projekte, Protokolle
- Heftführung und Wochenplanarbeit
- Präsentation von Ideen, Arbeitsergebnissen, Arbeitsprozessen, Problemstellungen, Lösungsansätzen, etc. in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen
- Ergebnisse von kurzen schriftlichen Übungen/ schriftl. Leistungsüberprüfungen

### **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 Hilfspunktsomme zu den Notenstufen orientiert sich an dem Notenschema der SI. Die Note ausreichend (4) soll bei Erreichen von ca. 40 % der Hilfspunkte erteilt werden. Die Notenstufen sehr gut (1) bis ausreichend (4) sollen annähernd linear auf den Bereich zwischen 40 % und 100 % verteilt werden. Die Note mangelhaft (5) soll ab etwa 20 % der maximalen Hilfspunktesumme gegeben werden. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 13).

### ***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 rein arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
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.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
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. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung**

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form.

- 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.
- Am Ende eines ersten Halbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler mit nicht mehr ausreichenden Leistungen eine individuelle Lern- und Förderempfehlung, die auch in einem ausführlichen Gespräch unter Einbeziehung der Erziehungsberechtigten erläutert wird. Dabei dient die Rückmeldung dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Dies bezieht auch schulische Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.
- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine vereinbaren.

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

### Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Einführung des Lehrwerks „Lambacher Schweizer. Mathematik für Gymnasien – G9. Klett Verlag“ entschieden.

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

Laut Fachkonferenzbeschluss wird zu Beginn der der Jahrgangsstufe EF die auch für die Abiturprüfung vorgesehene Formelsammlung „Das große Tafelwerk 2.0. Cornelsen Verlag“ in Absprache mit den naturwissenschaftlichen Fachgruppen angeschafft und genutzt.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 5 ein Tabellenkalkulationsprogramm eingeführt und in weiteren Unterrichtsvorhaben werden Multirepräsentationssysteme genutzt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). Funktionale Zusammenhänge werden ab der Jahrgangsstufe 8 außerdem mit dem softwarebasierten dynamischen Funktionenplotter oder einem entsprechenden Multirepräsentationssystem dargestellt. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

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



- **Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

Umgang mit Quellenanalysen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Erklärvideos:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklaervideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Tonaufnahmen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Kooperatives Schreiben: <https://zumpad.zum.de/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

- **Rechtliche Grundlagen**

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Creative Commons Lizenzen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit:

<https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

### **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.

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

Der Sprache als Mittel zur Darstellung von fachunterrichtlich relevanten Gegenständen, Begriffen und Gesetzmäßigkeiten gilt in allen Fächern eine besondere Aufmerksamkeit. Die Absprachen betreffen im Wesentlichen den Umgang mit Sprache bzw. zunehmend auch Fachsprache in allen Fächern, z.B. das Erlernen fachsprachlicher Begriffe, das Lesen und Interpretieren von Texten mit Karten und Diagrammen, das Formulieren mündlicher und schriftlicher Beiträge. Hinzu kommen einzelne Absprachen auf der Ebene von Prozessen, z.B. im Bereich Argumentieren und Kommunizieren (UV 5.1).

In den naturwissenschaftlichen Fächern erfolgt darüber hinaus insbesondere eine Kooperation auf der Ebene einzelner Kontexte. An den in den vorangegangenen Kapiteln ausgewiesenen Stellen wird das Vorwissen aus diesen Kontexten aufgegriffen und durch die mathematische Betrachtungsweise neu eingeordnet. Der besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann. Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht (UV 7.1, UV 7.6),

Mit den Kolleginnen und Kollegen der Fachgruppe Deutsch wurden Vereinbarungen zum Umgang mit dem Erlernen der Fachsprache und der damit verbundenen normgerechten Schreibung getroffen. Eine Abstimmung fachlicher Schwerpunkte bei der Entwicklung von Lesekompetenz und Schreibkompetenz wird an sinnvollen Stellen zunehmend durchgeführt. So arbeiten die Fächer Deutsch und Mathematik mit einer gemeinsam entwickelten Lesestrategie, die jeweils fachspezifische Elemente aufweist und auf dem DEMEK-Prinzip gründet, das sprachsensiblen Fachunterricht in den Fokus rückt. Auch im Bereich des Argumentierens wird der grundlegende Aufbau von Argumentationsketten in beiden Fächern thematisiert. Darüber hinaus kooperieren die Fächer Mathematik und Deutsch bei der Durchführung einfacher Befragungen (UV 5.1).

