

## **Weiterbildungskolleg Bonn**

### **Schulinterner Lehrplan für das Fach Mathematik im Bildungsgang Abendrealschule**

Stand: Juli 2017

#### **Die Fachgruppe Mathematik der Abendrealschule Euskirchen**

Die Abendrealschule Euskirchen gehört zum Weiterbildungskolleg Bonn. Das Weiterbildungskolleg hat eine Außenstelle in Euskirchen, die einen Bildungsgang Realschule und einen Bildungsgang Gymnasium mit einem Abi-online-Zweig hat.

Der Bildungsgang, der zum Realschulabschluss führt, ist einzügig und hat sowohl einen Vormittags- und Abendzweig im Wechsel. Im Vorkurs werden 19 Wochenstunden, im ersten bis vierten Semester ca. 24 Wochenstunden unterrichtet.

Zurzeit finden die Kurse des Vormittagsunterrichts in einem Schulgebäude in der Billiger Str. 2 statt, das ca. 5 Minuten vom Bahnhof entfernt liegt, während die Kurse des Abendunterrichts noch in der Marienschule stattfinden, etwa 10 Minuten vom Bahnhof entfernt. Die günstige Lage zum Bahnhof ermöglicht, dass auch Studierende des Umlandes mit öffentlichen Verkehrsmitteln die Abendrealschule erreichen können.

Die fachlichen Voraussetzungen der Studierenden sind sehr unterschiedlich. Vor Beginn eines jeden Semesters findet für die neu angemeldeten Studierenden ein Einstufungstest in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik statt. Aufgrund der Ergebnisse dieses Tests und der bei der Anmeldung nachgewiesenen schulischen Vorbildung wird entschieden, in welches Semester die Studierenden eingestuft werden.

In der Fachgruppe Mathematik besteht Konsens darüber, dass wo immer möglich mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug, insbesondere durch Verknüpfung mit Berufs- und Lebenserfahrungen der erwachsenen Studierenden, vermittelt werden.

#### **Unterrichtsvorhaben**

Die im schulinternen Lehrplan dargestellten Unterrichtsvorhaben setzen Rahmenbedingungen des Kernlehrplans mit seinen Kompetenzerwartungen für diese Schule um.

Die im Übersichtsraster festgelegte Reihenfolge der Unterrichtsvorhaben, die Zuordnung zu den Semestern und die Schwerpunkte der Unterrichtsvorhaben, wie auch die Verknüpfung von prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen sind laut Beschluss der Fachkonferenz verbindlich für alle Kolleginnen und Kollegen vereinbart.

Die weiteren Konkretisierungen mit vorgeschlagenen Vorgehensweisen, didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen und Lernmitteln haben einen empfehlenden Charakter und dienen der Orientierung und Kontinuität im Lern- bzw. Lehrprozess.

Begründete Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden. Dies ist durch entsprechende Kommunikation innerhalb der Fachkonferenz zu gewährleisten.

## Übersichtsraster

Die folgende Übersicht gibt die Reihenfolge der Unterrichtsvorhaben für den zeitlichen Ablauf an der Abendrealschule Euskirchen verbindlich an. Die Termine für Klausuren und inhaltliche Schnittstellen werden jeweils abhängig von der Semesterlänge festgelegt.

### Vorkurs

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<b>Natürliche Zahlen und Grundrechenarten</b> (3 Wochen) - Stellenwertsystem, Zahlenstrahl, Runden - Grundrechenarten - Umkehraufgaben - Klammern, Distributivgesetz - Zahlenrätsel und einfache Textaufgaben	<b>Modellieren</b> - Von Beginn an sollen die Studierenden mit „Textaufgaben auf Grundschulniveau“ mit kontextorientierten Aufgaben konfrontiert werden.  <b>Kommunizieren</b> - Eine besondere Bedeutung kommt dem mathematischen Leseverstehen und dem Aufbau eines fachsprachlichen Vokabulars zu.	- Runden als erste Anwendung des Stellenwertsystems - Fachausdrücke wie Addition, Subtraktion, Multiplikation usw. - Hin und wieder gezieltes „mathematisches Lesetraining“ im Vorkurs - Umkehraufgaben als Hinführung zu Äquivalenzumformungen - Multiplikation und Division ohne schriftliche Rechenverfahren	- Runden beim Einkaufen - Knobelaufgaben als Hinführung zu Argumentieren und Problemlösen - Einfache Zahlenrätsel zum Kennenlernen dieser Aufgabenart
<b>Dezimalzahlen</b> (2 Wochen)	<b>Modellieren</b> - Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine	- Vorteilhaftes Rechnen durch Kommaverschiebung ohne Taschenrechner	- Temperaturen - Geldbeträge

Unterrichtsreihe (verbindliche <b>fachliche Gegenstände</b> )	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dezimalzahlen im Stellenwertsystem und am Zahlenstrahl</li> <li>- Rechnen mit einfachen Dezimalzahlen</li> <li>- Einfache Textaufgaben</li> </ul>	<p>wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung des Taschenrechners</li> </ul>		

