



Gymnasium Johanneum Ostbevern

Schulinternes Curriculum

für das Fach

Mathematik

in der Sekundarstufe I (Kl.5 – 9)
auf der Basis der Kernlehrpläne (G8)

Inhalt

Eigenprägung des Faches Mathematik am Gymnasium Johanneum	3
Methodenlernen	4
Leistungsbewertung im Fach Mathematik	5
Anzahl und Dauer der Klausuren	6
Taschenrechnereinsatz an der Loburg	6
Formelsammlung	6
Lernzeitübersicht	7
Teilnahme an Wettbewerben	8
Festlegung von Schreibweisen	9
Erwartungen und Kompetenzen Sekundarstufe I	
Erwartungen Klasse 5	11
Allgemeine Überlegungen zu den Kompetenzen	13
Kompetenzen Klasse 5	14
Erwartungen Klasse 6	20
Kompetenzen Klasse 6	23
Erwartungen Klasse 7	28
Kompetenzen Klasse 7	30
Erwartungen Klasse 8	36
Kompetenzen Klasse 8	38
Erwartungen Klasse 9	44
Kompetenzen Klasse 9	46
Anhang Sekundarstufe II	
Mathematik als Vertiefungsfach in der Einführungsphase	54
Einführungsphase	55
Qualifikationsphase Analysis	57
Qualifikationsphase Lineare Algebra, Analytische Geometrie	61
Qualifikationsphase Stochastik (Orientierungswissen)	64

Eigenprägung des Faches Mathematik am Gymnasium Johanneum

(in Bezug auf die schulinternen Lehrpläne für das Fach Mathematik)

Die Loburg bietet nicht zuletzt durch ihre äußeren Bedingungen die Möglichkeit, an vielen Stellen und Orten Mathematik sichtbar oder anwendbar zu machen. Dies wurde nicht zuletzt auch beim Projekt des „Cursus mathematicus loburgensis“ im Rahmen des Jahres der Mathematik deutlich. Dabei bieten sich vor allem Schwerpunkte aus dem Bereich der Geometrie, aber auch aus anderen Bereichen der Mathematik an.

Im Folgenden sollen exemplarisch Möglichkeiten aufgezeigt werden, Mathematik mit Bezug auf das direkte schulische Umfeld der Loburg zu betreiben. Die Liste versteht sich als Angebot, deren einzelne Aspekte durchaus immer auch mehreren Jahrgangsstufen zugeordnet werden und bezüglich ihrer Schwierigkeit bzw. Komplexität variiert werden kann.

- ▶ Berechnungen rund um das Heizkraftwerk
- ▶ Parabeln in der Architektur u.a. am Beispiel der Kirchenfenster
- ▶ Berechnungen an verschiedenen Treppen durchführen (Wendeltreppe, Turmbautreppe, Schlosstreppe, Pausenhallentreppe,...)
- ▶ Akustische Versuche in der Kirche (Messungen durchführen)
- ▶ Optimierungsprobleme (z.B. Kosten der Kantine; Busfahrpläne)
- ▶ „Loburger Daten“: statistische Erhebungen und Auswertungen in der Schülerschaft und unter den Mitarbeitern
- ▶ Vermessungen durchführen: z.B. Anwendungen des Försterdreiecks
- ▶ Schrägbilder von Gebäuden erstellen
- ▶ Symmetrien auf dem Gelände der Loburg suchen
- ▶ Berechnungen an den Kirchenfenstern
- ▶ Flächen und Volumina auf der Loburg berechnen (z.B. Sportplatz, Schwimmhalle, etc.)
- ▶ Analytische Geometrie: Probleme auf der Minigolfbahn
- ▶ Baupläne besonderer Räume: Schloss, Aula, Kirche, etc. einbinden: Übungen zum Maßstab, zeichnen mit 3D-Architekturprogrammen, ...
- ▶ Auswertungsprogramme für Bundesjugendspiele kennen lernen und anwenden
- ▶ Zeitpläne entwickeln (Stundenplan; Turnierpläne; ...)
- ▶ Modellbauten erstellen
- ▶ ...

Methodenlernen

Methodisches Profil katholischer Schulen	Unterrichtsreihen bzw. Methodenlernen
<p>Schülerinnen und Schüler gestalten Lernen als verantwortliche Subjekte selbst:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Methodenkompetenzen erwerben 	<p>Konzept „Selbstständiges Arbeiten“:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeiten in der Klasse (Gruppenarbeit, Think-Pair-Share, etc.) ▶ Wochenaufgaben organisieren (Zeitumfang, ohne Hilfe der Eltern, etc.) ▶ Heft gestalten ▶ Führen eines Regelhefts mit zum Teil selbst erstellten Einträgen ▶ Excel als Hilfsmittel für den Mathematikunterricht entdecken
<p>Schülerinnen und Schüler arbeiten in Sozialformen des Unterrichts, in die sie sich aktiv und individuell einbringen</p>	<p>Einführung in Formen kooperativen Arbeitens:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Verabredungskarte ▶ Pairs-Check (z.B als ein Standardverfahren zur Übung vor Klassenarbeiten) ▶ Gruppenarbeiten ▶ Lernzirkel <p>Unterrichtsreihe: Erstellen und Auswerten einer Umfrage (auch mit Hilfe des PC)</p> <p>Unterrichtsreihe: Lernzirkel Winkel und Kreis</p>
<p>Schülerinnen und Schüler erfahren fächerübergreifende Bezüge und lernen erfahrungsorientiert (auch in Projekten, Projekttagen, religiösen Schulwochen, an außerschulischen Lernorten)</p>	<p>Unterrichtsreihe: Unterrichtsvorhaben mit Bezug zu obigen Gesichtspunkten (möglich)</p>

Leistungsbewertung im Fach Mathematik

<p>Bewertung erfolgt nach</p> <p>Qualität und Kontinuität</p> <p>von</p> <p>Verstehensleistung und Darstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ angemessene Fachsprache ▶ Vollständigkeit ▶ Prägnanz ▶ Nachvollziehbarkeit ▶ Verwendung formaler Vorgaben 	<p>I. Kommunikation / Präsentation / Einzelarbeit</p>	<p>II. Vor-/ Nachbereitung</p>	<p>III. Punktuelle Leistung</p>
	<p>Beiträge zum Unterrichtsgespräch</p>	<p>Wochenaufgaben</p>	<p>Referat</p>
	<p>Mitarbeit in Gruppen</p>	<p>Heftführung</p>	<p>Schriftliche Übung</p>
	<p>Mitarbeit in Projekten</p>	<p>Die in diesem Bereich erbrachten Leistungen bilden die Grundlage für die Mitarbeit im Bereich I. Sie werden zusätzlich zu den in diesem Bereich erbrachten Leistungen herangezogen. SuS mit Defiziten in der mündlichen Kommunikation bieten sie die Möglichkeit, ihre Leistungsbereitschaft-/fähigkeit zu zeigen.</p>	<p>Referate und schriftliche Übungen sind nicht obligatorisch und stellen punktuelle Leistungen dar, die als solche dann angemessen in die Beurteilung einfließen.</p> <p>Auch die in einem längeren Referat erzielten Leistungen können die Gesamtleistung bei den „Sons-tigen Leistungen“ nur graduell beeinflussen.</p>
	<p>Einzelarbeitsergebnisse</p>		
	<p>Dieser Bereich bildet den Schwerpunkt bei der Bewertung der „Sons-tigen Leistungen“. Außer den Bei-trägen zum Unterrichtsgespräch sind hier die Beiträge der SuS in Gruppenarbeiten und bei der Prä-sentation zu würdigen.</p>		

Anzahl und Dauer der Klausuren

Die Fachkonferenz Mathematik hat die Anzahl sowie die Dauer der Klassenarbeiten für alle Stufen verbindlich festgelegt. Die Informationen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Klasse	Anzahl	Dauer nach Unterrichtsstunden
5	6	bis zu 1
6	6	bis zu 1
7	6	1
8	5	1-2
9	4	1-2

In Klasse 8 kommt zusätzlich im 2. Halbjahr die Lernstandserhebung hinzu.

Taschenrechnereinsatz an der Loburg

Am Gymnasium Johanneum wird in der Klasse 5 und 6 bewusst auf den Einsatz eines Taschenrechners verzichtet. In diesen Stufen soll weiterhin das Einüben der Rechenverfahren im Mittelpunkt stehen (Kopfrechnen). Am Ende der Klasse 6 wird der Taschenrechner eingeführt. Über eine Sammelbestimmung können dann auch sehr günstige Konditionen angeboten werden.

Aktuell: Casio fx-82MS (Preis ca. 12€)

Zu Beginn der Klasse 7 erfolgt die Einführung in den Gebrauch des Taschenrechners am Thema der Prozentrechnung. Hier ist der Einsatz eines Taschenrechners sinnvoll, um reale Beispiele rechnen zu können.

Zu Beginn der EF wird ein grafikfähiger Taschenrechner eingeführt.

Aktuell: TI 82 STATS (Preis ca. 52 €)

Mit Hilfe des GTR können die Schüler in der Oberstufe selbstständig Zusammenhänge im Bereich der Analysis entdecken. Zudem sind Aufgaben aus dem Matrizenbereich und der Analytischen Geometrie (vor allem in Hinblick auf das Abitur) einfacher zu lösen. Den Schülern wird eine Print-Kurzanleitung zur Verfügung gestellt.

Formelsammlung

In Absprache mit den naturwissenschaftlichen Fachschaften wird in der Oberstufe die folgende Formelsammlung benutzt:

Das große Tafelwerk - interaktiv 2.0, 1. Auflage, 2011, Berlin: Cornelsen Verlag

Lernzeitübersicht

Im Zuge der Einführung des Ganztagsbetriebs an der Loburg im Schuljahr 2012/2013 wurden in der Schulkonferenz die den einzelnen Fächern zugewiesenen Lernzeiten festgelegt. Der nachfolgenden Tabelle können die Zeiten für das Fach Mathematik entnommen werden:

Fach	Klasse 5	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9
Englisch	30'	20'	35' (20')	40' (20')	30'
Mathe	25'	20'	35' (20')	40' (20')	20'
Deutsch	25'	20'	30' (20')	-	-
L / F6	-	20'	20'	25'	15'
Fr 8 / Ru / Förderunt. / Projektunt.	-	-	-	15'	15'
Ch / Bi / Pk	nach Absprache	nach Absprache	nach Absprache	nach Absprache	nach Absprache
Summe	80'	80'	120' (80')	120' (80')	80'

Die in Klammern eingetragenen Zeiten beziehen sich auf die Klassen mit bilingualem Angebot.

Teilnahme an Wettbewerben

Mathematische Wettbewerbe werden an der Loburg auf vielfältige Weise gefördert. Die Teilnahme unterstützt und fördert unsere Schülerinnen und Schüler bei der Entfaltung ihrer individuellen Begabungen. Folgende Wettbewerbe bietet die Fachschaft Mathematik an:

Mathe-Olympiade (Ansprechpartner: Herr Frönd/ Frau Krebs)

Alle Jahrgangsstufen werden im Herbst eingeladen, sich an der Matheolympiade zu beteiligen. Die Lösungen der Teilnehmer werden von den Fachlehrern bewertet. In einem anschließenden Gespräch wird besprochen, welche SchülerInnen die Loburg für die nächste Runde empfiehlt.

Känguruwettbewerb (Ansprechpartner: Herr Raveaux)

Seit 2003 nimmt die Jahrgangsstufe 6 am Känguruwettbewerb teil. Da die Teilnahmegebühr 2€ beträgt, ist die Teilnahme für die SchülerInnen freiwillig. Der Wettbewerb ist ein Multiple-Choice-Wettbewerb mit vielfältigen Aufgaben zum Knobeln, zum Grübeln, zum Rechnen und zum Schätzen, der vor allem Freude an der Beschäftigung mit Mathematik wecken soll. Der Wettbewerb findet immer am 3. Donnerstag im März statt. Die SchülerInnen schreiben alle parallel in der 3. und 4. Stunde. Die wenigen SchülerInnen die keine 2€ zahlen möchten, bearbeiten die Aufgaben trotzdem, geben hinterher aber keinen Auswertungsbogen ab. Die Fachlehrer geben die Ergebnisse online ein. Die Auswertung erfolgt durch den „Mathematikwettbewerb Känguru e.V.“.

A-Lympiae (Ansprechpartner: Herr Thelen)

Schülerinnen und Schüler der Loburg nehmen seit Jahren an den Mathematik-Mannschaftswettbewerben A-Lympiae und Wiskunde-B-Tag teil. An diesen Wettbewerben können Schülerinnen und Schüler der Oberstufe teilnehmen. Dabei setzen sich die Mathematikerinnen und Mathematiker einen ganzen Tag lang in mehreren Teams mit komplexen Fragestellungen aus dem Bereich der Mathematik auseinander. Die ausgearbeiteten Ergebnisse werden dann im Rahmen der NRW-weiten Auswertung begutachtet. Die Auswahl der Schülerinnen und Schüler treffen die LK- und GK-Lehrer der Oberstufe.

SAMMS-extern (Ansprechpartner: Herr Thelen)

Seit 2002 richtet die Bezirksregierung Münster im Auftrag des Ministeriums für Schule und Weiterbildung alljährlich im Herbst eine Akademie für mathematisch begabte Sechstklässler aus. Zu der 2½-tägigen Schülerakademie Mathematik Münster (SAMMS) werden 50 Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 6 der Gymnasien des Regierungsbezirks Münster ins Jugendgästehaus in Münster eingeladen.

SAMMS-extern ist die Umsetzung von SAMMS auf regionaler Ebene, z.B. im Kreis Warendorf.

Zielsetzung: SAMMS will mathematisch begabte Schülerinnen und Schüler in besonderer Weise fordern und fördern. Anspruchsvolle Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Mathematik und ihrer Anwendungen sollen motivierende Herausforderungen bieten.

Die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler

- ▶ sollen sich selbstständig und kreativ mit Fragestellungen auseinandersetzen, die deutlich über die Anforderungen des Mathematikunterrichts der Jahrgangsstufe hinausgehen, die Inhalte höherer Klassen jedoch nicht vorwegnehmen
- ▶ können durch die Projektarbeit Mathematik in größerer Tiefe und Komplexität erfahren und haben Gelegenheit, ihre Fähigkeiten, Fertigkeiten und Interessensgebiete zu erweitern
- ▶ erleben, wie viel Freude es macht, sich mit anspruchsvolleren Fragestellungen auseinander zu setzen, und werden durch den Austausch mit Gleichgesinnten motiviert und in ihrer Begeisterung für Mathematik gestärkt
- ▶ erfahren durch die Auswahl zur Teilnahme eine besondere Anerkennung ihrer bisherigen Leistungen.

Die Auswahl der Schüler nehmen die Mathematiklehrer der Klassen 6 vor.

Festlegung von Schreibweisen

Die Fachschaft Mathematik festlegt, dass in bestimmten Bereichen eine einheitliche Schreibweise verwendet wird:

Lineare Gleichungen

$$\begin{aligned} & 3 \cdot (x + 2) = 2 \cdot x - 1 \\ \Leftrightarrow & 3 \cdot x + 6 = 2 \cdot x - 1 \quad | - 2x - 6 \\ \Leftrightarrow & \quad \quad \quad x = -7 \end{aligned}$$

und damit: $L = \{-7\}$

Hinweise zu den Umformungsschritten und Angabe der Lösungsmenge optional.

Lineare Gleichungssysteme

$$\begin{aligned} & \left| \begin{array}{l} 4x + y = 6 \\ 3x - 2y = -1 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{l} \\ 2 \end{array} \right. \\ \Leftrightarrow & \left| \begin{array}{l} 4x + y = 6 \\ 11x \quad = 11 \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{l} | - 4x \\ | : 11 \end{array} \right. \\ \Leftrightarrow & \left| \begin{array}{l} y = 6 - 4x \\ x = 1 \end{array} \right| \\ \Leftrightarrow & \left| \begin{array}{l} y = 2 \\ x = 1 \end{array} \right| \end{aligned}$$

und damit: $L = \{(1|2)\}$

Hinweise zu den Umformungsschritten und Angabe der Lösungsmenge optional.