#### **Außerschulische Lernorte**

Der Mathematikunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Dabei können außerschulische Lernorte, z.B. die symmetrischen Kirchenfenster oder Hinweistafeln für Hydranten, der Supermarkt (UV 7.1 „Kontospiel mit negativen Zahlen“), bereits in den unteren Jahrgangsstufen in der näheren Umgebung genutzt werden. An geeigneten Stellen können zunehmend komplexere Realsituationen untersucht werden, z.B. konkrete Vermessungen.

#### **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/Funktionenplottern insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge gelegt. Tabellenkalkulationen finden im Bereich der Arithmetik zum systematischen Verständnis von Termen und Zusammenhängen ihre Anwendung und werden für das Darstellen von Diagrammen und das Aufdecken von verfälschenden Aussagen genutzt.

Die Fachlehrkraft wählt Unterrichtsvorhaben aus, dass mit den Schülerinnen und Schüler 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.

## 4 Qualitätssicherung und Evaluation

Die Fachschaft Mathematik versteht sich als eine professionelle Lerngemeinschaft (PLG) mit dem Ziel, den Unterricht an unserem Gymnasium zu verbessern und weiterzuentwickeln.<sup>2</sup>

### **Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:**

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

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

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

Mindestens in Klasse 5 und Klasse 8 wird eine gemeinsam entwickelte Klassenarbeit parallel geschrieben und evaluiert. (Vereinbarung: Klasse 5 – 4. Klassenarbeit; Klasse 8 – 1. Klassenarbeit). Darüber hinaus soll möglichst auch in den anderen Jahrgangsstufen nach Absprache der unterrichtenden Kolleg\*innen eine gemeinsam entwickelte Klassenarbeit parallel geschrieben und evaluiert werden. Anschließend werden die Erfahrungen ausgetauscht und die weitere Vorgehensweise abgesprochen.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Lernstanderhebungen in Klasse 8 (LSE 8) in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Lehrkräften zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts aufbauend von der Jahrgangsstufe 5 genutzt.

Für Vorbereitung auf die Zentralen Prüfungen 10 (ZP10) wird auf die frei zugänglichen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre<sup>3</sup> zurückgegriffen. Den Schülerinnen und Schülern wird der Zugang zu diesen Seiten ebenfalls ermöglicht. Viele Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts sind in den jährlich erscheinenden Fachdidaktischen Rückmeldungen<sup>4</sup> zu

---

<sup>2</sup> <https://pikas.dzlm.de/material-allgemeine-schulentwicklung/kooperation-professionellen-lerngemeinschaften> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

<sup>3</sup> <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentrale-pruefungen-10/faecher/fach.php?fach=72> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

<sup>4</sup> <https://www.schulentwicklung.nrw.de/s/faecher/mathematik/-fachdidaktische-rueckmeldungen.html> (Datum des letzten Zugriffs: 02.02.2021)

den Prüfungen enthalten. Diese werden im Rahmen der Fachgruppe Mathematik vorgestellt und als Anlass zu weiteren Unterrichtsentwicklung genommen.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann beispielsweise das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden<sup>5</sup>.

### **Überarbeitungs- und Planungsprozess:**

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

Aus den Ergebnissen sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz abgeleitet werden. Von der Fachgruppe Mathematik erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden der Fortbildungskoordination benannt und entsprechende schulinterne Fortbildungen beantragt.

Weitergehende, insbesondere fachliche, fachdidaktische oder methodische Fortbildungen werden bedarfsgerecht von den Lehrkräften wahrgenommen. Die Inhalte der Fortbildung werden der Fachgruppe vorgestellt und gemeinsam zur Unterrichtsentwicklung genutzt.

### **Hinweise zur Evaluation**

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

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

---

<sup>5</sup> [www.sefu-online.de](http://www.sefu-online.de) (Datum des letzten Zugriffs: 02.02.2021)