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p><b>Grundlagen der Geometrie</b></p> <p>(3 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punkte, Strecken, Geraden, senkrecht, parallel, Lot: einfache Konstruktionen</li> <li>- Einführung des Koordinatensystems</li> <li>- Winkel zeichnen, messen, berechnen (Winkelsumme im Dreieck)</li> <li>- Kreise zeichnen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wichtig ist der Aufbau einer geometrischen Fachsprache</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zirkel, Geodreieck, Lineal</li> <li>- Geogebra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es bietet sich an, einerseits die Konstruktionen von Hand und fächerübergreifend mit ITG die Konstruktion in Geogebra auszuprobieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schatzkarte</li> <li>- Schiffe versenken</li> <li>- Radiosender</li> <li>- Ästhetische Figuren</li> </ul>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p><b>Größen</b> (2 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßstabsverhältnisse</li> <li>- Umwandeln von und Rechnen mit Größen (Geld, Gewicht, Zeit, Längen, Flächen, Volumina)</li> <li>- Anzahlen systematisch bestimmen</li> <li>- Schätzen, Überschlagen und Runden im Anwendungszusammenhang (V)</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Informationsentnahme (mathematisches Leseverstehen) spielt hier eine besondere Rolle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fermi-Aufgaben (auch: Bilder-Aufgaben)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- astronomische Daten</li> <li>- geographische Daten</li> <li>- kleine und große Tiere</li> <li>- Beladung eines Flugzeugs</li> </ul>
<p><b>Bruchrechnung / Pfadregeln (Wahrscheinlichkeitsrechnung I) (RW: 2 Wo)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung von Brüchen (Bruchschreibweise auch als gemischte Zahl, Dezimaldarstellung, Zahlengerade, ggf. Prozentzahl) und Darstellungswechsel</li> <li>- Kürzen und Erweitern</li> <li>- Grundrechenarten mit Brüchen</li> <li>- Darstellungsformen und vorteilhaftes Rechnen</li> <li>- Schätzen, Überschlagen und Runden im</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dem Wechsel zwischen verbaler und symbolischer Darstellung kommt auch hier eine besondere Bedeutung zu.</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umgang mit dem Taschenrechner: Bruchrechnung mit dem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ganzheitlicher Zugang durch Einfärben von Bruchteilen</li> <li>- Kürzen und Erweitern sollen anschauungsgebunden / -unterstützt thematisiert werden, z. B. geometrisch als Vergrößern und Verfeinern.</li> <li>- Grundvorstellungen von Brüchen (z. B. als Anteil, als multiplikativer Operator) und Rechenoperationen mit Brüchen (Multiplikation interpretiert als „Chancen von Chancen“ und „Anteile von Anteilen“; Division interpretiert als „Enthalten Sein“)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umrechnen von Kochrezepten</li> <li>- Preise</li> <li>- Planung einer Veranstaltung</li> <li>- Chancen bei einfachen Glücksspielen und Lotterien</li> </ul>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p>Anwendungszusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Addition und Multiplikation von Brüchen in Baumdiagrammen (Pfadregeln)</li> <li>- Laplace-Ansatz zur Prognose von Wahrscheinlichkeiten</li> </ul>	<p>Taschenrechner; Darstellungswechsel (Bruch → Dezimal) mit dem TR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baumdiagramme in einfachen Sachsituationen betrachten, dabei parallele Betrachtung von absoluten und relativen Häufigkeiten. Dabei können in Lösungsansätzen von Studierenden auch andere Darstellungsmittel im Rahmen der Modellierung von Sachsituationen auftreten (z. B. Vierfeldertafeln, kombinatorische Überlegungen bzw. Vorformen davon). Diese sollten ebenfalls zugelassen werden.</li> <li>- Laplace-Ansatz an verschiedenen (geeigneten) Zufallsexperimenten (mit Würfeln, Münze, Urne)</li> </ul>	
<p><b>Ganze Zahlen / Zahldarstellungen</b> (RW: 3 Wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung als Ziffernzahl und an der Zahlengeraden sowie Darstellungswechsel</li> <li>- Grundrechenarten mit ganzen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dem Wechsel zwischen verbaler und</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhaltliche Füllung der symbolischen Darstellung (z. B. „<math>-12 - 18 = ?</math>“, „<math>-3 \cdot 4</math>“) durch verbale Beschreibung von zugehörigen Sachsituationen (z. B. Kontostand, Temperatur); Wechsel zwischen verbalen und symbolischen Darstellungen (beide Richtungen)</li> <li>- Grundvorstellungen von Operationen: z. B. Division als „Verteilen“, „Aufteilen“,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontostände</li> <li>- Temperaturen</li> <li>- Bevölkerungszahlen, geopolitische Daten</li> <li>- Zeitleiste (historische Ereignisse)</li> </ul>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p>Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechenregeln und vorteilhaftes Rechnen</li> <li>- Bedeutung von ganzen Zahlen und Operationen mit ganzen Zahlen in Realsituationen</li> <li>- Schätzen, Überschlagen und Runden im Anwendungszusammenhang</li> </ul>	<p>symbolischer Darstellung kommt hier eine besondere Bedeutung zu.</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umgang mit dem Taschenrechner: Vorzeichen/Rechenzeichen; Klammerung; Punkt-/Strichrechnung; kontextabhängiger Umgang mit der Rechnergenauigkeit</li> </ul>	<p>„Enthalten Sein“ ... oder Multiplikation als „Abkürzung der Addition“, „Operator“ (Vergrößern/Verkleinern) ... oder Subtraktion als ... oder Addition als ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operationseigenschaften (für vorteilhaftes Rechnen, z. B. Subtraktion als Umkehrung der Addition, gleichsinniges oder gegensinniges Verändern)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meeresspiegelhöhen (ü. n. N.)</li> </ul>