Quadratische Gleichungen

a) Lösungsweg mit p/q-Formel:

$$\begin{aligned} & (x + 1)^2 + 3 = 3 \cdot (x + 2) \\ \Leftrightarrow & (x^2 + 2x + 1) + 3 = 3x + 6 \quad | - 3x - 6 \\ \Leftrightarrow & \quad \quad \quad x^2 - x - 2 = 0 \\ \Leftrightarrow & \quad \quad \quad x = \frac{1}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + 2} \\ \Leftrightarrow & \quad \quad \quad x = \frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{9}{4}} \\ \Leftrightarrow & \quad \quad \quad x = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} \quad \vee \quad x = \frac{1}{2} - \frac{3}{2} \\ \Leftrightarrow & \quad \quad \quad x = 2 \quad \quad \quad \vee \quad x = -1 \end{aligned}$$

und damit: $L = \{-1; 2\}$

Alternativ kann im vierten und fünften Umformungsschritt auf das Zeichen \pm verzichtet werden und die Schreibweise der anschließenden Schritte benutzt werden.

b) Lösungsweg nach dem Satz von Vieta:

$$\begin{aligned}
 & (x+1)^2 + 3 = 3 \cdot (x+2) \\
 \Leftrightarrow & (x^2 + 2x + 1) + 3 = 3x + 6 \quad | -3x - 6 \\
 \Leftrightarrow & x^2 - x - 2 = 0 \\
 \Leftrightarrow & (x-2) \cdot (x+1) = 0 \\
 \Leftrightarrow & x = 2 \quad \vee \quad x = -1
 \end{aligned}$$

und damit: $L = \{-1; 2\}$

c) Lösungsweg mittels quadratischer Ergänzung:

$$\begin{aligned}
 & (x+1)^2 + 3 = 3 \cdot (x+2) \\
 \Leftrightarrow & (x^2 + 2x + 1) + 3 = 3x + 6 \quad | -3x - 6 \\
 \Leftrightarrow & x^2 - x - 2 = 0 \\
 \Leftrightarrow & x^2 - x + \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 2 = 0 \\
 \Leftrightarrow & \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} \\
 \Leftrightarrow & x - \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \quad \vee \quad x - \frac{1}{2} = -\frac{3}{2} \\
 \Leftrightarrow & x = 2 \quad \vee \quad x = -1
 \end{aligned}$$

und damit: $L = \{-1; 2\}$

Potenzgleichungen

$$x^3 = -8 \quad \Leftrightarrow \quad x = -2$$

Exponentialgleichungen

$$\begin{aligned}
 & 2^{3x+1} = 16 \\
 \Leftrightarrow & (3x+1) \cdot \ln(2) = \ln(16) = \ln(2^4) \\
 \Leftrightarrow & (3x+1) \cdot \ln(2) = 4 \cdot \ln(2) \\
 \Leftrightarrow & 3x+1 = 4 \\
 \Leftrightarrow & x = 1
 \end{aligned}$$

Logarithmusgleichungen

$$\begin{aligned}
 & \log_3(x^3 + 1) = 2 \\
 \Leftrightarrow & x^3 + 1 = 3^2 = 9 \\
 \Leftrightarrow & x^3 = 8 \\
 \Leftrightarrow & x = 2
 \end{aligned}$$

Trigonometrische Gleichungen

$$\sin(x) = \frac{1}{2} \quad \Leftrightarrow \quad x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi \quad \vee \quad x = \frac{5}{6}\pi + 2k\pi \quad \text{für alle } k \in \mathbb{Z}$$

Erwartungen Klasse 5

Kapitel I: Natürliche Zahlen

Die SuS ...

- ▶ können eine **Klassenbefragung** mit für sie relevanten Daten (Alter, Lieblingsfach, -farbe, Hautstier, ...) planen und durchführen.
- ▶ können die Ergebnisse in Tabellen übersetzen und sie **gruppenweise** vorstellen.
- ▶ können **Ergebnisplakate** anfertigen, auf denen die Daten als Diagramme (Säulen- und Kreisdiagramme) graphisch dargestellt sind.
- ▶ Oder können (ggfs.) hierfür zudem das **Tabellekalkulationsprogramm Excel** nutzen und ihre Ergebnisse präsentieren.
- ▶ können Diagrammtypen **kritisch hinterfragen** und sind in der Lage, sie als geeignete oder ungeeignete Darstellungsform zu erkennen.
- ▶ können anhand **weiterer statistischer Erhebungen** die Notwendigkeit des Rundens großer Zahlen **begründen**.
- ▶ können große natürliche Zahlen aus **Textquellen** (z.B. **Zeitungsartikeln**) aus der Wortform in eine Stellenwerttafel übertragen und umgekehrt.
- ▶ können einen Zahlenstrahl so anlegen, dass sie **vorgegebene Zahlen sinnvoll darstellen**.
- ▶ Können mit Größen (Länge, Gewicht, Zeitspannen, Geld) rechnen und Maßeinheiten umrechnen.
- ▶ können mit einem Maßband **selbstständig Messungen durchführen** und **Größen sinnvoll abschätzen** (z.B. Passt ein Airbus A320 auf unseren Schulhof?)
- ▶ kennen Primzahlen

Kapitel II: Symmetrie

Die SuS ...

- ▶ können Koordinatensysteme als **Hilfsmittel zur Orientierung (Stadtplan, Spielfeld, ...)** und zur genauen Beschreibung ebener Figuren nutzen.
- ▶ können mit Lineal, Zirkel und Geodreieck zum Messen und zum Zeichnen umgehen
- ▶ können in ihrer Umwelt (Natur, Kunst, Klassenraum,...) **Symmetrien erkennen und beschreiben**
- ▶ können einfache ebene Figuren spiegeln

Idee:

selbstständig Schatzkarten mit Bezug zum Schulgelände (im Koordinatensystem) anlegen

Kapitel III: Rechnen

Die SuS ...

- ▶ können die schriftlichen Rechenverfahren der vier Grundrechenarten sicher anwenden (Achtung aus der Grundschule ist Division nur mit einstelligem Divisor bekannt)
- ▶ können mit einfachen Bruchteilen aus dem Alltag umgehen
- ▶ können Terme aufstellen und berechnen

Kapitel IV: Flächen

Die SuS ...

- ▶ können geometrische Figuren identifizieren und mathematisch beschreiben
- ▶ können Umfänge und Flächeninhalte einfacher geometrischer Figuren sicher berechnen
- ▶ können Flächeneinheiten umwandeln
- ▶ können **entscheiden** in welchen Maßeinheiten Angaben **sinnvoll** sind
- ▶ können reale Flächen mit Hilfe bekannter Flächen **sinnvoll abschätzen**

Erwartungen Klasse 5

Kapitel V: Körper

Die SuS ...

- ▶ **identifizieren** ebene **Figuren** und **Körper** in ihrer Umwelt, um sie mathematisch beschreiben zu können („mathematische Brille“)
- ▶ können **Strategien** zur Abschätzung und Berechnung des Umfangs (**Abrollen, Faden, ...**) und des Oberflächeninhalts (**Auffalten, Einwickeln**) geometrischer Figuren und Körper **entwickeln**
- ▶ können geeignete **Maßstäbe finden** und hierfür die entsprechenden **Umrechnungen durchführen**
- ▶ können das Volumen von einfachen Körpern **abschätzen** und **im konkreten Fall berechnen**
- ▶ können **entscheiden** in welchen Maßeinheiten Angaben **sinnvoll** sind
- ▶ können Volumeneinheiten **umrechnen**

Kapitel VI: Ganze Zahlen

Die SuS ...

- ▶ entdecken die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung anhand **realer Alltagssituationen** (**Temperatur, Fahrstuhl, Konto, ...**) und anhand von **Modellen zur Veranschaulichung** (**Hüpfspiel, Pfeilmodell, Gib-Nimm-Spiel, ...**).
- ▶ können Rechenregeln für ganze Zahlen mit Hilfe eines Modells **erläutern** und **begründen** und diese **anwenden**
- ▶ erkennen sowohl **innermathematisch** oder auch mithilfe **geometrischer Veranschaulichungen** (**z.B. Anordnung von Bausteinen**) die Rechenvorteile für das Rechnen mit ganzen Zahlen
- ▶ können diese Rechenvorteile an konkreten Beispielen anwenden
- ▶ können den Betrag einer Zahl als Abstand zur Null deuten
- ▶ kennen das erweiterte Koordinatensystem

Idee:

- Schiffe versenken

Fakultativ:
themenübergreifendes Projekt

Die SuS ...

- ▶ können verschiedene gelernte Inhalte sachbezogen einsetzen

Allgemeine Überlegungen zu den Kompetenzen

Die Kernlehrpläne betonen, dass eine umfassende mathematische Grundbildung im Mathematikunterricht erst durch die Vernetzung inhaltsbezogener (fachmathematischer) und prozessbezogener Kompetenzen erreicht werden kann.

Entsprechend dieser Forderung sind die inhalts- und die prozessbezogenen Kompetenzen innerhalb aller Kapitel eng miteinander verwoben. So werden in den Aufgaben immer wieder Fähigkeiten der vier prozessbezogenen Kompetenzbereiche Argumentieren und Kommunizieren, Problemlösen, Modellieren und Werkzeuge aufgegriffen und geübt.

Zusätzlich bietet das verwendete Lehrwerk größere Aufgabenkontexte, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, sich intensiv mit einem Thema zu beschäftigen und einzelne prozessbezogene Fähigkeiten zu entwickeln.

Auch wenn die prozessbezogenen Kompetenzen sich in allen Kapiteln wieder finden, werden in der folgenden Tabelle beispielhaft für diejenigen Kompetenzbereiche und Kompetenzen aufgeführt, auf die in dem jeweiligen Kapitel ein Schwerpunkt gelegt wurde.

Diese Überlegungen gelten für alle Jahrgangsstufen (Klasse 5 bis Klasse 9).

Kompetenzen Klasse 5

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Kommunizieren</i> arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen sprechen, Fehler finden, erklären und korrigieren</p> <p><i>Vernetzen</i> Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung setzen</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p><i>Begründen</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wiedergeben und relevante Größen aus ihnen entnehmen</p> <p><i>Lösen</i> Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen ermitteln</p> <p><i>Reflektieren</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle übersetzen (Figuren, Diagramme)</p> <p><i>Validieren</i> am Modell gewonnene Lösungen an der Realsituation überprüfen</p> <p><i>Realisieren</i> einem mathematischen Modell (Term, Figur, Diagramm) eine passende Realsituation zuordnen</p>	<p>Stochastik</p> <p><i>Erheben</i> Daten erheben, in Ur- und Strichlisten zusammenfassen</p> <p><i>Darstellen</i> Häufigkeitstabellen zusammenstellen, mithilfe von Säulendiagrammen veranschaulichen</p> <p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Darstellen</i> ganze Zahlen auf verschiedene Weise darstellen (Zifferndarstellung, Stellenwerttafel, Wortform). Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten darstellen</p> <p><i>Ordnen</i> Zahlen ordnen und vergleichen, natürliche Zahlen runden</p> <p><i>Operieren</i> Grundrechenarten ausführen (Kopfrechnen und schriftliche Verfahren)</p> <p><i>Anwenden</i> arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen anwenden, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</p> <p><i>Systematisieren</i> Anzahlen auf systematische Weise bestimmen</p>	<p>Natürliche Zahlen</p> <ol style="list-style-type: none"> Zählen und darstellen Große Zahlen Rechnen mit natürlichen Zahlen Größen messen und schätzen Mit Größen rechnen <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen</p> <p>Abzählen – Würfelspiele – Zahlenmauern – Stadt, Land, Fluss</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion</p> <p>Erkundungen: Wie die Menschen Zahlen schreiben Erkundungen: Forschung im Reich der Zahlen</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> können eine Klassenbefragung mit für sie relevanten Daten (Alter, Lieblingsfach, -farbe, Haustier, ...) planen und durchführen. können die Ergebnisse in Tabellen übersetzen und sie gruppenweise vorstellen. können Ergebnisplakate anfertigen, auf denen die Daten als Diagramme (Säulen- und Kreisdiagramme) graphisch dargestellt sind. können (ggfs.) hierfür zudem das Tabellenkalkulationsprogramm Excel nutzen können Diagrammtypen kritisch hinterfragen und sind in der Lage, sie als geeignete oder ungeeignete Darstellungsform zu erkennen. können anhand weiterer statistischen Erhebungen die Notwendigkeit des Rundens großer Zahlen begründen. können große natürliche Zahlen aus Textquellen (z.B. Zeitungsartikeln) aus der Wortform in eine Stellenwerttafel übertragen und umgekehrt. können einen Zahlenstrahl so anlegen, dass sie vorgegebene Zahlen sinnvoll darstellen.

Kompetenzen Klasse 5

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Kommunizieren</i> arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen sprechen, Fehler finden, erklären und korrigieren</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p><i>Vernetzen</i> Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung setzen</p> <p><i>Begründen</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Konstruieren</i> Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen nutzen</p> <p><i>Darstellen</i> Präsentationsmedien nutzen</p> <p><i>Recherchieren</i> selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch nutzen</p>	<p>Geometrie</p> <p><i>Erfassen</i> Grundbegriffe zur Beschreibung ebener Figuren verwenden: Punkt, Gerade, Strecke, Abstand, Radius, parallel, senkrecht, achsensymmetrisch, punktsymmetrisch</p> <p>Grundfiguren (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Dreieck, Kreis) benennen, charakterisieren und in ihrer Umwelt identifizieren</p> <p><i>Konstruieren</i> grundlegende ebene Figuren zeichnen: parallele und senkrechte Geraden, Winkel, Rechtecke, Quadrate, Kreise, auch Muster; auch im ebenen Koordinatensystem (1. Quadrant)</p> <p>einfache ebene Figuren zeichnerisch spiegeln</p>	<p>Symmetrie</p> <ol style="list-style-type: none"> Achsensymmetrische Figuren Orthogonale und parallele Geraden Figuren Koordinatensysteme Punktsymmetrische Figuren <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Autologos – Tiere – „Verrückte“ Bilder – „Verrückte“ Gesichter – Buchstabensalat – Tangram</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Geschichten: Die alte Villa</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> können Koordinatensysteme als Hilfsmittel zur Orientierung (Stadtplan, Spielfeld, ...) und zur genauen Beschreibung ebener Figuren nutzen. können mit Lineal, Zirkel und Geodreieck zum Messen und zum Zeichnen umgehen können in ihrer Umwelt (Natur, Kunst, Klassenraum,...) Symmetrien erkennen und beschreiben können einfache ebene Figuren spiegeln und verschieben

Kompetenzen Klasse 5

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Kommunizieren</i> arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen sprechen, Fehler finden, erklären und korrigieren</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p><i>Vernetzen</i> Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung setzen</p> <p><i>Begründen</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen / Gegenbeispielen</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle übersetzen (Terme, Figuren, Diagramme)</p> <p><i>Validieren</i> am Modell gewonnene Lösungen an der Realsituation überprüfen</p> <p><i>Realisieren</i> einem mathematischen Modell (Term, Figur, Diagramm) eine passende Realsituation zuordnen</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Darstellen</i> Präsentationsmedien nutzen eigene Arbeit und Lernwege sowie die aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse dokumentieren</p> <p><i>Recherchieren</i> selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch nutzen</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Darstellen</i> einfache Bruchteile auf verschiedene Weise darstellen: handelnd, durch Zahlensymbole</p> <p>Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten darstellen</p> <p><i>Ordnen</i> Zahlen ordnen und vergleichen</p> <p><i>Operieren</i> Grundrechenarten für natürliche Zahlen ausführen (Kopfrechnen und schriftliche Verfahren)</p> <p><i>Anwenden</i> arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen anwenden, Strategien für Rechenvorteile nutzen; Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</p> <p><i>Systematisieren</i> Anzahlen auf systematische Weise bestimmen</p>	<p>Rechnen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Rechenausdrücke 2 Schriftliches Addieren 3 Schriftliches Subtrahieren 4 Schriftliches Multiplizieren 5 Schriftliches Dividieren 6 Bruchteile von Größen 7 Anwendungen 8 Rechnen mit Hilfsmitteln <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Vom Linienbrett zur ersten Rechenmaschine – ANNA-Zahlen – Fermi-Fragen</p> <p>Exkursion Horizonte: Multiplizieren mit den Fingern</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können die schriftlichen Rechenverfahren, die sie in der Grundschule erlernt haben, sicher anwenden

Kompetenzen Klasse 5

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Begründen</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen; Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle übersetzen (Terme, Figuren, Diagramme)</p> <p><i>Validieren</i> am Modell gewonnene Lösungen an der Realsituation überprüfen</p> <p><i>Realisieren</i> ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wiedergeben und relevante Größen aus ihnen entnehmen</p> <p><i>Lösen</i> Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen ermitteln; elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen nutzen</p> <p><i>Reflektieren</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle übersetzen (Terme, Figuren, Diagramme)</p> <p><i>Validieren</i> am Modell gewonnene Lösungen an der Realsituation überprüfen</p> <p><i>Realisieren</i> einem mathematischen Modell (Term, Figur, Diagramm) eine passende Realsituation zuordnen</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Konstruieren</i> Lineal, Geodreieck zum Messen und genauen Zeichnen</p> <p><i>Darstellen</i> Präsentationsmedien (z.B. Folie, Plakat, Tafel) nutzen ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (z.B. im Lerntagebuch, Merkheft) dokumentieren</p> <p><i>Recherchieren</i> selbst erstellte Dokumente oder das Schulbuch zum Nachschlagen nutzen</p>	<p>Geometrie</p> <p><i>Erfassen</i> Grundfiguren (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Dreieck,) benennen, charakterisieren und in ihrer Umwelt identifizieren</p> <p><i>Konstruieren</i> grundlegende ebene Figuren zeichnen; auch im ebenen Koordinatensystem (1. Quadrant)</p> <p><i>Messen</i> Umfänge von Vielecken, Flächeninhalte von Rechtecken schätzen und bestimmen</p> <p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Darstellen</i> Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten darstellen</p> <p><i>Ordnen</i> Zahlen ordnen und vergleichen</p> <p><i>Operieren</i> Grundrechenarten mit ganzen Zahlen ausführen</p> <p><i>Anwenden</i> arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen anwenden, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</p>	<p>Flächen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Welche Figur ist größer 2 Flächeneinheiten 3 Flächeninhalt eines Rechtecks 4 Flächeninhalte veranschaulichen 5 Flächeninhalt eines Parallelogramms und eines Dreiecks 6 Umfang einer Fläche <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Der geometrische Flickenteppich – Aus der Landwirtschaft – Wasserfiguren – Das Geobrett</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vertiefen</p> <p>Exkursion Erkundungen: Sportplätze sind auch Flächen</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können geometrische Figuren identifizieren und mathematisch beschreiben ▶ können Umfänge und Flächeninhalte einfacher geometrischer Figuren sicher berechnen ▶ können Flächeneinheiten umwandeln ▶ können entscheiden in welchen Maßeinheiten Angaben sinnvoll sind