## 1. Semester

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p><b>Zuordnungen / Dreisatz / Graphen von Zuordnungen (auch qualitativ)</b> (3-4 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellungsarten (Tabelle, Graph, verbalisierte Situation) und Darstellungswechsel</li> <li>- proportionale und antiproportionale Zuordnungen</li> <li>- Dreisatz</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Interpretieren mathematischer Modelle kann besonders mit Graphen von Zuordnungen geübt werden.</li> </ul> <p><b>Argumentieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hier bietet es sich an, den vermuteten Typ einer Zuordnung durch Rückgriff auf deren typische Eigenschaft(en) zu begründen.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Informationsentnahme (mathematisches Leseverstehen) spielt beim Darstellungswechsel (verbal → Graph) eine besondere Rolle.</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei der Berechnung und Darstellung von Zuordnungen kann der Einsatz einer Tabellenkalkulation hilfreich sein.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konkrete Daten als Ausgangspunkt für Zuordnungen</li> <li>- Zur Kontrastierung sollen neben proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen auch andere Zuordnungen (z. B. Briefporto) betrachtet werden.</li> <li>- Beim Dreisatz kommt es auf die grundlegende Idee an (Zurückgehen auf eine Grundeinheit und Hochrechnen auf die Zielgröße), nicht auf dessen schematische Anwendung oder bestimmte formale Darstellungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menge → Preis</li> <li>- Zeit → Weg</li> <li>- Geschwindigkeit → Weg</li> <li>- Zuordnungen in der Geometrie</li> <li>- Messungen (z. B. Federn, Gummibänder)</li> <li>- Wetterdaten, Pegelstände, Füllkurven, Somatogramme etc.</li> <li>- Körpergröße → Gewicht</li> </ul>
<p><b>Prozent- und Zinsrechnung</b> (3-4 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellungsarten (Prozentzahl, Dezimalzahl, Bruch) und Darstellungswechsel</li> <li>- Stützwerte</li> <li>- Schätzen, Überschlagen und Runden</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betrachtung der jeweiligen Zuordnungen, Berechnungen auf Basis dieser Zuordnungen z. B. mit dem Dreisatz; Fokus auf den Zusammenhang von Grundwert, Prozentsatz und Prozentwert in vielfältigen Sachsituationen</li> <li>- Die Berechnung von Stützwerten (u. a. 1 %,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wahlen</li> <li>- Steuern</li> <li>- Rabatte, Preiserhöhungen</li> <li>- Zusammensetzung von Lebensmitteln</li> </ul>



Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p>im Anwendungszusammenhang (III)</p> <p>- Taschenrechner und vorteilhaftes Rechnen (III)</p>	<p>- Die Informationsentnahme (mathematisches Leseverstehen) spielt hier bei den Anwendungszusammenhängen eine besondere Rolle.</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <p>- Taschenrechner: Prozenttaste; schnelles Berechnen</p>	<p>5 %, 10 %, 12,5 %, 20 %, 25 %, 50 %, 75 %) sollte mit Bruchrechnung vernetzt werden (1/100, 1/20, 1/10 ...)</p> <p>- Bei den Wachstumsfaktoren muss auf die Operator-Vorstellung der Multiplikation zurückgegriffen werden können.</p>	<p>- Veränderungsbetrachtungen (Bevölkerungs-, Wirtschaftswachstum, Preissteigerung, Lohnerhöhungen)</p>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p><b>Größen</b> (RW: 1 Wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zehnerpotenzschreibweise</li> <li>- Schätzen, Überschlagen und Runden im Anwendungszusammenhang (V)</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Informationsentnahme (mathematisches Leseverstehen) spielt hier eine besondere Rolle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fermi-Aufgaben (auch: Bilder-Aufgaben)</li> <li>- Bei der Zehnerpotenzschreibweise liegt der Schwerpunkt auf der Umwandlung und auf der verbalen Darstellung besonderer Zehnerpotenzen (Tera~, Giga~, Mega~, Kilo~, Dezi~, Zenti~, Milli~, Mikro~ und Nano~). Unterstützung der Vorstellung durch geeignete Visualisierung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- astronomische Daten</li> <li>- geographische Daten</li> <li>- Staatsverschuldung</li> </ul>
<p><b>Terme und Gleichungen</b> (RW: 7 Wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Textgleichungen</li> <li>- Gleichungen und deren Lösung</li> <li>- Terme und Termstrukturen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Übersetzen von Situationen aus Sachaufgaben und Realsituationen in Gleichungen und umgekehrt steht in der Unterrichtsreihe im Vordergrund.</li> </ul> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das systematische Probieren soll als Problemlösestrategie besonders gefördert werden.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dem Wechsel zwischen verbaler und symbolischer Darstellung kommt eine besondere Bedeutung zu.</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solve-Funktion des Taschenrechners</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übertragen von Situationen aus Sachaufgaben und Realsituationen in Gleichungen und umgekehrt</li> <li>- einfache Gleichungen (auch z. B. <math>ay + b = cx + d, \dots</math>), Terme als Gleichungsbausteine, Terme und ihre Verbalisierung</li> <li>- Lösen durch Probieren/mit Tabellenkalkulation (Aneignung von Variablenaspekten)</li> <li>- Termstrukturen (Summen, Produkte) und zielgerichtetes Umformen von Termen z. B. zum Lösen von Gleichungen</li> <li>- Bedeutung der Probe</li> <li>- systematisches Lösen von Gleichungen der Form <math>0 = ax + b</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gestaffelte Eintrittspreise</li> </ul>