Kompetenzen Klasse 5

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Kommunizieren</i> arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen sprechen, Fehler finden, erklären und korrigieren</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p><i>Vernetzen</i> Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung setzen</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wiedergeben und relevante Größen aus ihnen entnehmen</p> <p><i>Lösen</i> Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle übersetzen (Terme, Figuren, Diagramme)</p> <p><i>Validieren</i> am Modell gewonnene Lösungen an der Realsituation überprüfen</p> <p><i>Realisieren</i> einem mathematischen Modell (Term, Figur, Diagramm) eine passende Realsituation zuordnen</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Konstruieren</i> Lineal, Geodreieck zum Messen und genauen Zeichnen nutzen</p>	<p>Geometrie</p> <p><i>Erfassen</i> Grundbegriffe zur Beschreibung räumlicher Figuren verwenden: Punkt, Gerade, Strecke, parallel, senkrecht, achsensymmetrisch, punktsymmetrisch</p> <p>Grundfiguren und Grundkörper benennen, charakterisieren und in der Umwelt identifizieren: Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Dreieck, Quader, Würfel</p> <p><i>Konstruieren</i> Schrägbilder skizzieren, Netze von Würfeln und Quadern entwerfen, Körper herstellen</p> <p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Darstellen</i> Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten darstellen</p> <p><i>Ordnen</i> Zahlen ordnen und vergleichen</p> <p><i>Operieren</i> Grundrechenarten mit ganzen Zahlen ausführen</p> <p><i>Anwenden</i> arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen anwenden, Strategien für Rechenvorteile nutzen; Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</p>	<p>Körper</p> <ol style="list-style-type: none"> Körper und Netze Quader Schrägbilder Messen von Rauminhalten Rauminhalt von Quadern <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Burgen bauen – Hai Becken – Montagsmaler mit Figuren und Körpern (Spiel) – Ein Kubikmeterwürfel (Projekt)</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Geschichten: Mein Tisch, mein Körper und ich</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ identifizieren ebene Figuren und Körper in ihrer Umwelt, um sie mathematisch beschreiben zu können („mathematische Brille“) ▶ können Strategien zur Abschätzung und Berechnung des Umfangs (Abrollen, Faden, ...) und des Oberflächeninhalts (Auffalten, Einwickeln) geometrischer Figuren und Körper entwickeln ▶ können geeignete Maßstäbe finden und hierfür die entsprechenden Umrechnungen durchführen ▶ können das Volumen von einfachen Körpern abschätzen und im konkreten Fall berechnen ▶ können entscheiden in welchen Maßeinheiten Angaben sinnvoll sind ▶ können Volumeneinheiten umrechnen

Kompetenzen Klasse 5

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Kommunizieren</i> arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen sprechen, Fehler finden, erklären und korrigieren</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p><i>Vernetzen</i> Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung setzen</p> <p><i>Begründen</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wiedergeben und relevante Größen aus ihnen entnehmen</p> <p><i>Lösen</i> Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen ermitteln</p> <p><i>Reflektieren</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Darstellen</i> ganze Zahlen auf verschiedene Weise darstellen (Zahlengerade)</p> <p>Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten darstellen</p> <p><i>Ordnen</i> Zahlen ordnen und vergleichen</p> <p><i>Operieren</i> Grundrechenarten mit ganzen Zahlen ausführen</p> <p><i>Anwenden</i> arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen anwenden, Strategien für Rechenvorteile nutzen; Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</p>	<p>Ganze Zahlen</p> <ol style="list-style-type: none"> Negative Zahlen Anordnung Zunahme und Abnahme Addieren und Subtrahieren einer positiven Zahl Addieren und Subtrahieren einer negativen Zahl Verbinden von Addition und Subtraktion Multiplizieren von ganzen Zahlen Dividieren von ganzen Zahlen Verbinden der Rechenarten <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Lauter rote Zahlen ... – Moro (Spiel)</p> <p>Exkursion Geschichten: Im Bergwerk Erkundungen: Zauberquadrate</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> entdecken die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung anhand realer Alltagssituationen (Temperatur, Fahrstuhl, Konto, ...) und anhand von Modellen zur Veranschaulichung (Hüpfspiel, Pfeilmodell, ...). können Rechenregeln für ganze Zahlen mit Hilfe eines Modells erläutern und begründen und diese anwenden erkennen sowohl innermathematisch oder auch mithilfe geometrischer Veranschaulichungen (z.B. Anordnung von Bausteinen) die Rechenvorteile für das Rechnen mit ganzen Zahlen können diese Rechenvorteile an konkreten Beispielen anwenden können den Betrag einer Zahl als Abstand zur Null deuten

Erwartungen Klasse 6

Kapitel I: Rationale Zahlen	Kapitel II: Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen
<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können die Existenz der Dezimalzahlen als Ergebnis einer verfeinerten Messung erläutern. ▶ können Anteile in ihrer realen Umwelt identifizieren (Pizza, Torte, Schokolade, ...) und sie auf verschiedene Arten (Zeichnung, Symbole,...) darstellen ▶ können die verschiedenen Darstellungsformen konkreten Realsituationen begründet zuordnen ▶ können durch gezieltes Bestimmen von Teilern und Vielfachen (ggf. ggT, kgV, Primfaktorzerlegung) die gültigen Rechenregeln begründen und sie in Alltagssituationen anwenden ▶ können Brüche der Größe nach ordnen ▶ können Brüche sicher kürzen und erweitern 	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können Brüche und Dezimalbrüche sicher addieren und subtrahieren ▶ können Zahlen, Größen und die Ergebnisse einfacher Rechenoperationen abschätzen und überschlagen (als Probe nutzen) ▶ können sicher die drei Darstellungsweisen einer rationalen Zahl unterscheiden und nutzen (Achtung: neue Auflage des Buches verwenden!)
Kapitel III: Winkel und Kreis	Kapitel IV: Strategien entwickeln – Probleme lösen
<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können Winkel an ebenen Figuren als spitze, rechte, stumpfe oder überstumpfe Winkel identifizieren ▶ können Winkel abschätzen, messen und zeichnen ▶ können durch ihre Kenntnisse über Winkel Kreisfiguren abzeichnen und selbst neue Kreisfiguren entwickeln/ erfinden 	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können systematisch mathematische Probleme analysieren und mit Hilfe geeigneter Strategien (ggf. unter Anleitung) selbstständig lösen ▶ können Vorgehensweisen beim Lösungsprozess angemessen beschreiben und dokumentieren <p>Idee: Nimm-Spiel</p>

Erwartungen Klasse 6**Kapitel V: Multiplikation und Division von rationalen Zahlen**

Die SuS ...

- ▶ können Brüche und Dezimalbrüche sicher multiplizieren und dividieren
- ▶ können mit Hilfe von Maßstäben Entfernungen auf Karten berechnen

Kapitel VI: Daten erfassen, darstellen und interpretieren

Die SuS ...

- ▶ können rel. Häufigkeiten als beschreibende Größen erläutern und berechnen und die versch. Mittelwerte kritisch hinterfragen und situationsgerecht anwenden
- ▶ können Daten aufbereiten und angemessen mit Hilfe verschiedener Diagrammformen darstellen
- ▶ können kritisch mit gegebenen Diagrammen umgehen
- ▶ können Diagramme auch mit Excel zeichnen und einfache statistische Funktionen benutzen

Kapitel VII: Muster und Abhängigkeiten

Die SuS ...

- ▶ können Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle übersetzen
- ▶ erkennen erste funktionale Zusammenhänge (Darstellung als Diagramm)

Kompetenzen Klasse 6

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Kommunizieren</i> arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen sprechen, Fehler finden, erklären und korrigieren</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p><i>Vernetzen</i> Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung setzen</p> <p><i>Begründen</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wiedergeben und relevante Größen aus ihnen entnehmen</p> <p><i>Lösen</i> Elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen nutzen Problemlösestrategien „Beispiele finden“, „Überprüfen durch Probieren“ anwenden</p> <p><i>Reflektieren</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle übersetzen (Terme, Figuren, Diagramme)</p> <p><i>Validieren</i> am Modell gewonnene Lösungen an der Realsituation überprüfen</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Darstellen</i> Einfache Bruchteile auf verschiedene Weise darstellen: handelnd, zeichnerisch an verschiedenen Objekten, durch Zahlensymbole und als Punkt auf der Zahlengerade; sie als Größen, Verhältnisse deuten. Das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung nutzen. Dezimalzahlen und Prozentzahlen als andere Darstellungsform für Brüche deuten und an der Zahlengerade darstellen. Umwandlungen zwischen Bruch, Dezimalzahl und Prozentzahl. Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten darstellen Dezimalbrüche ordnen, vergleichen</p> <p><i>Ordnen</i> <i>Anwenden</i> arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen anwenden, Strategien für Rechenvorteile nutzen; Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</p> <p>Geometrie</p> <p><i>Messen</i> Längen, Winkel, Umfänge von Vielecken, Flächeninhalte von Rechtecken schätzen und bestimmen</p> <p>Stochastik</p> <p><i>Erheben</i> Daten erheben und diese in Ur- und Strichlisten zusammen fassen</p> <p><i>Auswerten</i> Relative Häufigkeiten bestimmen</p>	<p>Rationale Zahlen</p> <ol style="list-style-type: none"> Brüche und Anteile Was man mit einem Bruch alles machen kann Kürzen und Erweitern Die drei Gesichter einer rationalen Zahl Ordnung in die Brüche bringen Dezimalschreibweise bei Größen <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Geobrett – Auf die Waage – Falten – Perfekt zeichnen – Pizza teilen – Fahrradschaltungen - Rezepte</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Erkundungen: Teilbarkeit</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> können die Existenz der Dezimalzahlen als Ergebnis einer verfeinerten Messung erläutern. können Anteile in ihrer realen Umwelt identifizieren (Pizza, Torte, Schokolade, ...) und sie auf verschiedene Arten (Zeichnung, Symbole, ...) darstellen können die verschiedenen Darstellungsformen konkreten Realsituationen begründet zuordnen können durch gezieltes Bestimmen von Teilern und Vielfachen (ggT, kgV, Primfaktorzerlegung) die gültigen Rechenregeln begründen und sie in Alltagssituationen anwenden

Kompetenzen Klasse 6

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Kommunizieren</i> arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen sprechen, Fehler finden, erklären und korrigieren</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p><i>Vernetzen</i> Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung setzen</p> <p><i>Begründen</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wiedergeben und relevante Größen aus ihnen entnehmen</p> <p><i>Lösen</i> Elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen nutzen</p> <p>Problemlösestrategien „Beispiele finden“, „Überprüfen durch Probieren“ anwenden</p> <p><i>Reflektieren</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Darstellen</i> Einfache Bruchteile auf verschiedene Weise darstellen: handelnd, zeichnerisch an verschiedenen Objekten, durch Zahlensymbole und als Punkt auf der Zahlengerade; sie als Größen, Verhältnisse deuten. Das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung nutzen Umwandlungen zwischen Bruch, Dezimalzahl und Prozentzahl durchführen</p> <p><i>Ordnen</i> Dezimalbrüche ordnen, vergleichen und runden</p> <p><i>Operieren</i> Grundrechenarten mit endlichen Dezimalzahlen und einfachen Brüchen ausführen</p> <p><i>Anwenden</i> arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen anwenden, Strategien für Rechenvorteile nutzen; Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</p> <p>Geometrie</p> <p><i>Messen</i> Längen, Winkel, Umfänge von Vielecken, Flächeninhalte von Rechtecken schätzen und bestimmen</p>	<p>Addition und Subtraktion von rationalen Zahlen</p> <ol style="list-style-type: none"> Addieren und Subtrahieren von Brüchen Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen Runden und Überschlagen bei Dezimalzahlen Geschicktes Rechnen <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Rechnen mit Kreisteilen – Sportergebnisse – Schnitte – Australian Triple Jump (Spiel) – Überschläge (Spiel)</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Erkundungen: Bruchrechnung ägyptisch Horizonte: Musik und Bruchrechnung</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können Brüche und Dezimalbrüche sicher addieren und subtrahieren ▶ können Zahlen, Größen und die Ergebnisse einfacher Rechenoperationen abschätzen und überschlagen

Kompetenzen Klasse 6

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p><i>Begründen</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Darstellen</i> Präsentationsmedien nutzen eigene Arbeit und Lernwege sowie die aus dem Unterricht erwachsene Merkmale und Ergebnisse dokumentieren</p> <p><i>Recherchieren</i> selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch nutzen</p>	<p>Geometrie</p> <p><i>Erfassen</i> Grundbegriffe zur Beschreibung ebener Figuren verwenden: Punkt, Gerade, Strecke, Winkel, Abstand, Radius</p> <p>Grundfiguren (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Dreieck, Kreis, Quader) benennen, charakterisieren und in ihrer Umwelt identifizieren</p> <p><i>Konstruieren</i> Winkel, Kreise, auch Muster; zeichnen</p> <p><i>Messen</i> Winkel schätzen und bestimmen</p> <p>Stochastik</p> <p><i>Erheben</i> Daten erheben, in Ur- und Strichlisten zusammenfassen</p> <p><i>Darstellen</i> Häufigkeitstabellen zusammenstellen, mithilfe von Säulen- und Kreisdiagrammen veranschaulichen</p> <p><i>Beurteilen</i> statistische Darstellungen lesen und interpretieren</p>	<p>Winkel und Kreis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Winkel 2 Winkel schätzen, messen und zeichnen 3 Kreisfiguren <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Roboter steuern – Schwinkel – das Geodreieck – Winkel beim Fußball – Gradnetz der Erde</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Horizonte: Orientierung im Gelände</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können Winkel an ebenen Figuren als spitze, rechte, stumpfe oder überstumpfe Winkel identifizieren ▶ können Winkel abschätzen, messen und zeichnen ▶ können durch ihre Kenntnisse über Winkel Kreisfiguren abzeichnen und selbst neue Kreisfiguren entwickeln/ erfinden

Kompetenzen Klasse 6

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Kommunizieren</i> arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen sprechen, Fehler finden, erklären und korrigieren</p> <p><i>Vernetzen</i> Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung setzen</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p><i>Begründen</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wiedergeben und relevante Größen aus ihnen entnehmen</p> <p>in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen finden</p> <p><i>Lösen</i> Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen ermitteln</p> <p><i>Reflektieren</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Anwenden</i> arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen anwenden, Strategien für Rechenvorteile nutzen; Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</p> <p>Geometrie</p> <p><i>Erfassen</i> Grundbegriffe zur Beschreibung ebener Figuren verwenden: Punkt, Gerade, Strecke, Winkel, Abstand, Radius, parallel, senkrecht, achsen-symmetrisch, punktsymmetrisch</p> <p>Grundfiguren (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Dreieck, Kreis, Quader) benennen, charakterisieren und in ihrer Umwelt identifizieren</p> <p>Funktionen</p> <p><i>Darstellen</i> Beziehungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen und Diagrammen darstellen</p> <p><i>Interpretieren</i> Informationen aus Tabellen und Diagrammen in einfachen Sachzusammenhängen ablesen</p> <p>Muster in Beziehungen zwischen Zahlen erkunden, Vermutungen aufstellen</p>	<p>Strategien entwickeln - Probleme lösen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Mathematische Probleme 2 Strategien anwenden 3 Messen, schätzen oder rechnen? 4 Problem finden <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Probleme aus Geometrie, Zahlen oder Rechnen</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Geschichten: Elementar, mein lieber Watson</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können systematisch mathematische Probleme analysieren und mit Hilfe geeigneter Strategien (ggf. unter Anleitung) selbstständig lösen ▶ können Vorgehensweisen beim Lösungsprozess angemessen beschreiben und dokumentieren