## 2. Semester

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p><b>Terme und Gleichungen</b> (RW: 3 Wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung von Klammern</li> <li>- Auflösen von Klammern</li> <li>- Binomische Formeln</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Übersetzen von Situationen aus Sachaufgaben und Realsituationen in Gleichungen und umgekehrt steht in der Unterrichtsreihe im Vordergrund.</li> </ul> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das systematische Probieren soll als Problemlösestrategie besonders gefördert werden.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dem Wechsel zwischen verbaler und symbolischer Darstellung kommt eine besondere Bedeutung zu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- binomische Formeln ggf. als Multiplikation von zwei Klammern</li> <li>- Bedeutung der Probe</li> <li>- systematisches Lösen von Gleichungen der Form <math>0 = ax + b</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gestaffelte Eintrittspreise</li> </ul>
<p><b>Wiederholung der Prozent- und Zinsrechnung</b> (3 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellungsarten (Prozentzahl, Dezimalzahl, Bruch) und Darstellungswechsel</li> <li>- Stützwerte</li> <li>- Zinseszinsbetrachtung und Wachstumsfaktoren</li> <li>- Taschenrechner und vorteilhaftes Rechnen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Informationsentnahme (mathematisches Leseverstehen) spielt hier bei den Anwendungszusammenhängen eine besondere Rolle.</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiederholung der Prozentrechnung, u.a. für Seiteneinsteiger</li> <li>- Fokussierung auf „Zinsrechnung“</li> <li>- Vertiefung der Zinseszinsrechnung</li> <li>- Verwendung der Zinseszinsformel</li> <li>- Fächerübergreifendes Arbeiten mit ITG: Einsatz der Tabellenkalkulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rabatte und Preiserhöhungen</li> <li>- Spareinlagen</li> <li>- Kredite, Ratenzahlung</li> <li>- Altersvorsorge</li> </ul>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taschenrechner: „Hochtaste“ für Zinseszinsen</li> <li>- Tabellenkalkulation</li> </ul>		
<p><b>Beschreibende Statistik I / Empirisches Gesetz der großen Zahl</b></p> <p>(2 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenerhebungen</li> <li>- Darstellung und Präsentation</li> <li>- Kennwerte</li> <li>- empirisches Gesetz der großen Zahl</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Rahmen der Unterrichtsreihe kann der Einsatz einer Tabellenkalkulation hilfreich sein.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine eigene Datenerhebung zu (relevanten/interessanten/selbst gewählten) inhaltlichen Fragen durchführen und auswerten (Prinzip: von der Frage zum Verfahren/Konzept)</li> <li>- Strichlisten, Häufigkeitstabellen, Säulendiagramme, Kreisdiagramme</li> <li>- Mittelwert, Median</li> <li>- empirisches Gesetz der großen Zahl mit konkreten Zufallsexperimenten belegen (Werfen einer Münze, hier: Kopf oder Zahl, oder Würfeln), grafische Darstellung (mögliche Ausgangsfragen: Wie viele Leute sollte man befragen, um einigermaßen sicher zu sein? Wie oft muss ich die Reißzwecke werfen, um einigermaßen sicher zu sein?)</li> <li>- Beispiele aus Realsituationen z. B. Versicherungswesen (Unisex-Tarife), Medizin, Marktforschung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Versicherungswesen (Unisex-Tarife)</li> <li>- Medizin</li> <li>- Pannenstatistik</li> </ul>
<p><b>Wahrscheinlichkeitsrechnung</b></p> <p>(2 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Addition und Multiplikation von Brüchen in Baumdiagrammen (Pfadregeln)</li> <li>- Laplace-Ansatz zur Prognose von Wahrscheinlichkeiten</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baumdiagramme in einfachen Sachsituationen betrachten, dabei parallele Betrachtung von absoluten und relativen Häufigkeiten. Dabei können in Lösungsansätzen von Studierenden auch andere Darstellungsmittel im Rahmen der Modellierung von Sachsituationen auftreten (z. B. Vierfeldertafeln, kombinatorische</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chancen bei einfachen Glücksspielen und Lotterien</li> </ul>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dem Wechsel zwischen verbaler und symbolischer Darstellung kommt auch hier eine besondere Bedeutung zu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überlegungen bzw. Vorformen davon). Diese sollten ebenfalls zugelassen werden.</li> <li>- Laplace-Ansatz an verschiedenen (geeigneten) Zufallsexperimenten (mit Würfeln, Münze, Urne)</li> </ul>	
<p><b>Geradlinig begrenzte Flächen und Körper</b> (4 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ebene Figuren zeichnen oder interpretieren</li> <li>- Längen, Flächeninhalte und Winkel von Dreiecken, Vierecken und Vielecken</li> <li>- Schätzen, Überschlagen und Runden im Anwendungszusammenhang (IV)</li> <li>- Netze und Schrägbilder von Quader, Prisma</li> <li>- Volumen und Oberfläche von Quader, Prisma</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hier bietet die Flächeninhaltsberechnung Anlass zu systematischem innermathematischem Problemlösen (Zerlegen und Zusammensetzen von Figuren).</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zirkel und Geodreieck sowie ggf. DGS werden im Rahmen dieser Unterrichtsreihe besonders verwendet.</li> <li>- Im Rahmen der Unterrichtsreihe Ebene Geometrie soll der Umgang mit einer Formelsammlung (und ggf. die Erstellung und Nutzung eines Regelhefts) erlernt werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ebene Figuren sollen vor allem bei der Bearbeitung von Sachproblemen (ggf. maßstäblich) gezeichnet (z. B. Grundrisse, Punkte, Strecken oder Figuren auf Landkarten bzw. im Gelände) oder interpretiert (z. B. bzgl. Symmetrie) werden.</li> <li>- Bei den Flächeninhaltsberechnungen soll vor allem das Prinzip der Zurückführung von Flächeninhalten anderer Figuren auf den Flächeninhalt von Rechtecken durch Zerlegen und Zusammensetzen betont werden.</li> <li>- Einführung des Umfangs von Kreisen mit der Proportionalität von Umfang und Durchmesser (<i>ggf. Flächeninhalt: Ausschöpfen von Flächen → mit DGS</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundrisse</li> <li>- Wohnung einrichten</li> <li>- Landkarten</li> <li>- Verpackungen – Materialbedarf</li> <li>- Architektur</li> </ul>
<p><b>Satz von Pythagoras</b> (RW: 3 Wo)</p>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Herleitung des Satzes von Pythagoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Längenberechnung mit Pythagoras in Alltagssituationen und bei innermathematischen Anwendungen (Höhe eines</li> </ul>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quadratzahlen, Quadratwurzeln</li> <li>- Satz von Pythagoras als Formel</li> <li>- Anwendungsaufgaben</li> </ul>	<p>wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</p> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zurückführung auf Bekanntes (rechtwinkliges Dreieck finden) Werkzeuge nutzen- Wurzelfunktion des Taschenrechners</li> </ul>		Dreiecks, Diagonale)
<p><b>Lineare Funktionen</b> (3 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung von Zuordnungen und Funktionen</li> <li>- Steigungen berechnen</li> <li>- Geraden zeichnen und ablesen</li> <li>- Funktionsgleichungen rechnerisch bestimmen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Interpretieren mathematischer Modelle kann besonders mit Graphen von Funktionen geübt werden.</li> </ul> <p><b>Argumentieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellungswechsel bei Funktionen bieten vielfältigen Raum mit anderen zu argumentieren und typisch mathematische Argumentationsstrategien zu nutzen (ganz kleine/ große Werte, Rechnen am Beispiel).</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dem Wechsel zwischen verbaler und symbolischer Darstellung kommt eine besondere Bedeutung zu.</li> <li>- Die Informationsentnahme (mathematisches Leseverstehen) spielt in allen Anwendungszusammenhängen eine besondere Rolle und kann hier intensiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- natürliches Aufgreifen eindeutiger Zuordnungen (Menge <math>\rightarrow</math> Preis; Messvorgänge; Kontext: Federn); insgesamt: Betonung des funktionalen Zusammenhangs</li> <li>- Darstellung von Zuordnungen/Funktionen (nicht nur lineare; in Wertetabellen, als Wortvorschrift, als Graf, als Term und als Gleichung)</li> <li>- Vor- und Nachteile der verschiedenen Darstellungen; Darstellungswechsel</li> <li>- Einfluss der Parameter in der Termdarstellung der Funktion <math>f(x) = mx + n</math> in der grafischen Darstellung und ihre Bedeutungen in Realsituationen (Weg-Zeit-Zusammenhänge, Tarifmodelle)</li> <li>- Kontrastierung in Realsituationen: lineare Funktionen (einer Veränderlichen) vs. komplexere Modelle (mehrere Veränderliche können z. B. mit Tabellenkalkulation bearbeitet werden);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarifmodelle</li> <li>- Weg-Zeit-Zusammenhänge</li> </ul>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
	<p>geübt werden.</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geogebra hilft beim Verständnis der Funktionsparameter</li> <li>- Mithilfe des Taschenrechners wird in der Unterrichtsreihe die Probe durchgeführt.</li> <li>- Die Formelsammlung kommt als weiteres Hilfsmittel zur Anwendung.</li> </ul>	<p>Beispiel: Tarifaufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- besondere Schnittpunkte (Nullstellen, y-Achsenabschnitt) und ihre Bedeutung in Realsituationen</li> <li>- Umkehrfragen in Realsituationen (mit Einheitenbetrachtungen)</li> <li>- Ermitteln von Funktionsgleichungen aus der grafischen Darstellung</li> </ul>	

### 3. Semester

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p><b>Gleichungssysteme</b> ( 4 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation aus den linearen Funktionen (z. B. Tarifvergleich, Bewegungsaufgaben)</li> <li>- Darstellungswechsel (LGS-Lösung als Schnittpunktbestimmung)</li> <li>- Zusammenhang zwischen grafischer Darstellung und der Lösungsmenge (ggf. systematisches Probieren mit Tabellen)</li> <li>- Gleichsetzungs- und Additionsverfahren</li> <li>- Textgleichungen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle.</li> </ul> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei Gleichungssystemen werden Problemlösestrategien wie „Beispiele Finden“ angewendet.</li> <li>- Für LGS sollen Lösungen gefunden und Lösungsverfahren selbstständig entwickelt werden.</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nach dem Erreichen eines Grundverständnisses für Lösungsverfahren wird auch der Taschenrechner zu deren Lösung eingesetzt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neben der algebraischen Lösung, die grundsätzlich auch der Taschenrechner durchführen kann, ist der Darstellungswechsel geeignet, das Verständnis zu fördern (geometrische Deutung).</li> <li>- Die unterschiedlichen möglichen Lösungsverfahren sollen nicht systematisch erarbeitet und geübt werden. Kein Lösungsverfahren soll allgemein den Vorzug vor anderen erhalten.</li> <li>- Hier sollen auch Umkehraufgaben angewendet werden (LGS zu vorgegebener Lösung aufstellen).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahlenrätsel zur Übung des Zusammenhangs von Verbalisierung und LGS</li> <li>- Tarifaufgaben</li> <li>- Bewegungsaufgaben</li> </ul>



Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p><b>Kreis</b> (3 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pi und Kreisumfang, Kreisfläche</li> <li>- Formeln umstellen</li> <li>- Zusammengesetzte Kreisflächen berechnen</li> <li>- Kreisring, Kreisbogen, Kreisausschnitt</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hier bietet die Flächeninhaltsberechnung Anlass zu systematischem innermathematischem Problemlösen (Zerlegen und Zusammensetzen von Figuren).</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solve-Funktion des Taschenrechners</li> <li>- Nutzung der Formelsammlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei den Flächeninhaltsberechnungen soll vor allem das Prinzip der Zurückführung von Flächeninhalten zusammengesetzter Figuren auf den Flächeninhalt von Rechtecken durch Zerlegen und Zusammensetzen betont werden.</li> <li>- Einführung des Umfangs von Kreisen mit der Proportionalität von Umfang und Durchmesser (<i>ggf. Flächeninhalt: Ausschöpfen von Flächen → mit DGS</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preisliste Pizzaservice</li> <li>- Kreisförmige Bewässerung in der Landwirtschaft</li> </ul>
<p><b>Krummlinig begrenzte Körper</b> (RW: 4 Wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netze und Schrägbilder von Zylinder, Kugel, Pyramide und Kegel</li> <li>- Volumen und Oberfläche von Zylinder, Kugel, Pyramide und Kegel</li> <li>- Satz von Pythagoras als Formel</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation.</li> </ul> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Oberflächeninhalts- und Volumenberechnung kann Anlass zu systematischem innermathematischem Problemlösen bieten (Zerlegen und Zusammensetzen von Körpern und</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Netze zeichnen und Schrägbilder interpretieren von entsprechenden Körpern sowie deren grundlegende Eigenschaften</li> <li>- Volumen und Oberfläche von Zylindern sowie aus diesen zusammengesetzten Körpern</li> <li>- Volumen von Pyramide, Kegel und Kugel unter Verwendung der Formelsammlung, in diesem Zusammenhang auch Verwendung des Satzes von Pythagoras</li> <li>- propädeutische Thematisierung der</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verpackungen</li> <li>- Werkstücke (Metallbau)</li> <li>- Architektur</li> </ul>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
	<p>Körpernetzen).</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zirkel und Geodreieck unterstützen im Rahmen der Unterrichtsreihe „Räumliche Geometrie“ beim Skizzieren von Netzen und Schrägbildern.</li> <li>-Die Formelsammlung wird als Hilfsmittel bei den Berechnungen von Körpern eingesetzt. Der Satz des Pythagoras wird hier als Formel verwendet.</li> </ul>	<p>Oberflächeninhalte von Pyramiden, Kegeln und Kugeln (ohne vertiefte Berechnungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übertragen auf Realsituationen (Verpackungen – Materialbedarf, Architektur)</li> </ul>	
<p><b>Quadratische Funktionen</b> (RW: 4 Wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quadratische Gleichungen und ihre Lösung (algebraisch, numerisch und graphisch), in diesem Zusammenhang Wurzeln und deren Bedeutung für die Existenz von Lösungen</li> <li>- Textgleichungen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation (z. B. Interpretation der Lösungen von quadratischen Gleichungen im Sachkontext)</li> </ul> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beim Aufstellen von Funktionsvorschriften werden Problemlösestrategien wie „Beispiele finden“ angewendet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hier sollte die Zahlbereichserweiterung von den rationalen zu den reellen Zahlen intensiv betrachtet werden (z. B. Lösbarkeit von <math>0 = x^2 - 2</math>; auch im Sinne der Existenz anschaulich vorhandener Nullstellen).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschleunigung</li> <li>- Bremsweg</li> </ul>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
	<p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Informationsentnahme (mathematisches Leseverstehen) spielt in allen Anwendungszusammenhängen eine besondere Rolle.</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Taschenrechner wird bei der Lösung von quadratischen Gleichungen verwendet.</li> </ul>		

## 4. Semester

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p><b>Quadratische Funktionen</b> (RW: 4 Wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einstieg: quadratische funktionale Zusammenhänge (z. B. beschleunigte Bewegung, geometrische Zusammenhänge)</li> <li>- Wechsel zwischen der graphischen Darstellung und der Darstellung in Funktionsgleichungen ausgehend von angewandten Beispielen (wie z. B. Wurfparabel, Wasserstrahl)</li> <li>- Unterschiedliche Termdarstellungen und die Bedeutung von Parametern (Auswirkung auf den Graphen)</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation (z. B. Interpretation der Lösungen von quadratischen Gleichungen im Sachkontext)</li> <li>- Vorteilhafte Wahl des Koordinatensystems im Rahmen der Unterrichtsreihe quadratische Funktionen (z. B. bei der Koordinatisierung von Parabeln aus Realsituationen)</li> </ul> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beim Aufstellen von Funktionsvorschriften werden Problemlösestrategien wie „Beispiele finden“ angewendet.</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Informationsentnahme (mathematisches Leseverstehen) spielt in allen Anwendungszusammenhängen eine besondere Rolle.</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Rahmen der Unterrichtsreihe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösen quadratischer Gleichungen als innermathematische Anwendung für Wiederholer</li> <li>- Die Qualität quadratischer funktionaler Zusammenhänge soll in Abgrenzung zu linearen erfahren werden.</li> <li>- Die Symmetrie der Parabel ist eine wesentliche und bei vielen Problemstellungen hilfreiche Eigenschaft, die immer wieder thematisiert werden soll.</li> <li>- Für den Umgang mit quadratischen Funktionen ist die Scheitelpunktform zentral (beim Aufstellen von Funktionsgleichungen oder der Untersuchung von Parameteränderungen).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parabeln in der Architektur (Brücken, Bauwerke)</li> <li>- Flugparabel</li> </ul>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
	<p>quadratische Funktionen kann der Einsatz einer Tabellenkalkulation oder einer Dynamischen-Geometrie-Software hilfreich sein, um den Zusammenhang zwischen den Parametern der Funktion und dem Graphen zu entdecken.</p>		
<p><b>Geometrie am rechtwinkligen Dreieck: Satz von Pythagoras (vertiefend), Satz von Thales und Trigonometrie</b> (3 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Satz von Pythagoras</li> <li>- Satz von Thales</li> <li>- Ähnlichkeitsbeziehungen am Beispiel rechtwinkliger Dreiecke</li> <li>- Zusammenhang zwischen Längen und Winkeln im rechtwinkligen Dreieck (sin, cos, tan)</li> </ul>	<p><b>Argumentieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei der Unterrichtsreihe können vorgegebene/angebante Argumentationen nachvollzogen und verglichen werden (Lernen aus Lösungsbeispielen).</li> <li>- Darüber hinaus können auf der Basis bereits hergeleiteter Sätze weitere Vermutungen aufgestellt und begründet werden.</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Rahmen der Unterrichtsreihe bietet sich Dynamische-Geometrie-Software zur Untersuchung mathematischer Situationen und zur Gewinnung von Vermutungen an.</li> <li>- Der Taschenrechner wird für trigonometrische Berechnungen verwendet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umfang des erneuten Aufgreifens des Satzes von Pythagoras muss auf die Voraussetzungen in der Lerngruppe abgestimmt werden</li> <li>- Die unterschiedlichen Versionen von Beweisen des Satzes von Pythagoras bieten eine gute Möglichkeit, diese mit Studierenden nachzuvollziehen und die Bedeutung allgemeiner Beweise in der Mathematik zu erspüren.</li> <li>- Satz von Thales mit DGS entdecken</li> <li>- Ähnlichkeitsbeziehungen begründen die Festlegung der trigonometrischen Funktionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Landvermessung</li> </ul>