Kompetenzen Klasse 6

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Kommunizieren</i> arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen sprechen, Fehler finden, erklären, korrigieren</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p><i>Vernetzen</i> Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung setzen</p> <p><i>Begründen</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wiedergeben und relevante Größen aus ihnen entnehmen</p> <p><i>Lösen</i> Elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen nutzen, Problemlösestrategien „Beispiele finden“, „Überprüfen durch Probieren“ anwenden</p> <p><i>Reflektieren</i> Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Operieren</i> Grundrechenarten mit endlichen Dezimalzahlen und einfachen Brüchen ausführen</p> <p><i>Anwenden</i> arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen anwenden, Strategien für Rechenvorteile nutzen; Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle</p> <p>Geometrie</p> <p><i>Messen</i> Längen, Winkel, Umfänge von Vielecken, Flächeninhalte von Rechtecken schätzen und bestimmen</p>	<p>Multiplikation und Division von rationalen Zahlen</p> <ol style="list-style-type: none"> Vervielfachen und Teilen von Brüchen Multiplizieren von Brüchen Dividieren von Brüchen Multiplizieren und Dividieren von Zehnerpotenzen - Maßstäbe Multiplizieren von Dezimalzahlen Dividieren einer Dezimalzahlen Grundregeln für Rechenausdrücke - Terme Rechengesetze – Vorteile beim Rechnen <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen</p> <p>Streifentausch, Bruchbilder, Rezepte</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion</p> <p>Erkundungen: Periodische Dezimalzahlen</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können Brüche und Dezimalbrüche sicher multiplizieren und dividieren
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Darstellen</i> Präsentationsmedien nutzen</p> <p><i>Recherchieren</i> selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen nutzen</p>	<p>Stochastik</p> <p><i>Erheben</i> Daten erheben, in Ur- und Strichlisten zusammenfassen</p> <p><i>Darstellen</i> Häufigkeitstabellen zusammenstellen, mithilfe von Säulen- und Kreisdiagrammen veranschaulichen</p> <p><i>Auswerten</i> relative Häufigkeiten, arithmetisches Mittel, Median bestimmen</p> <p><i>Beurteilen</i> statistische Darstellungen lesen und interpretieren</p> <p>(Hier auch Themen aus dem Kernlehrplan 7 & 8: Tabellenkalkulation, Boxplots, Median, ...)</p>	<p>Daten erfassen, darstellen und interpretieren</p> <ol style="list-style-type: none"> Relative Häufigkeiten und Diagramme Mittelwerte Boxplots <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion</p> <p>Horizonte: Statistik mit dem Computer, Geschichten: Ausgerutscht</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können rel. Häufigkeiten als beschreibende Größen erläutern und berechnen und die versch. Mittelwerte kritisch hinterfragen und situationsgerecht anwenden ▶ können Daten aufbereiten und angemessen mit Hilfe verschiedener Diagrammformen darstellen

Kompetenzen Klasse 6

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus Text, Bild, Tabelle mit eigenen Worten wiedergeben</p> <p><i>Verbalisieren</i> mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern</p> <p><i>Kommunizieren</i> arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen sprechen, Fehler finden, erklären und korrigieren</p> <p><i>Vernetzen</i> Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung setzen</p> <p><i>Präsentieren</i> Ideen und Beiträge in kurzen Beiträgen präsentieren</p> <p><i>Begründen</i> verschiedene Arten des Begründens intuitiv nutzen: Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle übersetzen (Terme, Figuren, Diagramme)</p> <p><i>Validieren</i> am Modell gewonnene Lösungen an der Realsituation überprüfen</p> <p><i>Realisieren</i> einem mathematischen Modell (Term, Figur, Diagramm) eine passende Realsituation zuordnen</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Darstellen</i> Präsentationsmedien nutzen</p> <p>Dokumentation ihrer Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsene Merksätze und Ergebnisse (z.B. im Lerntagebuch, Merkheft)</p> <p><i>Recherchieren</i> selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen nutzen</p>	<p>Funktionen</p> <p><i>Darstellen</i> Beziehungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen und Diagrammen darstellen</p> <p><i>Interpretieren</i> Informationen aus Tabellen und Diagrammen in einfachen Sachzusammenhängen ablesen, Muster in Beziehungen zwischen Zahlen erkunden, Vermutungen aufstellen</p> <p><i>Anwenden</i> gängige Maßstabsverhältnisse nutzen</p> <p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Systematisieren</i> Anzahlen auf systematische Weise bestimmen</p> <p><i>Anwenden</i> arithmetische Kenntnisse von Zahlen und Größen anwenden</p> <p>Stochastik</p> <p><i>Beurteilen</i> Lesen und interpretieren statistischer Darstellungen</p>	<p>Muster und Abhängigkeiten</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Muster erkunden 2 Von Mustern und Termen 4 Muster darstellen <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Zahlenland – Experimente – Zahlenmauern – Entwicklungen</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Erkundungen: Fibonacci Erkundungen: Tapetenmuster (Verschiebungen)</p>	

Erwartungen Klasse 7

Kapitel I: Prozente und Zinsen

Die SuS ...

- ▶ können Prozentzahlen als eine Art der Zahldarstellung benennen und in andere Zahldarstellungen (Bruch, Dezimalbruch) umwandeln (Achtung die überarbeitete Auflage führt an dieser Stelle schon den Dreisatz ein!)
- ▶ können die Prozentrechnung als (proportionalen) **Zusammenhang deuten** und **relevante Werte** der Prozentrechnung **berechnen**
- ▶ können **Alltagsprobleme** (z. B. aus **Zeitungsartikeln, Rabatte, Mehrwertsteuer**) mithilfe der Prozentrechnung **bewältigen**
- ▶ können „Zinsen“ als Anwendung der Prozentrechnung berechnen und die entsprechenden Fachbegriffe richtig verwenden
- ▶ können den Zinsbegriff auf unterschiedliche Zeitspannen anwenden
- ▶ können die **Vorteile** bei der Verwendung eines Wachstumsfaktors erläutern und **nutzen** (**Zinseszins, Wachstumsprozesse, ...**)

Kapitel II: Relative Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten

Die SuS ...

- ▶ können die Begriffe **Zufallsexperiment, absolute/relative Häufigkeit** und **Wahrscheinlichkeit** (mithilfe geeigneter Beispiele) erläutern
- ▶ können elementare Wahrscheinlichkeiten bei **Laplace-Experimenten** (auch mit Hilfe der Summenregel) berechnen
- ▶ können die Wahrscheinlichkeit als **Instrument für eine Vorhersage** (u.a. durch Simulation) einsetzen

Kapitel III: Zuordnungen

Die SuS ...

- ▶ können **Zusammenhänge** zwischen zwei Größen aus Textaufgaben **entnehmen**
- ▶ können Graphen (von Zuordnungen) im vorgegebenen Kontext analysieren und beschreiben sowie Zuordnungen mit Hilfe eines Graphen darstellen
- ▶ können Gesetzmäßigkeiten von Zuordnungen mit Hilfe einer Gleichung beschreiben
- ▶ können Zusammenhänge **begründet einteilen** in: **proportional, antiproportional, „weder noch“**
- ▶ können das **Dreisatzverfahren** (bei proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen) **sachgerecht** anwenden
- ▶ kennen die Begriffe Produktgleichheit und Quotientengleichheit
- ▶ können ihre Ergebnisse kritisch reflektieren (Plausibilitätskontrolle)
- ▶ erkennen die Prozentrechnung als Beispiel einer proportionalen Zuordnung
- ▶ können lineare Zuordnungen erkennen und mit Hilfe einer Gleichung beschreiben (Proportionalitätsfaktor)

Erwartungen Klasse 7

Kapitel IV: Terme und Gleichungen

Die SuS ...

- ▶ können **reale Sachverhalte** (Handytarife, Bewegungen, ...) **durch Terme ausdrücken** und einfache Probleme mit Hilfe von Termen lösen
- ▶ können gleichwertige Terme **sinnvoll verändern** (vereinfachen, ausmultiplizieren, ausklammern,...)
- ▶ können Sachverhalte mit Hilfe von Gleichungen beschreiben und lösen (Äquivalenzumformungen mit Äquivalenzzeichen)
- ▶ können Probleme (u.a. Bewegungsaufgaben, Altersrätsel) mit Hilfe erlernter/erarbeiteter Strategien lösen

Kapitel V: Beziehungen in Dreiecken

Die SuS ...

- ▶ können unterschiedliche Eigenschaften verschiedener Dreiecke identifizieren sowie benennen und entsprechende Dreiecke klassifizieren (u.a. gleichschenkelig, gleichseitig, rechtwinklig, spitzwinklig, stumpfwinklig)
- ▶ können **begründen**, dass mindestens drei Größen (darunter mind. eine Seite) zur Festlegung eines Dreiecks erforderlich sind
- ▶ können die vier **Kongruenzsätze** nennen und sie bei Konstruktionen **anwenden**
- ▶ können die **Kongruenzsätze** als Hilfsmittel zur **Lösung realer geometrischer Probleme anwenden**
- ▶ lernen Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Höhe sowie Um- und Inkreis kennen
- ▶ können komplexe Konstruktionen mit Hilfe von Zirkel und Lineal anfertigen und ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion strukturiert, vollständig und nachvollziehbar schriftlich formulieren
- ▶ können eine **dynamische Geometriesoftware (DGS)** zur Anfertigung einer Konstruktion (und zur Überprüfung einer Lösungsstrategie) sinnvoll einsetzen
- ▶ können eine **dynamische Geometriesoftware (DGS)** zur **Erkundung (Mittelsenkrechte, Seiten- und Winkelhalbierende, Höhe), Überprüfung einer Lösungsstrategie** und Anfertigung einer Konstruktion sinnvoll einsetzen
- ▶ können Beziehungen zwischen Winkeln beschreiben und unbekannte Winkel mit Hilfe der Winkelbeziehungen (auch Winkelsummen) bestimmen
- ▶ können den Satz des Thales als **Konstruktionswerkzeug** für rechtwinklige Dreiecke **nutzen**

Kapitel VI: Systeme linearer Gleichungen

Die SuS ...

- ▶ verschiedene Lösungen linearer Gleichungen (mit zwei Variablen) als Zahlenpaare bestimmen
- ▶ können lineare Gleichungen mit zwei Variablen graphisch im Koordinatensystem darstellen
- ▶ können beschreiben, was ein lineares Gleichungssystem ist
- ▶ können die Strategie „Zurückführen auf Bekanntes“ anwenden und **Sachprobleme (Zahlenrätsel, Bewegungs-, Mischungsaufgaben, ...) durch ein LGS beschreiben**
- ▶ können die Lösung einfacher linearer Gleichungssysteme (2 Gleichungen mit 2 Variablen) als gleichzeitige Lösung beider Einzelgleichungen beschreiben
- ▶ können einfache lineare Gleichungssysteme (2 Gleichungen) sowohl graphisch als auch mit Hilfe geeigneter Verfahren (Einsetzungs-/ Gleichsetzungs-/ Additionsverfahren) lösen
- ▶ können die Anzahl möglicher Lösungen eines linearen Gleichungssystems mit Hilfe verschiedener Lösungsverfahren benennen und im Sachzusammenhang deuten.
- ▶ können den Gaußalgorithmus und seine Notwendigkeit zur Lösung komplexerer linearer Gleichungssysteme beschreiben

Kompetenzen Klasse 7

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph) ziehen, strukturieren und bewerten.</p> <p><i>Verbalisieren</i> Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern (Konstruktionen, Rechenverfahren, Algorithmen).</p> <p><i>Begründen</i> Mathematisches Wissen für Begründungen nutzen, auch in mehrschrittigen Argumentationen.</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Lösen</i> Vorgehensweise zur Lösung eines Problems planen und beschreiben. Zum Lösen mathematischer Standardaufgaben Algorithmen nutzen und ihre Praktikabilität bewerten. Möglichkeiten mehrere Lösungen und Lösungswege bei Problemen überprüfen. Anwenden der Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“, „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“.</p> <p><i>Reflektieren</i> Überprüfen und bewerten von Ergebnissen durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit überprüfen.</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Einfache Realsituationen in mathematische Modelle übersetzen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Erkunden</i> Mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme nutzen.</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Ordnen</i> Rationale Zahlen ordnen und vergleichen.</p> <p><i>Operieren</i> Grundrechenarten für rationale Zahlen ausführen.</p> <p>Funktionen</p> <p><i>Anwenden</i> In Realsituationen (auch Zinsrechnung) Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert berechnen.</p>	<p>Prozente und Zinsen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Prozente – Vergleiche werden einfacher 2 Prozentsatz – Prozentwert – Grundwert 3 Grundaufgaben der Prozentrechnung 4 Zinsen 5 Zinseszinsen 6 Überall Prozente <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Schnäppchen gesucht – Prozentgummi – Prozente im Straßenverkehr – Mit Prozenten zoomen</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Geschichten: Das nächste Mal gehen wir Fußball spielen Horizonte: Geschichte der Prozentrechnung Horizonte: Von großen und kleinen Tieren</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können die Prozentrechnung als (proportionalen) Zusammenhang deuten und relevante Werte der Prozentrechnung berechnen ▶ können Alltagsprobleme (z. B. aus Zeitungsartikeln, Rabatte, Mehrwertsteuer) mithilfe der Prozentrechnung bewältigen ▶ können die Vorteile bei der Verwendung eines Wachstumsfaktors erläutern und nutzen (Zinseszins, Wachstumsprozesse, ...)

Kompetenzen Klasse 7

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren <i>Lesen</i> Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph) ziehen, strukturieren und bewerten.</p> <p><i>Verbalisieren</i> Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern (Konstruktionen, Rechenverfahren, Algorithmen).</p> <p><i>Kommunizieren</i> Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen vergleichen und bewerten.</p> <p><i>Präsentieren</i> Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen präsentieren.</p> <p><i>Begründen</i> Mathematisches Wissen für Begründungen nutzen, auch in mehrschrittigen Argumentationen.</p> <p>Modellieren <i>Mathematisieren</i> Einfache Realsituationen in mathematische Modelle übersetzen.</p> <p>Werkzeuge <i>Erkunden</i> Mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme nutzen.</p> <p><i>Berechnen</i> Den Taschenrechner nutzen.</p> <p><i>Darstellen</i> Daten in elektronischer Form zusammentragen und sie mithilfe einer Tabellenkalkulation darstellen.</p> <p><i>Recherchieren</i> Das Internet zur Informationsbeschaffung nutzen.</p>	<p>Stochastik <i>Erheben</i> Planen und durchführen von Datenerhebungen. Zur Erfassung werden Tabellenkalkulationen genutzt.</p> <p><i>Darstellen</i> Zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen werden Median, Spannweite und Quartile als Boxplots genutzt.</p> <p><i>Auswerten</i> Zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten werden relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen genutzt.</p> <p>Zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen werden ein- oder zweistufige Zufallsversuche verwendet.</p> <p>Mithilfe der Laplace-Regel wird die Wahrscheinlichkeit bei einstufigen Zufallsexperimenten bestimmt.</p> <p><i>Beurteilen</i> Zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von Häufigkeiten werden Wahrscheinlichkeiten genutzt.</p> <p>Interpretieren von Spannweite Quartile in statistischer Darstellung</p>	<p>Relative Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Wahrscheinlichkeiten 2 Laplace-Wahrscheinlichkeiten, Summenregel 3 Simulation, Zufallsschwankungen <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Helsehen – Hast du „eine Schraube locker“? – Euro im Gitter – Würfelentscheidungen – Schlechte Noten</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Erkundungen: Schokoladentest</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können den Begriff der Wahrscheinlichkeit (mithilfe geeigneter Beispiele) erläutern ▶ können elementare Wahrscheinlichkeiten berechnen ▶ können die Wahrscheinlichkeit als Instrument für eine Vorhersage einsetzen

Kompetenzen Klasse 7

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Einfache Realsituationen in mathematische Modelle übersetzen.</p> <p><i>Validieren</i> Die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation überprüfen und ggf. das Modell verändern.</p> <p><i>Realisieren</i> Einem mathematischen Modell (Tabelle, Graph) eine passende Realsituation zuordnen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Erkunden</i> Mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme nutzen.</p> <p><i>Berechnen</i> Den Taschenrechner nutzen.</p> <p><i>Darstellen</i> Daten in elektronischer Form zusammentragen und sie mithilfe einer Tabellenkalkulation darstellen.</p> <p><i>Recherchieren</i> Eine Formelsammlung, Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung nutzen.</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen bei Zahlen und Figuren untersuchen und Vermutungen aufstellen.</p> <p><i>Reflektieren</i> Überprüfen und bewerten von Ergebnissen durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit überprüfen.</p>	<p>Funktionen</p> <p><i>Darstellen</i> Zuordnungen mit eigenen Worten, Wertetabellen, als Graphen und in Termen darstellen und zwischen diesen Darstellungen wechseln.</p> <p><i>Interpretieren</i> Graphen von Zuordnungen und Termen linearer funktionaler Zusammenhänge interpretieren.</p> <p><i>Anwenden</i> Identifizieren von proportionalen, antiproportionalen und linearen Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen.</p> <p>Zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen die Eigenschaften von proportionalen, antiproportionalen und linearen Zuordnungen sowie einfache Dreisatzverfahren anwenden.</p>	<p>Zuordnungen</p> <ol style="list-style-type: none"> Zuordnungen und Graphen Gesetzmäßigkeiten bei Zuordnungen Proportionale Zuordnungen Antiproportionale Zuordnungen Lineare Zuordnungen <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Wetterdiagramme – Nach Diagrammen laufen – Wenn ein Rechteck „die Kurve kratzt“ – An der Obst- und Gemüsewaage – Uhren</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Erkundungen: Ausgleichsgeraden Geschichten: Alles hat seinen Preis</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> können Zusammenhänge zwischen zwei Größen aus Textaufgaben entnehmen können die Zusammenhänge begründet einteilen in: proportional, antiproportional, „weder noch“ können das Dreisatzverfahren sachgerecht anwenden können ihre Ergebnisse kritisch reflektieren (Plausibilitätskontrolle) erkennen die Prozentrechnung als Beispiel einer proportionalen Zuordnung

Kompetenzen Klasse 7

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Problemlösen <i>Lösen</i> Vorgehensweise zur Lösung eines Problems planen und beschreiben.</p> <p>Zum Lösen mathematischer Standardaufgaben Algorithmen nutzen und ihre Praktikabilität bewerten.</p> <p>Möglichkeiten mehrere Lösungen und Lösungswege bei Problemen überprüfen.</p> <p>Anwenden der Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“, „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“.</p> <p><i>Reflektieren</i> Überprüfen und bewerten von Ergebnissen durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit überprüfen.</p> <p>Modellieren <i>Mathematisieren</i> Einfache Realsituationen in mathematische Modelle übersetzen.</p> <p><i>Validieren</i> Die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation überprüfen und ggf. das Modell verändern.</p> <p><i>Realisieren</i> Einem mathematischen Modell (Tabelle, Graph) eine passende Realsituation zuordnen.</p> <p>Werkzeuge <i>Berechnen</i> Den Taschenrechner nutzen.</p>	<p>Arithmetik / Algebra <i>Ordnen</i> Rationale Zahlen ordnen und vergleichen.</p> <p><i>Operieren</i> Terme zusammenfassen, ausmultiplizieren und sie mit einem einfachen Faktor faktorisieren.</p> <p>Lineare Gleichungen lösen, sowohl durch Probieren als auch algebraisch und grafisch, Probe zur Rechenkontrolle.</p> <p><i>Anwenden</i> Kenntnisse über rationale Zahlen verwenden, um inner- und außermathematische lineare Gleichungen zu lösen.</p>	<p>Terme und Gleichungen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Mit Termen Probleme lösen 2 Gleichwertige Terme – Umformen mit Rechengesetze 3 Ausmultiplizieren und Ausklammern – Distributivgesetz 4 Gleichungen umformen – Äquivalenzumformungen 5 Lösen von Problemen mit Strategien <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Rechengesetze erkunden und anwenden – Experimentelles – Muster, Tabellen und Terme – Knackt die Box (1)</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Erkundungen: Zahlenzauberei</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können reale Sachverhalte (Handytarife, Bewegungen, ...) durch Terme ausdrücken ▶ können Terme sinnvoll verändern (vereinfachen, ausmultiplizieren, ausklammern, ...) ▶ können Sachverhalte mit Hilfe von Gleichungen beschreiben und lösen (Äquivalenzumformungen)

Kompetenzen Klasse 7

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus einfachen mathemathhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph) ziehen, strukturieren und bewerten.</p> <p>Informationen aus einfachen authentischen Texten (z.B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen ziehen, analysieren und die Aussagen beurteilen.</p> <p><i>Verbalisieren</i> Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern (Konstruktionen, Rechenverfahren, Algorithmen).</p> <p><i>Kommunizieren</i> Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen vergleichen und bewerten.</p> <p><i>Präsentieren</i> Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen präsentieren.</p> <p><i>Begründen</i> Mathematisches Wissen für Begründungen nutzen, auch in mehrschrittigen Argumentationen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Erkunden</i> Mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation, Geometriesoftware) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme nutzen.</p> <p><i>Recherchieren</i> Eine Formelsammlung, Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung nutzen.</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen bei Figuren untersuchen und Vermutungen aufstellen.</p> <p><i>Lösen</i> Vorgehensweise zur Lösung eines Problems planen und beschreiben.</p> <p>Möglichkeiten mehrere Lösungen und Lösungswege bei Problemen überprüfen.</p> <p>Anwenden der Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“, „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“.</p> <p><i>Reflektieren</i> Überprüfen und bewerten von Ergebnissen durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen.</p> <p>Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit überprüfen.</p>	<p>Geometrie</p> <p><i>Konstruieren</i> Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen zeichnen.</p> <p><i>Anwenden</i> Eigenschaften von Figuren mithilfe der Symmetrie, einfachen Winkelsätzen oder der Kongruenz erfassen und begründen.</p>	<p>Beziehungen in Dreiecken</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Dreiecke konstruieren 2 Kongruente Dreiecke 3 Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende 4 Umkreise und Inkreise 5 Winkelbeziehungen erkunden 6 Regeln für Winkelsummen entdecken 7 Der Satz des Thales <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Dreiecke sortieren – Entfernungen minimieren – Winkelbeziehungen erforschen – Ein ganz besonderer Kreis – Geometrie mit dem Computer – der Zugmodus</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Geschichten: Gute Gründe Exkursionen: Weitere Forschungen mithilfe von Geometrieprogrammen</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können begründen, dass mindestens drei Größen (darunter mind. eine Seite) zur Festlegung eines Dreieckes erforderlich sind ▶ können die vier Kongruenzsätze nennen und sie bei Konstruktionen anwenden ▶ können die Kongruenzsätze als Hilfsmittel zur Lösung realer geometrischer Probleme anwenden ▶ können eine dynamische Geometriesoftware (DGS) zur Erkundung (Mittelsenkrechte, Seiten- und Winkelhalbierende, Höhe), Überprüfung einer Lösungsstrategie und Anfertigung einer Konstruktion sinnvoll einsetzen ▶ können den Satz des Thales als Konstruktionswerkzeug für rechtwinklige Dreiecke nutzen

Kompetenzen Klasse 7

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Problemlösen <i>Lösen</i> Vorgehensweise zur Lösung eines Problems planen und beschreiben. Zum Lösen mathematischer Standardaufgaben Algorithmen nutzen und ihre Praktikabilität bewerten. Möglichkeiten mehrere Lösungen und Lösungswege bei Problemen überprüfen. Anwenden der Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“, „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“.</p> <p><i>Reflektieren</i> Überprüfen und bewerten von Ergebnissen durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit überprüfen.</p> <p>Modellieren <i>Mathematisieren</i> Einfache Realsituationen in mathematische Modelle übersetzen.</p> <p><i>Validieren</i> Die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation überprüfen und ggf. das Modell verändern.</p> <p><i>Realisieren</i> Einem mathematischen Modell (Tabelle, Graph) eine passende Realsituation zuordnen.</p> <p>Werkzeuge <i>Erkunden</i> Mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation, Geometriesoftware, Funktionsplotter) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme nutzen.</p> <p><i>Recherchieren</i> Eine Formelsammlung, Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung nutzen.</p>	<p>Arithmetik / Algebra <i>Ordnen</i> Rationale Zahlen ordnen und vergleichen.</p> <p><i>Operieren</i> Terme zusammenfassen, ausmultiplizieren und sie mit einem einfachen Faktor faktorisieren. Lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme lösen, sowohl durch Probieren als auch algebraisch und grafisch, Probe zur Rechenkontrolle.</p> <p><i>Anwenden</i> Kenntnisse über rationale Zahlen verwenden, um inner- und außermathematische lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme zu lösen</p> <p>Funktionen <i>Darstellen</i> Zuordnungen mit eigenen Worten, Wertetabellen, als Graphen und in Termen darstellen und zwischen diesen Darstellungen wechseln.</p> <p><i>Interpretieren</i> Graphen von Zuordnungen und Termen linearer funktionaler Zusammenhänge interpretieren.</p> <p><i>Anwenden</i> Identifizieren von linearen Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen Zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen die Eigenschaften von proportionalen, antiproportionalen und linearen Zuordnungen sowie einfache Dreisatzverfahren anwenden.</p>	<p>Systeme linearer Gleichungen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Linearer Gleichungen mit zwei Variablen 2 Lineare Gleichungssysteme – grafisches Lösen 3 Lineare Gleichungssysteme – rechnerische Lösen 4 Lineare Gleichungssysteme – Additionsverfahren <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Nordische Kombination – Nie mehr zweite Liga – Was gehört zusammen? – Knackt die Box (2)</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Erkundungen: Drei Gleichungen, drei Variablen – das geht gut</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können die Strategie „Zurückführen auf Bekanntes“ anwenden und Sachprobleme (Zahlenrätsel, Bewegungs-, Mischungsaufgaben, ...) durch ein LGS beschreiben ▶ können LGS durch Probieren, grafisch oder algorithmisch (Gleichsetzungs-/Additions-/ Einsetzungsverfahren) lösen

Erwartungen Klasse 8

Kapitel I: Reelle Zahlen	Kapitel II: Flächen und Volumina – vom Umgang mit Formeln
<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können mit nicht abbrechenden, periodischen Dezimalzahlen rechnen und sie als Bruch identifizieren ▶ Intervallschachtelung ▶ können Wurzeln aus einfachen Zahlen im Kopf ziehen, indem sie Radizieren als Umkehrung des Quadrierens erkennen ▶ können die Unzulänglichkeit der rationalen Zahlen erläutern ▶ können exemplarisch die Irrationalität von z.B. Wurzel 2 nachweisen und erläutern <p>Idee: Heron-Verfahren</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können Formeln/ Terme aufstellen, vereinfachen und auflösen ▶ können die Gültigkeit der binomischen Formeln anhand geometrischer Veranschaulichungen nachweisen ▶ können die binomischen Formeln als Rechenhilfe erläutern und einsetzen ▶ können Flächeninhalte von Grundfiguren (Dreieck, Parallelogramm,...) bestimmen und mit ihrer Hilfe auch die Flächeninhalte von Vielecken ▶ können Berechnungen im Bereich Kreis und Kreisteile sicher durchführen und die Bedeutung der Kreiszahl „Pi“ erläutern ▶ können Eigenschaften von Prismen und Zylindern benennen und sie in ihrer Umwelt (Litfassäule, Dosen, Schachteln, ...) identifizieren ▶ können in konkreten Beispielen Größen der geometrischen Objekte bestimmen
Kapitel III: Wahrscheinlichkeitsrechnung	Kapitel IV: lineare und quadratische Funktionen
<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können mehrstufige Zufallsexperimente mit Hilfe eines Baumdiagramms darstellen ▶ können mithilfe eines Baumdiagramms Wahrscheinlichkeiten berechnen (Pfad-/Summenregel), auch unter Berücksichtigung von Gegenereignisse ▶ können binomialverteilte Zufallsexperimente identifizieren und die zugehörige Wahrscheinlichkeitsverteilung (auch mit Hilfe des pascalschen Dreiecks) bestimmen 	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ können lineare Zuordnungen als lineare Funktionen (mit Hilfe von Steigungsdreiecken) aufstellen und im Koordinatensystem darstellen bzw. aus einem KS ablesen ▶ können die Begriffe „Steigung“ und „y-Achsenabschnitt“ erläutern ▶ können quadratische Funktionsgleichungen sinnvoll verändern (allg. Form, Normalform, Scheitelpunktform) und hierbei den Einfluss der verschiedenen Parameter deuten ▶ können Scheitelpunkte von quadratischen Funktionen bestimmen und mit ihrer Hilfe den Graphen einer quadratischen Funktion zeichnen ▶ können reale Sachverhalte (Wurfparabeln, Brücken, ...) durch Parabelgleichungen ausdrücken

Erwartungen Klasse 8

Kapitel V: Definieren, Ordnen und Beweisen	Kapitel VI: Kompetenzen trainieren und vertiefen
<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none">▶ können einfache Definitionen aufstellen.▶ Können Verschiedenartiges gezielter ordnen.▶ können mathematische Gesetzmäßigkeiten zunehmend besser verbalisieren und in strukturierten Sätzen formulieren.▶ können (einfache) mathematische Sätze und Aussagen nachvollziehbar erläutern und begründen bzw. widerlegen.▶ kennen Strategien zur Beweisführung (einfacher) mathematischer Sätze.	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none">▶ können sicherer mit unterschiedlichen Aufgabentypen umgehen.▶ können schneller Lösungsideen für Probleme finden.▶ lernen bei kniffligen Aufgabenstellungen ausdauernder zu arbeiten.▶ Können sich selbstständiger und besser auf Tests und Klassenarbeiten vorbereiten.

Kompetenzen Klasse 8

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen Informationen aus authentischen Texten Präsentation und Bewertung von Lösungswegen mehrschrittige Argumentationen <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zurückführen auf Bekanntes Spezialfälle finden Verallgemeinern Untersuchung von Zahlen und Figuren Überprüfen auf mehrere Lösungswege Überprüfen von Ergebnissen und Lösungswegen <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelle verändern und anpassen <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> Taschenrechner Lexika 	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Ordnen</i> Rationale Zahlen ordnen und vergleichen.</p> <p><i>Operieren</i> Das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens anwenden. Berechnen und Überschlagen einfacher Quadratwurzeln im Kopf. Terme zusammenfassen, ausmultiplizieren und sie mit einem einfachen Faktor faktorisieren.</p> <p><i>Systematisieren</i> Rationale und irrationale Zahlen unterscheiden.</p>	<p>Reelle Zahlen</p> <ol style="list-style-type: none"> Von bekannten und neuen Zahlen Wurzeln und Streckenlängen Der geschickte Umgang mit Wurzeln Rechnen im Kontext - der Umgang mit Näherungswerten <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Taschenrechner – Quadratisches – Wurzel – Freier Fall -</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursionen Geschichten: Unter Reptilien</p> <p>Horizonte: Ein Geheimbund zerbricht</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> können mit nicht abbrechenden, periodischen Dezimalzahlen rechnen und sie als Bruch identifizieren können Wurzeln aus einfachen Zahlen im Kopf ziehen, indem sie Radizieren als Umkehrung des Quadrierens erkennen können die Unzulänglichkeit der rationalen Zahlen erläutern können exemplarisch die Irrationalität von z.B. Wurzel 2 nachweisen und erläutern können verschiedene Beweismethoden beschreiben und an geeigneten Fragestellungen anwenden (Indirekter Beweis, induktiv, deduktiv)

Kompetenzen Klasse 8

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen Informationen aus authentischen Texten Präsentation und Bewertung von Lösungswegen mehrschrittige Argumentationen Überprüfen und Bewertung von Problemstellungen <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zurückführen auf Bekanntes Spezialfälle finden Verallgemeinern Untersuchung von Zahlen und Figuren Überprüfen auf mehrere Lösungswege Überprüfen und Bewerten von Ergebnissen und Lösungswegen <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufstellen von Gleichungen, Zuordnungen zu Realsituationen Angeben von Realsituationen zu Tabellen und Gleichungen Modelle verändern und anpassen <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> Taschenrechner Tabellenkalkulation Formelsammlung, Internet 	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Operieren</i> Terme zusammenfassen, ausmultiplizieren und sie mit einem einfachen Faktor faktorisieren, binomische Formeln als Rechenstrategie nutzen.</p> <p><i>Anwenden</i> Kenntnisse über rationale Zahlen zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme verwenden.</p> <p>Geometrie</p> <p><i>Erfassen</i> Benennen und charakterisieren von Prismen und Zylindern; Identifizierung in ihrer Umwelt.</p> <p><i>Messen</i> Schätzen und bestimmen des Umfangs und des Flächeninhalts von Kreisen und zusammengesetzten Figuren sowie von Oberflächen und Volumina von Prismen und Zylindern.</p>	<p>Flächen und Volumina - vom Umgang mit Formeln</p> <ol style="list-style-type: none"> Formeln aufstellen, vereinfachen und auflösen Zusammengesetzte Flächen – binomische Formeln Flächeninhalt von Dreiecken, Parallelogrammen und Trapezen Flächeninhalt von Vielecken Kreise Kreisteile Prisma und Zylinder <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen</p> <p>Formeln entdecken – Flächeninhalte bei Vielecken – Kreisformeln suchen – Konservendosen – Formeln richtig anwenden</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion</p> <p>Dem pascalschen Dreieck auf der Spur</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> können die Gültigkeit der binomischen Formeln anhand geometrischer Veranschaulichungen nachweisen können die binomischen Formeln als Rechenhilfe erläutern und einsetzen können Flächeninhalte von Grundfiguren (Dreieck, Parallelogramm,...) bestimmen und mit ihrer Hilfe auch die Flächeninhalte von Vielecken können Eigenschaften von Prismen und Zylindern benennen und sie in ihrer Umwelt (Litfassäule, Dosen, Schachteln, ...) identifizieren können in konkreten Beispielen Größen der geometrischen Objekte bestimmen

Kompetenzen Klasse 8

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen Präsentation und Bewertung von Lösungswegen mehrschrittige Argumentationen <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zurückführen auf Bekanntes Untersuchung von Zahlen und Figuren Überprüfen auf mehrere Lösungswege Überprüfen und Bewerten von Ergebnissen und Lösungswegen <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufstellen von Zufallsversuchen zu Realsituationen Modelle verändern und anpassen <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> Taschenrechner Tabellenkalkulation Formelsammlung, Internet 	<p>Stochastik</p> <p><i>Erheben</i> Planen und durchführen von Datenerhebungen. Zur Erfassung werden Tabellenkalkulationen genutzt.</p> <p><i>Darstellen</i> Ein- und zweistufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen veranschaulichen.</p> <p><i>Auswerten</i> Zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen werden ein- oder zweistufige Zufallsversuche verwendet.</p> <p>Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten mithilfe der Pfadregeln bestimmen.</p> <p><i>Beurteilen</i> Zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von Häufigkeiten werden Wahrscheinlichkeiten genutzt.</p> <p>Interpretieren von Spannweite und Quartile in statistischer Darstellung</p>	<p>Wahrscheinlichkeitsrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> Pfadregel, Wahrscheinlichkeitsverteilung Der richtige Blick aufs Baumdiagramm Pascalsches Dreieck und Wahrscheinlichkeiten <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Buchstaben ziehen – Glücksritter – Galtonbrett</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Wir gut sind deine Ohren - ein CD-MP3-Qualitätstest</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> können mithilfe eines Baumdiagramms Wahrscheinlichkeiten berechnen (Pfad-/Summenregel)

Kompetenzen Klasse 8

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen Präsentation und Bewertung von Lösungswegen mehrschrittige Argumentationen/ Argumentationsketten Überprüfen und Bewertung von Problemstellungen <p>Problemlösen</p> <ul style="list-style-type: none"> Zurückführen auf Bekanntes Spezialfälle finden Verallgemeinern Überprüfen auf mehrere Lösungswege Überprüfen und Bewerten von Ergebnissen und Lösungswegen <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufstellen von Gleichungen, Zuordnungen, Funktionen zu Realsituationen Modelle verändern und anpassen Mathematische Modelle in Realsituationen und Realsituationen in mathematische Modelle übersetzen. <p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> Taschenrechner Tabellenkalkulation Funktionsplotter Formelsammlung, Internet. 	<p>Funktionen</p> <p><i>Darstellen</i> Lineare und quadratische Zuordnungen mit eigenen Worten in Wertetabellen, Graphen und in Termen darstellen und zwischen diesen Darstellungen wechseln.</p> <p><i>Interpretieren</i> Graphen von Zuordnungen und Termen linearer funktionaler Zusammenhänge interpretieren.</p> <p>Die Parameter der Termdarstellung von linearen und quadratischen Funktionen deuten und dies in Anwendungssituationen nutzen.</p> <p><i>Anwenden</i> Identifizieren von linearen Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen. Lineare und quadratische Funktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen anwenden.</p>	<p>Lineare und quadratische Funktionen</p> <ol style="list-style-type: none"> Lineare Funktionen Aufstellen von linearen Funktionsgleichungen Quadratische Funktionen mit $y = a \cdot x^2$ Quadratische Funktionen Aufstellen von quadratischen Funktionsgleichungen Mit Funktionen die Wirklichkeit beschreiben – Modellieren <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Steigungen im Gelände – Zuordnungen – quadratische Zuordnungen – technische Hilfsmittel: Werkzeuge</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Ausgleichskurven - mit und ohne technische Hilfsmittel</p>	<p>Die SuS ...</p> <ul style="list-style-type: none"> können reale Sachverhalte (Wurfparabeln, Brücken, ...) durch Parabelgleichungen ausdrücken können Funktionsgleichungen sinnvoll verändern (allg. Form, Normalform, Scheitelpunktform) und hierbei den Einfluss der Parameter deuten

Kompetenzen Klasse 8

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Lesen</i> Informationen aus einfachen mathemathhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph) ziehen, strukturieren und bewerten. Informationen aus einfachen authentischen Texten (z.B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen ziehen, analysieren und die Aussagen beurteilen.</p> <p><i>Verbalisieren</i> Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen erläutern (Konstruktionen, Rechenverfahren, Algorithmen).</p> <p><i>Kommunizieren</i> Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen vergleichen und bewerten.</p> <p><i>Präsentieren</i> Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen präsentieren.</p> <p><i>Begründen</i> Mathematisches Wissen für Begründungen nutzen, auch in mehrschrittigen Argumentationen.</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen bei Figuren untersuchen und Vermutungen aufstellen.</p> <p><i>Lösen</i> Vorgehensweise zur Lösung eines Problems planen und beschreiben. Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben nutzen ihre Praktikabilität bewerten. Möglichkeiten mehrere Lösungen und Lösungswege bei Problemen überprüfen. Anwenden der Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“, „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“.</p> <p><i>Reflektieren</i> Überprüfen und bewerten von Ergebnissen durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen. Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit überprüfen.</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Erkunden</i> Mathematische Werkzeuge zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme nutzen.</p> <p><i>Recherchieren</i> Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung nutzen.</p>	<p>Geometrie</p> <p><i>Anwenden</i> Eigenschaften von Figuren mithilfe der Symmetrie, einfachen Winkelsätzen oder der Kongruenz erfassen und begründen.</p> <p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Anwenden</i> Kenntnisse über rationale Zahlen zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme verwenden.</p>	<p>Definieren, Ordnen und Beweisen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Begriffe festlegen – Definieren 2 Spezialisieren – Verallgemeinern – Ordnen 3 Aussagen überprüfen – Beweisen oder Widerlegen 4 Beweise führen – Strategien 5 Sätze entdecken – Beweise finden <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen Behauptungen/Aussagen – „Quod erat demonstrandum“ –</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursionen Geschichten: Die andere Hälfte des Lebens</p> <p>Horizonte: Die Spuren der Antike</p>	

Kompetenzen Klasse 8

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Dieses Kapitel überprüft die Kompetenzerwartungen zum Abschluss der Klassenstufe 8. Es dient den Schülerinnen und Schülern dazu sich selbst einzuschätzen und hilft ihnen beim Trainiert und Vertieften aller, sowohl der inhaltlichen als auch der prozessbezogenen Kompetenzen aus den Klassenstufen 5 bis 8 . Es eignet sich insbesondere zur Vorbereitung auf zentrale Prüfungen (z.B. die Lernstandserhebungen). Es ist als Selbstlernkapitel konzipiert.</p> <p>Es kann allen Kompetenzbereichen des Kernlehrplans zugeordnet werden.</p>		<p>Kompetenzen trainieren und vertiefen</p> <p>Teste dich selbst</p> <ol style="list-style-type: none">1 Arithmetik und Algebra2 Funktionen3 Geometrie4 Stochastik5 Kommunizieren und Argumentieren6 Problemlösen7 Modellieren8 Abschlusstest	

Erwartungen Klasse 9

Kapitel I: Quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen

Die SuS ...

- ▶ wiederholen die zentralen Begrifflichkeiten und Techniken zum Aufstellen von linearen und quadratischen Funktionen
- ▶ erlernen einen Modellierungskreislauf S. 15
- ▶ üben schrittweise das Verfahren der quadratischen Ergänzung
- ▶ kennen die Scheitelpunktform
- ▶ wiederholen die binomischen Formeln
- ▶ können quadratische Gleichungen mithilfe geeigneter Umformungen lösen
- ▶ können zwischen Verfahren zur Ermittlung von Näherungslösungen und exakten Lösungen unterscheiden
- ▶ erarbeiten die p/q-Formel
- ▶ können anwendungsorientierte Aufgaben unterschiedlicher Komplexität lösen
- ▶ thematisieren ggf. in einer Exkursion das Mогeln mit Graphen und Diagrammen

Kapitel II: Ähnliche Figuren – Strahlensätze

Die SuS ...

- ▶ thematisieren den umgangssprachlichen und den mathematischen Begriff der Ähnlichkeit
- ▶ behandeln die Konstruktion von ähnlichen Figuren
- ▶ können zu beliebigen Figuren ähnliche Figuren konstruieren
- ▶ können die Streckung auf den Spezialfall Dreieck übertragen
- ▶ können Seitenlängen und Winkelmaße ähnlicher Dreiecke berechnen
- ▶ kennen die Strahlensätze und können damit Abstands- und Längenprobleme analysieren
- ▶ erlernen das Verwenden geeigneter Skizzen
- ▶ nutzen unterschiedliche Werkzeuge: Papier, Bleistift, Lineal aber auch Computer (z.B. dynamische Geometrieprogramme)

Kapitel III: Formeln in Figuren und Körpern

Die SuS ...

- ▶ leiten den Satz des Pythagoras her
- ▶ lernen die Umkehrung des Satzes kennen
- ▶ können den Satz des Pythagoras auf unterschiedliche Weise beweisen (fakultativ)
- ▶ lernen weitere Flächensätze am rechtwinkligen Dreieck kennen (fakultativ)
- ▶ können den Satz des Pythagoras in verschiedenen Kontexten bei Figuren und Körpern anwenden
- ▶ lernen Strategien kennen (z.B. das Erkennen von rechtwinkligen Dreiecken durch Hilfslinien) S.82
- ▶ untersuchen die Oberfläche und das Volumen von spitzen Körpern
- ▶ lernen den Umgang mit vorgegebenen Formeln und auch mit Formeln aus der Formelsammlung
- ▶ können Strategien zur Lösung von Problemen entwickeln

Kapitel IV: Potenzen

Die SuS ...

- ▶ erweitern den Potenzbegriff auf negative Exponenten
- ▶ können Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise darstellen
- ▶ erlernen und üben die Potenzgesetze für Potenzen mit ganzzahligen Exponenten (fakultativ)
- ▶ können auf graphischem und rechnerischem Weg einfache Gleichungen mit Potenzen lösen (fakultativ)
- ▶ können Exponentialgleichungen mit dem Logarithmus lösen (fakultativ)

Erwartungen Klasse 9

Kapitel V: Wachstumsvorgänge

Die SuS ...

- ▶ lernen den Unterschied zwischen exp. und linearen Wachstum kennen (exponentieller Zunahme und exponentieller Abnahme kennen)
- ▶ können Wachstumsvorgänge mit einem Tabellenkalkulationsprogramm darstellen.
- ▶ können einen vorliegenden Wachstumsprozess durch einen Term beschreiben
- ▶ können Bestände zu einem beliebigen Zeitpunkt berechnen
- ▶ können Aufgaben zum Sparen und Leihen von Geld lösen
- ▶ können alle Fragestellungen bei der Behandlung eines exponentiellen Wachstums bearbeiten: Anfangsbestand $B(0)$, Wachstumsfaktor q , Anzahl der Zeitschritte t , Bestand $B(t)$ nach t Schritten (fakultativ)
- ▶ wenden ggf. in einer Exkursion das Modell des exponentiellen Wachstums auf die Wahrscheinlichkeitsrechnung an

Kapitel VI: Trigonometrie – Berechnungen an Dreiecken und periodischen Vorgängen

Die SuS ...

- ▶ lernen \sin , \cos und \tan im rechtwinkligen Dreieck kennen
- ▶ können fehlende Seiten und Winkel in rechtwinkligen Dreiecken berechnen
- ▶ können den Tangens zu Steigungsberechnungen verwenden
- ▶ lernen, Lösungsstrategien zu entwickeln, um komplexere Fragestellungen zu bewältigen S. 164
- ▶ lernen den Sinus und Kosinus am Einheitskreis kennen
- ▶ betrachten für den Sinus und Kosinus auch Winkel größer als 90°
- ▶ können zwischen Gradmaß und Bogenmaß unterscheiden und umrechnen
- ▶ lernen die Begriffe Amplitude und Periode kennen (fakultativ)
- ▶ können einfache periodische Vorgänge mithilfe der Sinusfunktion modellieren (fakultativ)

Kapitel VII: Fit für die Oberstufe?

Die SuS ...
(alles fakultativ)

- ▶ evaluieren ihre eigenen Kenntnisse
- ▶ können sich durch die Selbsteinschätzung bewusst werden, welche Inhalte wichtig sind und ob sie diese beherrschen
- ▶ überprüfen ihre Selbsteinschätzung anhand zahlreicher Aufgaben
- ▶ können die eigenen Lösungen und Lösungswege überprüfen
- ▶ können wichtige Lösungsverfahren zu zahlreichen Aufgabenbereichen einüben
- ▶ können anhand komplexerer Aufgaben selbstständig Lösungsstrategien entwickeln.

Kompetenzen Klasse 9

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Verbalisieren</i> Erläutern mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen</p> <p><i>Kommunizieren</i> Überprüfung und Bewertung von Problembearbeitungen</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Reflektieren</i> Vergleichen und Bewerten von Lösungswegen und Problemlösungsstrategien</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Übersetzen von Realsituationen in mathematische Modelle</p> <p><i>Realisieren</i> Finden passender Realsituationen zu einem mathematischen Modell</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Berechnen</i> Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Funktionsplotter)</p> <p><i>Recherchieren</i> Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung</p>	<p>Arithmetik / Algebra</p> <p><i>Operieren</i> Lösen einfacher quadratischer Gleichungen (z.B. durch Faktorisieren oder pq-Formel)</p> <p><i>Anwenden</i> Verwendung der Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme</p> <p>Funktionen</p> <p><i>Darstellen</i> Darstellung quadratischer Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und Termen, Wechseln zwischen den Darstellungen und Benennung von ihrer Vor- und Nachteile</p> <p><i>Interpretieren</i> Deutung der Parameter der Termdarstellungen von quadratischen Funktionen in der grafischen Darstellung und Nutzung dieses Wissens in Anwendungssituationen</p> <p><i>Anwendung</i> Anwendung quadratischer Funktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen</p> <p>Stochastik</p> <p><i>Beurteilen</i> Kritische Analyse grafischer statistischer Darstellungen und Erkennen von Manipulationen</p>	<p>Quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Wiederholen – Aufstellen von Funktionsgleichungen 2 Scheitelpunktbestimmung – quadratische Ergänzung 3 Lösen einfacher quadratischer Gleichungen 4 Lösen allgemeiner quadratischer Gleichungen 5 Lösen quadratischer Gleichungen mit der pq-Formel 6 Probleme lösen <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Mit Graphen und Diagrammen mogeln</p>	

Kompetenzen Klasse 9

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Begründen</i> Nutzen mathematischen Wissens und mathematischer Symbole für Begründungen und Argumentationsketten</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> Zerlegen von Problemen in Teilprobleme</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Realisieren</i> Finden passender Realsituationen zu einem mathematischen Modell</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Berechnen</i> Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Dynamische Geometriesoftware)</p> <p><i>Recherchieren</i> Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung</p>	<p>Geometrie</p> <p><i>Konstruieren</i> Maßstabsgetreue Vergrößerung und Verkleinerung einfacher Figuren</p> <p><i>Anwenden</i> Beschreibung und Begründung von Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte und Nutzung dieser Beziehungen im Rahmen des Problemlösens zur Analyse von Sachzusammenhängen</p>	<p>Ähnliche Figuren - Strahlensätze</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Vergrößern und Verkleinern von Figuren - Ähnlichkeit 2 Zentrische Streckung 3 Ähnliche Dreiecke 4 Strahlensätze <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Goldener Schnitt</p>	

Kompetenzen Klasse 9

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Verbalisieren</i> Erläutern mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen</p> <p><i>Kommunizieren</i> Überprüfung und Bewertung von Problembearbeitungen</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> Zerlegen von Problemen in Teilprobleme</p> <p><i>Lösen</i> Anwenden der Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“</p> <p><i>Reflektieren</i> Vergleichen und Bewerten von Lösungswegen und Problemlösungsstrategien</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Übersetzen von Realsituationen in mathematische Modelle</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Berechnen</i> Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Formelsammlung, Funktionsplotter)</p> <p><i>Darstellen</i> Auswählen geeigneter Medien für die Dokumentation und Präsentation</p> <p><i>Recherchieren</i> Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p><i>Operieren</i> Lösen einfacher quadratischer Gleichungen</p> <p><i>Anwenden</i> Verwendung der Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außer-mathematischer Probleme</p> <p>Geometrie</p> <p><i>Erfassen</i> Benennung und Charakterisierung von Körpern (Pyramiden, Kegel, Kugeln)</p> <p><i>Konstruieren</i> Skizzierung von Schrägbildern, Entwerfen von Netzen von Zylindern, Pyramiden und Kegeln, Herstellung dieser Körper</p> <p><i>Messen</i> Schätzung und Bestimmung von Oberflächen und Volumina von Pyramiden, Kegeln und Kugeln</p> <p><i>Anwendung</i> Berechnung geometrischer Größen unter Verwendung des Satzes von Pythagoras und Begründung der Eigenschaften von Figuren mithilfe des Satzes des Thales</p>	<p>Formeln in Figuren und Körpern</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Der Satz des Pythagoras 2 Katheten- und Höhensatz 3 Pythagoras in Figuren und Körpern 4 Formeln verstehen: Pyramiden und Kegel 5 Formeln anwenden: Kugeln und andere Körper 6 Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Körper darstellen</p>	

Kompetenzen Klasse 9

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Verbalisieren</i> Erläutern mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Reflektieren</i> Vergleichen und Bewerten von Lösungswegen</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Berechnen</i> Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Taschenrechner)</p> <p><i>Recherchieren</i> Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <p><i>Darstellen</i> Lesen und Schreiben von Zahlen in Zehnerpotenz-Schreibweise und Erläuterung der Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten</p> <p><i>Operieren</i> Lösen einfacher (quadratischer) Gleichungen</p>	<p>Potenzen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Zehnerpotenzen 2 Der geschickte Umgang mit Potenzen – Potenzgesetze 3 Einfache Gleichungen mit Potenzen – Basis gesucht 4 Einfache Gleichungen mit Potenzen – Exponent gesucht <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Der Logarithmus</p>	

Kompetenzen Klasse 9

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren <i>Verbalisieren</i> Erläutern mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen <i>Kommunizieren</i> Überprüfen und Bewerten von Problembearbeitungen</p> <p>Problemlösen <i>Reflektieren</i> Vergleichen und Bewerten von Lösungswegen und Problemlösestrategien</p> <p>Modellieren <i>Mathematisieren</i> Übersetzen von Realsituationen in mathematische Modelle <i>Validieren</i> Vergleichen verschiedener mathematischer Modelle <i>Realisieren</i> Finden passender Realsituationen zu einem mathematischen Modell</p> <p>Werkzeuge <i>Berechnen</i> Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Tabellenkalkulation, Funktionsplotter) <i>Darstellen</i> Auswählen geeigneter Medien für die Dokumentation und Präsentation <i>Recherchieren</i> Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung</p>	<p>Arithmetik / Algebra <i>Operieren</i> Lösen einfacher (quadratischer) Gleichungen <i>Anwenden</i> Verwendung der Kenntnisse über Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme</p> <p>Funktionen <i>Anwenden</i> Anwendung exponentieller Funktionen zur Lösung außermathematischer Problemstellungen aus dem Bereich Zinseszins</p> <p>Stochastik <i>Beurteilen</i> Nutzung von Wahrscheinlichkeiten zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von Häufigkeiten</p>	<p>Wachstumsvorgänge</p> <ol style="list-style-type: none"> Exponentielles Wachstum Zinseszins und andere Wertentwicklungen untersuchen Rechnen mit exponentiellem Wachstum <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen</p> <p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p> <p>Exkursion Die geometrische Verteilung</p>	

Kompetenzen Klasse 9

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
<p>Argumentieren / Kommunizieren</p> <p><i>Verbalisieren</i> Erläutern mathematischer Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und Präzisieren mit geeigneten Fachbegriffen</p> <p><i>Begründen</i> Nutzen mathematischen Wissens und mathematischer Symbole für Begründungen und Argumentationsketten</p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> Zerlegen von Problemen in Teilprobleme</p> <p><i>Lösen</i> Anwenden der Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“</p> <p>Modellieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> Übersetzen von Realsituationen in mathematische Modelle</p> <p><i>Validieren</i> Vergleichen verschiedener mathematischer Modelle</p> <p><i>Realisieren</i> Finden passender Realsituationen zu einem mathematischen Modell</p> <p>Werkzeuge</p> <p><i>Berechnen</i> Auswählen und Nutzen eines geeigneten Werkzeugs (Taschenrechner, Dynamische Geometriesoftware)</p> <p><i>Recherchieren</i> Nutzung von Print- und elektronischen Medien zur Informationsbeschaffung</p>	<p>Geometrie</p> <p><i>Anwenden</i> Berechnung geometrischer Größen unter Verwendung der Definitionen von Sinus, Kosinus und Tangens</p> <p>Funktionen</p> <p><i>Darstellen</i> Darstellung der Sinusfunktion mit eigenen Worten, in Wertetabellen Graphen und Termen</p> <p><i>Anwenden</i> Verwendung der Sinusfunktion zur Beschreibung einfacher periodischer Vorgänge</p>	<p>Trigonometrie – Berechnungen an Dreiecken und periodischen Vorgängen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Sinus und Kosinus 2 Tangens 3 Probleme lösen im rechtwinkligen Dreieck 4 Die Sinusfunktion 5 Amplitude und Periode von Sinusfunktionen 6 Beschreibung periodischer Vorgänge <p>Angebote:</p> <p>Erkundungen</p> <p>Exkursion Pyramiden, Gauß und GPS</p>	

Kompetenzen Klasse 9

prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Themenschwerpunkte	Erwartungen
	<p>Dieses Kapitel überprüft die Kompetenzerwartungen zum Abschluss der Klassenstufe 9. Es dient den Schülerinnen und Schülern dazu, sich selbst einzuschätzen. Es hilft ihnen dabei, alle Kompetenzen, sowohl die inhaltlichen als auch die prozessbezogenen, aus den Klassenstufen 5 bis 9 zu trainieren und zu vertiefen. Es eignet sich insbesondere zur Vorbereitung auf die Oberstufe. Es ist als Selbstlernkapitel konzipiert.</p> <p>Das Kapitel VII kann allen Kompetenzbereichen des Kernlehrplans zugeordnet werden.</p>	<p>Kapitel VII Fit für die Oberstufe?</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Sich selbst einschätzen▶ Testaufgaben▶ Lösungen der Testaufgaben▶ Aufgaben zu Termen und Gleichungen▶ Aufgaben zu Funktionen▶ Aufgaben zur Geometrie▶ Aufgaben zur Stochastik	

Anhang

Schulinternes Curriculum
für das Fach
Mathematik

in der Sekundarstufe II

(Einführungs- und Qualifikationsphase)

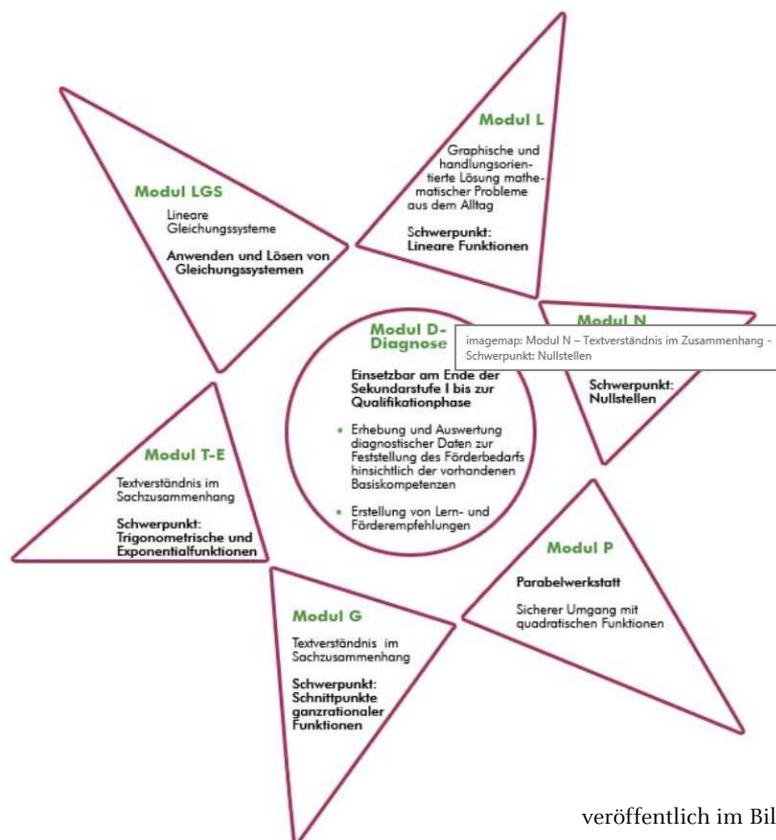
Mathematik als Vertiefungsfach in der Einführungsphase

In der Einführungsphase wird an der Loburg Mathematik als zweistündiges Vertiefungsfach angeboten. Die Teilnahme ist nicht freiwillig. Zur Feststellung des Förderbedarfs sollen die Lern- und Förderempfehlungen der Fachlehrer als Grundlage dienen, die ggf. durch die Erhebung und Auswertung diagnostischer Daten ergänzt werden können.

In dem Vertiefungskurs werden Module behandelt, die aus fachlicher Sicht besonders für die Sicherstellung und Weiterentwicklung von Kompetenzen geeignet sind, die ein erfolgreiches Durchlaufen der Qualifikationsphase ermöglichen. Entsprechend der nachfolgenden Grafik steht der unterrichtenden Lehrkraft ein Angebot zur Verfügung, aus dem eine Auswahl vorgenommen und welches je nach Bedürfnissen der teilnehmenden Schülergruppe ergänzt werden kann. Jedes Modul ist in sich abgeschlossen. Die Erfahrung zeigt, dass sich in den zweistündigen Kursen des Vertiefungsfachs Mathematik gut 2 Module pro Halbjahr bewältigen lassen.

Eine zwingende Reihenfolge ist nicht vorgesehen, es ist allerdings zu beachten, dass die Inhalte nicht zeitlich parallel zum Regelunterricht bearbeitet werden. Deshalb kann z.B. ein Modul, in welchem trigonometrischen Funktionen behandelt werden, frühestens im zweiten Halbjahr der Einführungsphase eingesetzt werden.

Die Erfahrungen der Lehrkräfte, die das Vertiefungsfach Mathematik unterrichten, sollen an die Fachkonferenz weitergegeben werden, damit sich auch positive Rückwirkungen auf den Fachunterricht ergeben können.



veröffentlicht im Bildungsportal
des Landes NRW

Lehrplan Einführungsphase

Schwerpunkt	Inhaltsbezogene Kompetenz	Anmerkungen	Prozessbezogene Kompetenzen
Kreisgleichung und Parabelgleichung Lineare und quadratische Funktionen	Abgrenzung Relation und Funktion Steigung und Gleichung linearer Funktionen Scheitelpunktsform, Normalform Verschiebung, Streckung Funktionsermittlung aus gegebenen Punkten Tangente bei Ursprungsparabeln (+Normale) Nullstellen Beziehung Gerade-Parabel Beziehung Gerade-Kreis	Wiederholung aus der S I Vertiefung: Gleichungssysteme mit drei Variablen (Bestimmung des Funktionsterms quadr. Funktionen) Lösung komplexerer quadratischer Gleichungen; Beziehung Nullstelle der Funktion $f(x) = x^2 - 2$ und reelle Zahlen; Prinzip der Intervallschachtelungen, \mathbb{R} als Definitionsmenge	Werkzeuge Modellieren Problemlösen
Potenzfunktionen, auch mit negativen Exponenten Ganzrationale Funktionen	Funktionsgraphen zeichnen Verschiebung, Streckung Grenzwertverhalten und Symmetrie ganzrat. Fkt. Nullstellen bestimmen	Arbeit mit dem Funktionsplotter	Problemlösen Argumentieren / Kommunizieren
Exponentialfunktionen (noch nicht e^x)	Vergleich von linearem, quadratischem und exponentiellem Wachstum Potenzen mit rationalen Exponenten; Einführung reeller Exponenten Potenzgesetze	Wiederholung aus der S I: Rückgriff aus Zinseszins Vertiefung: \mathbb{R} als Definitionsmenge Realitätsbezogene Aufgaben	Modellieren Argumentieren / Kommunizieren
Exponentialgleichungen lösen	$\log_a(b)$ als Lösung der Exponentialgleichung $a^x = b$ Exponentialgleichungen durch Logarithmieren lösen		Werkzeuge Problemlösen
Sinusfunktion und Kosinusfunktion	Wiederholung der Sinus- und Neueinführung der Kosinusfunktion am Einheitskreis, Bogenmaß thematische Anwendungen	Keine Berechnung an Dreiecken, nicht $\tan(x)$	Modellieren

Lehrplan Einführungsphase

Schwerpunkt	Inhaltsbezogene Kompetenz	Anmerkungen	Prozessbezogene Kompetenzen
Transformationen	Transformationen an allen Funktionstypen		Werkzeuge Problemlösen
Einführung Differentialrechnung	Zusammenhang zwischen mittlerer Änderungsrate und Sekantensteigung Tangentensteigung als Grenzwert beim Übergang vom Differenzenquotienten zum Differenzialquotienten (mittlere und momentane Änderungsrate) Ableitungsfunktion; Ableitungsregeln (Potenz-, Faktor- und Summenregel)	Sachzusammenhang Geschwindigkeit Zoomfunktion des Funktionsplotters zur Veranschaulichung der (lokalen) Linearisierbarkeit differenzierbarer Funktionen Ableitungsfunktionen (Aufstellung einer Liste grundlegender Funktionstypen)	Modellieren Argumentieren / Kommunizieren Werkzeuge
Funktionsuntersuchung ganzrationaler Funktionen	Grenzwertverhalten im Unendlichen, Symmetrie Nullstellen Extrempunkte (notwendiges und hinreichendes Kriterium) Krümmungsverhalten, Wendepunkte (notwendiges und hinreichendes Kriterium) Funktionsuntersuchungen ganzrationaler Funktionen auch in Sachzusammenhängen	Lösen von Gleichungen durch Substitution (z.B. bei biquadratischen Gleichungen) Lösen von Gleichungen durch Ausklammern einer Potenz von x Polynomdivision nicht verbindlich	Problemlösen Argumentieren / Kommunizieren
Beschreibende Statistik ggf. schon Fortführung der Wahrscheinlichkeitsrechnung	Korrelation, Regression (Regressionsgeraden) ggf. Vierfeldertafel, mehrstufige Zufallsversuche; Bernoulliketten, Binomialkoeffizienten, Binomialverteilung	Anknüpfen an bereits in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen Einsatz einer Tabellenkalkulation	Werkzeuge Argumentieren / Kommunizieren Modellieren

Lehrplan Qualifikationsphase: Analysis Leistungskurs

Inhaltsbezogene Kompetenz	Schlüsselaufgaben	Prozessbez. Kompetenzen	Anmerkungen
Fortführung der Differentialrechnung			
Bestimmung und Untersuchung von ganzrationalen und gebrochenrationalen Funktionen einschließlich Funktionenscharen in Sachzusammenhängen	Bestimmung des Funktionsterms ganzrationaler Funktionen mit vorgegebenen Eigenschaften bzw. aus einem Graphen Anwendungen (Trassierungen, Verbindungsbögen) Wdhlg. der Kriterien bei einer Fkt.-Untersuchung Untersuchung gebrochenrationaler Funktionen (u.A. Definitionslücken, Grenzwerte, Asymptoten) Anwendungsaufgaben (später bei zusammengesetzten Funktionen)	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Benutzung des GTR's bzw. eines Funktionsplotters
Untersuchung von Exponentialfunktionen und Logarithmusfunktionen mit Ableitungsregeln (Produkt-, Quotienten- und Kettenregel, Ableitung der Umkehrfunktion) in Sachzusammenhängen	Neue Funktionen aus bekannten Funktionen durch Produkt, Quotient, Verkettung; Herleitung und Anwendung Produkt-, Quotienten- und Kettenregel sowie Ableitung der Umkehrfunktion; Herleitung der e-Funktion als Lösung der Differentialgleichung $f'(x) = f(x), f(x) = a^x$ Eulersche Zahl; Natürliche Logarithmusfkt. als Umkehrfkt. der e-Fkt., Untersuchung komplexer e- und ln-Funktionen sowie von Funktionenscharen Lösung von Exponentialgleichungen mithilfe des natürlichen Logarithmus exponentielles Wachstum (und Zerfall) modellieren	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Benutzung des GTR's bzw. eines Funktionsplotters
Extremwertprobleme	Lösungsstrategie mit Extremalbedingung, Nebenbedingungen, Zielfunktion, Extremwertuntersuchung, Randwerte; geometrische Probleme im 2- und 3-dimensionalen Raum, Randextrema; Modellieren außermathematischer Probleme	Modellieren Problemlösen Argumentieren	Beachtung der Randwertuntersuchung
Produktsummen, Untersuchung von Wirkungen	Rekonstruktion der Gesamtänderung einer Größe als orientierter Flächeninhalt zwischen dem Graphen der momentanen Änderungsrate und der x-Achse; Flächeninhalt als Intervallschachtelung von Unter- und Obersummen, der Flächeninhalt als Grenzwert; Integral als Summe orientierter Flächeninhalte, analytische Definition	Werkzeug Problemlösen	Einsatz geeigneter PC-Programme möglich

Lehrplan Qualifikationsphase: Analysis Leistungskurs

Inhaltsbezogene Kompetenz	Schlüsselaufgaben	Prozessbez. Kompetenzen	Anmerkungen
Integralrechnung			
Stammfunktion, Integrierbarkeit, bestimmtes Integral, Eigenschaften bestimmter Integrale	Einführung der Stammfunktion zur Vereinfachung des Berechnungsverfahrens, Auflistung von Grundintegralen mithilfe bekannter Ableitungen, einfache Integrationsregeln (Faktor- und Summenregel, Intervalladditivität), Beachtung von Symmetrien	Argumentieren Problemlösen	
Integralfunktion, Hauptsatz Zusammenhang Integrierbarkeit – Stetigkeit – Differenzierbarkeit	Einführung der Integralfunktion mit der Variablen x als obere Grenze, Hauptsatz als Herstellung des Zusammenhangs zwischen Differenzieren und Integrieren, Darstellung mit (einer) Stammfunktion, Beweis der Beziehung zwischen Differenzierbarkeit und Stetigkeit	Argumentieren Problemlösen	
Beziehungen zwischen Ableitungs- und Integrationsregeln, Partielle Integration, Substitution	Herleitung der Produktintegration (Partielle Integration) sowie der Substitutionsregel aus der Produkt- bzw. Kettenregel der Differentialrechnung unter Beachtung des Hauptsatzes; Logarithmische Integration als Sonderfall des Substitutionsverfahrens	Werkzeuge Argumentieren Problemlösen	
Flächen- und Volumenberechnung durch Integration	Bestimmung des Inhalts von Flächen zwischen Graph und x -Achse sowie zwischen Fkt.-Graphen; Volumenbestimmung von Rotationskörpern (um die x - und y -Achse); Anwendungen im Sachzusammenhang: Geschwindigkeit und zurückgelegte Strecke, Zuflussrate und -volumen, physikalische Arbeit; ggf. Mittelwertsatz und Bogenlänge	Modellieren Problemlösen	
Ein Verfahren zur numerischen Integration Uneigentliche Integrale	Rechteckverfahren als numerische Näherung des Integrals; Uneigentliche Integrale 1. Art und 2. Art, Anwendung uneigentlicher Integrale im Sachzusammenhang	Modellieren Argumentieren Problemlösen	

Lehrplan Qualifikationsphase: Analysis Grundkurs

Inhaltsbezogene Kompetenz	Schlüsselaufgaben	Prozessbez. Kompetenzen	Anmerkungen
Fortführung der Differentialrechnung			
Bestimmung und Untersuchung ganzzahliger Funktionen in Sachzusammenhängen	Bestimmung des Funktionsterms ganzzahliger Funktionen mit vorgegebenen Eigenschaften bzw. aus einem Graphen, Anwendungen (Trassierungen, Verbindungsbögen); Wiederholung der Kriterien bei einer Funktionsuntersuchung;	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Benutzung des GTR's bzw. eines Funktionsplotters
Untersuchung weiterer Funktionsklassen (Exponentialfunktionen), benötigte Ableitungsregeln (Produkt und Kettenregel) in Sachzusammenhängen	Neue Funktionen aus bekannten Funktionen durch Produkt, Quotient, Verkettung; Herleitung und Anwendung der Produkt-, und Kettenregel Herleitung der e-Funktion als Lösung der Differentialgleichung $f'(x) = f(x)$, $f(x) = a^x$, Eulersche Zahl; Natürliche Logarithmusfkt. als Umkehrfkt. der e-Fkt., Untersuchung komplexer e-Funktionen; Lösung von Exponentialgleichungen mithilfe des natürlichen Logarithmus; exponentielles Wachstum (und Zerfall) modellieren	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Benutzung des GTR's bzw. eines Funktionsplotters
Extremwertprobleme	Lösungsstrategie mit Extremalbedingung, Nebenbedingungen, Zielfunktion, Extremwertuntersuchung, Randwerte; geometrische Probleme im 2- und 3-dimensionalen Raum, Randextrema; Modellieren außermathematischer Probleme	Modellieren Problemlösen Argumentieren	Beachtung d. Randwertuntersuchung
Integralrechnung			
Produktsummen, Untersuchung von Wirkungen	Rekonstruktion der Gesamtänderung einer Größe als orientierter Flächeninhalt zwischen dem Graphen der momentanen Änderungsrate und der x-Achse; Flächeninhalt als Intervallschachtelung von Unter- und Obersummen, der Flächeninhalt als Grenzwert; Integral als Summe orientierter Flächeninhalte, analytische Definition	Werkzeug Problemlösen	Einsatz geeigneter PC-Programme möglich
-Stammfunktion, bestimmtes Integral, Eigenschaften bestimmter Integrale	Einführung der Stammfunktion zur Vereinfachung des Berechnungsverfahrens, Auflistung von Grundintegralen mithilfe bekannter Ableitungen, einfache Integrationsregeln (Faktor- und Summenregel, Intervalladditivität), Beachtung von Symmetrien	Argumentieren Problemlösen	

Inhaltsbezogene Kompetenz	Schlüsselaufgaben	Prozessbez. Kompetenzen	Anmerkungen
Integralfunktion, Hauptsatz (mit anschaulichem Stetigkeitsbegriff)	Einführung der Integralfunktion mit der Variablen x als obere Grenze, Hauptsatz als Herstellung des Zusammenhangs zwischen Differenzieren und Integrieren, Darstellung mit (einer) Stammfunktion,	Argumentieren Problemlösen	
Flächen- und Volumenberechnung durch Integration	Bestimmung des Inhalts von Flächen zwischen Graph und x -Achse sowie zwischen Funktionsgraphen; Volumenbestimmung von Rotationskörpern, Anwendungen im Sachzusammenhang (ggf. mit uneigentlichem Integral)	Modellieren Problemlösen	
Ein Verfahren zur numerischen Integration	Rechteckverfahren als numerische Näherung des Integrals;	Modellieren Argumentieren Problemlösen	

Lehrplan Qualifikationsphase: Lineare Algebra/Analytische Geometrie Leistungskurs

Inhaltsbezogene Kompetenz	Schlüsselaufgaben	Prozessbez. Kompetenzen	Anmerkungen
Lineare Gleichungssysteme und vektorielle Geometrie			
Lineare Gleichungssysteme für $n > 2$, Matrix-, Vektor-Schreibweise; systematisches Lösungsverfahren von linearen Gleichungssystemen; Lösung unterbest. linearer Gleichungssysteme	GAUSS-Verfahren zur Lösung von LGS; Anwendungen linearer Gleichungssysteme, z.B. zu den unterbestimmten Systemen insbesondere später im Kontext der Schnittprobleme	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Benutzung des WTR's bzw. GTR's
Rechnen mit Vektoren; Lineare Abhängigkeit, Basis, Dimension, Erzeugendensysteme, Parameterformen von Geraden- und Ebenengleichungen	Kraftvektoren, Kantenvektoren zwei- oder dreidimensionaler Gebilde; „Kräfteparallelogramm“, Ortsvektoren, Linearkombinationen, Mittelpunktbestimmung, Kriterium für Lineare Unabhängigkeit; Beweise mithilfe von Vektoren in Flächen, Körpern und bei Teilverhältnissen; Lagebeziehungen von Punkten, Geraden und Ebenen, Schnittmengen mit Koordinatenebenen und Koordinatenachsen	Werkzeuge Modellieren (Zeichnen) Argumentieren Problemlösen	Einsatz von Geogebra Räumliche Modelle
Standard- Skalarprodukt mit den Anwendungen Orthogonalität, Winkel und Länge von Vektoren	Länge eines Vektors mithilfe des Satzes des Pythagoras (auch im \mathbb{R}^3), algebraische und geometrische Einführung des Skalarprodukts, Winkel- und Flächenberechnungen, Nachweise von Orthogonalität, Beweise mit dem Skalarprodukt	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Geometrische Interpretationen
Normalenformen von Ebenengleichungen, Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen, Schnittwinkel von Geraden und Ebenen, Abstandsprobleme	Spezialfall der drei Koordinatenebenen, Orthogonalität von Geraden und Ebenen mit Richtungs- und Normalenvektor, Schnittwinkel und Lotfußpunkt bestimmen, Spurpunkte auf den Koordinatenachsen; Flugrouten von Flugzeugen (Kollisionskurs?)	Werkzeug Modellieren Argumentieren	Ringschluss zu den Umformungen der Ebenengleichungen 3-dimensionale Geometriesoftware Mind-Map zu den Abstandsproblemen
Vektorprodukt: Definition und Berechnung, Bedeutung sowie Eigenschaften des Ergebnisvektors, geometrische Deutung der Norm des Vektorprodukts, Erzeugung eines Normalenvektors	Schnelle Bestimmung von Normalenvektoren, Berechnung von Parallelogrammflächen und Spatvolumina, Berechnung an Pyramiden	Werkzeug Argumentieren Problemlösen	

Lehrplan Qualifikationsphase: Lineare Algebra/Analytische Geometrie Leistungskurs

Inhaltsbezogene Kompetenz	Schlüsselaufgaben	Prozessbez. Kompetenzen	Anmerkungen
Matrizen (Alternative I)			
Abbildungsmatrizen, Parallelprojektionen	Mehrdimensionale lineare Abbildungen, Definition der affinen Abbildung, Verschiebung, zentrische Streckung, Drehung, Spiegelung, Parallelstreckung, Scherung; Fixpunktgerade, Identität, Determinanten und deren Eigenschaften	Werkzeug Modellieren Argumentieren	Verwendung des WTR's bzw. GTR's Gruppenarbeiten zu den diversen Abbildungstypen
Matrizenmultiplikation als Abbildungsverkettung, inverse Matrizen und Abbildungsverkettung, inverse Matrizen und Abbildungen Gruppenstruktur bzgl. der Matrizenmultiplikation	Addition und Multiplikation von Matrizen, Rechengesetze, Einheitsmatrix, Matrizeninversion und Umkehrabbildung	Werkzeug Argumentieren	
Eigenwertprobleme	Eigenwert und Eigenvektor, Zusammenhang zwischen Fixgeraden und Eigenwerten bzw. Eigenvektoren einer affinen linearen Abbildung	Werkzeug Modellieren Argumentieren	
Matrizen (Alternative II)			
Übergangsmatrizen, stochastische Matrizen	Matrizen zur Darstellung / Berechnung von Produktionsvorgängen, Systeme in Natur und Gesellschaft sowie stochastische Matrizen	Werkzeug Modellieren Problemlösen	
Matrizenmultiplikation als Verkettung von Übergängen	Deutung der Multiplikation mehrerer Abbildungsmatrizen als Hintereinanderausführung von Prozessen bzw. Experimenten	Werkzeug Modellieren Argumentieren	Einsatz von Diagrammen
Fixvektoren, stationäre Verteilung	Langfristige Systementwicklungen und Eigenwerte	Modellieren Argumentieren	Einsatz von WTR's bzw. GTR's

Lehrplan Qualifikationsphase: Lineare Algebra/Analytische Geometrie Grundkurs

Inhaltsbezogene Kompetenz	Schlüsselaufgaben	Prozessbez. Kompetenzen	Anmerkungen
Lineare Gleichungssysteme und vektorielle Geometrie			
Lineare Gleichungssysteme für $n > 2$, Matrix-, Vektor-Schreibweise; systematisches Lösungsverfahren von linearen Gleichungssystemen; Lösung unterbest. linearer Gleichungssysteme	GAUSS-Verfahren zur Lösung von LGS; Anwendungen linearer Gleichungssysteme, z.B. zu den unterbestimmten Systemen insbesondere später im Kontext der Schnittprobleme	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Benutzung des WTR's bzw. GTR's
Rechnen mit Vektoren; Parameterformen von Geraden- und Ebenengleichungen; Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen	Kraftvektoren, Kantenvektoren zwei- oder dreidimensionaler Gebilde; „Kräfteparallelogramm“, Ortsvektoren, Linearkombinationen, Mittelpunktbestimmung, Lagebeziehungen von Punkten, Geraden und Ebenen, Schnittmengen mit Koordinatenebenen und Koordinatenachsen	Werkzeuge Modellieren (Zeichnen) Argumentieren Problemlösen	Einsatz von Geogebra Räumliche Modelle
Standard-Skalarprodukt mit den Anwendungen Orthogonalität, Winkel und Länge von Vektoren	Länge eines Vektors mithilfe des Satzes des Pythagoras (auch im \mathbb{R}^3), algebraische und geometrische Einführung des Skalarprodukts, Winkel- und Flächenberechnungen, Nachweise von Orthogonalität,	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Geometrische Interpretationen
Normalenformen bzw. Koordinatenform von Ebenengleichungen, Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen, Schnittwinkel von Geraden und Ebenen, Abstandsprobleme	Spezialfall der drei Koordinatenebenen, Orthogonalität von Geraden und Ebenen mit Richtungs- und Normalenvektor, Schnittwinkel und Lotfußpunkt bestimmen, Spurpunkte auf den Koordinatenachsen; Flugrouten von Flugzeugen (Kollisionskurs?)	Werkzeug Modellieren Argumentieren	3-dimensionale PC-Geometrie-Software Mind-Map zu den Abstandsproblemen
Matrizen (Alternative I)			
Abbildungsmatrizen, schräge Parallelprojektion	Zweidimensionale lineare Abbildungen, Definition der affinen Abbildung, Verschiebung, zentrische Streckung, Drehung, Spiegelung, Parallelstreckung; Fixpunktgerade, Identität,	Werkzeug Modellieren Argumentieren	Verwendung des WTR's bzw. GTR's Gruppenarbeiten zu den diversen Abbildungstypen
Matrizenmultiplikation als Abbildungsverkettung,	Addition und Multiplikation von Matrizen, Rechengesetze, Einheitsmatrix,	Werkzeug Argumentieren	

Lehrplan Qualifikationsphase: Lineare Algebra/Analytische Geometrie Grundkurs

Inhaltsbezogene Kompetenz	Schlüsselaufgaben	Prozessbez. Kompetenzen	Anmerkungen
Matrizen (Alternative II)			
Übergangsmatrizen, Materialverflechtung oder stochastische Matrizen	Matrizen zur Darstellung / Berechnung von Produktionsvorgängen, Systeme in Natur und Gesellschaft oder stochastische Matrizen	Werkzeug Modellieren Problemlösen	
Matrizenmultiplikation als Verkettung von Übergängen	Deutung der Multiplikation mehrerer Abbildungsmatrizen als Hintereinanderausführung von Prozessen bzw. Experimenten	Werkzeug Modellieren Argumentieren	Einsatz von Diagrammen

Lehrplan Qualifikationsphase: Stochastik (Orientierungswissen) Leistungskurs

Inhaltsbezogene Kompetenz	Schlüsselaufgaben	Prozessbez. Kompetenzen	Anmerkungen
Wahrscheinlichkeitsrechnung			
Wahrscheinlichkeit	Wahrscheinlichkeit und relative Häufigkeit (Simulation), Wiederholung der Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten (Grundregel, Pfadregeln, Wahrscheinlichkeit mithilfe von Zählstrategien bzw. bei Stichproben)	Modellieren Problemlösen	
Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Satz von Bayes	Baumdiagramm und Vierfeldertafeln, Umkehrung von Baumdiagrammen, bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes mit Anwendungen (Chancen für die Richtigkeit von Hypothesen)	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Benutzung des WTR's bzw. GTR's
Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Erwartungswert, Standardabweichung	Zufallsgrößen und deren Verteilung, Erwartungswert einer Wahrscheinlichkeitsverteilung	Modellieren Problemlösen Argumentieren	Benutzung eines WTR's bzw. GTR's
Binomialverteilung und Normalverteilung einschließlich Erwartungswert und Standardabweichung	Bernoulli-Versuch und Binomialverteilungen, Erwartungswert einer Binomialverteilung, Binomialverteilung und Ziehen ohne Zurücklegen, Varianz und Standardabweichung als Maße für die Streuung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Benutzung eines WTR's bzw. GTR's

Lehrplan Qualifikationsphase: Stochastik (Orientierungswissen) Leistungskurs

Inhaltsbezogene Kompetenz	Schlüsselaufgaben	Prozessbez. Kompetenzen	Anmerkungen
Beurteilende Statistik			
Testen von Hypothesen (ein- und zweiseitiger Hypothesentest)	Testen von einseitigen und zweiseitigen Hypothesen, Fehler beim Testen v. H., Auswahl der Hypothese	Modellieren Problemlösen Argumentieren	
Schätzen von Parametern	Stichprobe u. Gesamtheit, Schätzen von Parametern binomialvert. Zufallsgrößen	Problemlösen Argumentieren	

Lehrplan Qualifikationsphase: Stochastik (Orientierungswissen) Grundkurs

Inhaltsbezogene Kompetenz	Schlüsselaufgaben	Prozessbez. Kompetenzen	Anmerkungen
Wahrscheinlichkeitsrechnung			
Wahrscheinlichkeit	Wahrscheinlichkeit und relative Häufigkeit (Simulation), Wiederholung der Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten (Grundregel, Pfadregeln, Wahrscheinlichkeit mithilfe von Zählstrategien bzw. bei Stichproben)	Modellieren Problemlösen	
Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit	Baumdiagramm und Vierfeldertafeln, Umkehrung von Baumdiagrammen, bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes mit Anwendungen	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Benutzung des WTR's bzw. GTR's
Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Erwartungswert, Standardabweichung	Zufallsgrößen und deren Verteilung, Erwartungswert einer Wahrscheinlichkeitsverteilung	Modellieren Problemlösen Argumentieren	Benutzung eines WTR's bzw. GTR's
Binomialverteilung einschließlich Erwartungswert und Standardabweichung	Bernoulli-Versuch und Binomialverteilungen, Erwartungswert einer Binomialverteilung, Binomialverteilung und Ziehen ohne Zurücklegen, Standardabweichung als Maß für die Streuung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung	Werkzeuge Modellieren Problemlösen	Benutzung eines WTR's bzw. GTR's
Beurteilende Statistik			
Testen von Hypothesen (einseitiger Hypothesentest)	Testen von einseitigen Hypothesen, Fehler beim Testen von Hypothesen	Modellieren Problemlösen Argumentieren	