Unterrichtsreihe (verbindliche fachliche Gegenstände)	Hinweise und Vereinbarungen zur Vertiefung <b>mathematischer Prozesse</b>	Didaktische Hinweise und Vereinbarungen	Hinweise und Vereinbarungen zu <b>geeigneten Kontexten</b>
<p><b>Vernetzung, Wiederholung und Übung unterschiedlicher fachlicher Gegenstände im Anwendungszusammenhang</b></p> <p>(RW: 2 Wo)</p> <p>Festigung der Kompetenzen in ausgewählten Inhaltsbereichen.</p>	<p>Festigung der Kompetenzen in ausgewählten Prozessbezogenen Bereichen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Kontexte sollen Anlass zu vielfältigen mathematischen Aktivitäten bieten.</li> <li>- Die Kontexte sollen Anlass zum Problemlösen oder Modellieren geben, d.h. Lösungswege sollen nicht „auf der Hand liegen“.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verpackungen (Geometrie und Arithmetik/ Algebra)</li> <li>- Architektur/Kunst (Geometrie und Funktionen)</li> <li>- Karten des Liegenschaftsamtes/Geografisches Material (Geometrie und Arithmetik/Algebra)</li> <li>- Landvermessung/Straßenbau (Geometrie und Funktionen)</li> <li>- Simulation stochastischer Prozesse (Stochastik und Funktionen)</li> <li>- Tarife und Tarifverhandlungen (Funktionen)</li> </ul>

Nach den Zentralen Prüfungen bieten sich folgende Unterrichtsreihen zur Auswahl an :

<p><b>Beschreibende Statistik II (inkl. Boxplot und „manipulierte“ Diagramme)</b></p> <p>(RW: 3 Wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boxplots interpretieren</li> <li>- Erstellen von angemessenen Diagrammen zu gegebenen Daten</li> <li>- Erarbeitung typischer Manipulationen von Diagrammen</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nach Einführung der Boxplots in der Unterrichtsreihe Beschreibende Statistik II können die Studierenden aus einer Vielzahl unterschiedlicher Darstellungsarten für Daten jeweils sachangemessene auswählen bzw. nicht sachangemessene vorgegebene Darstellungen von Daten („Manipulation“) kritisieren.</li> </ul> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei dieser Unterrichtsreihe können (ggf.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boxplots eignen sich besonders für Gruppenvergleiche; die Datenreihen müssen dabei jeweils hinreichend umfangreich sein.</li> <li>- Das Erstellen eigener Diagramme zu gegebenen Daten ist eine wichtige Grundlage für die Interpretation von Diagrammen.</li> <li>- Die typischen Manipulationen können selbstständig im Gruppenpuzzle erarbeitet werden („Checkliste“ als Produkt der zweiten Gruppenphase)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meinungsumfragen</li> <li>- Wahlen</li> <li>- Lebenshaltungskosten</li> <li>- Arbeitsmarktdaten</li> <li>- Darstellungen in Zeitungen</li> </ul>
--	---	---	---

	<p>manipulierte) Grafiken und Diagramme systematisch untersucht werden.</p> <p><b>Kommunizieren</b></p> <p>- Die Informationsentnahme (mathematisches Leseverstehen) spielt in allen Anwendungszusammenhängen des 4. Semesters (auch zur Vorbereitung auf die ZP10) eine besondere Rolle.</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <p>- Hier ist der Einsatz einer Tabellenkalkulation sinnvoll und hilfreich.</p>	<p>- „Manipulierte“ Diagramme sollen durch eigene, angemessene „korrigiert“ werden.</p> <p>- Es bietet sich an, diese Unterrichtsreihe als Projekt durchzuführen.</p>	
--	--	---	--

<p><b>Chancen und Risiken (Wahrscheinlichkeitsrechnung II – in Kontexten)</b> (RW: 3 Wo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiederholung und Nutzung von Baumdiagrammen, z. B. zur Bestimmung der Sicherheit von Tests und der Interpretation von Testergebnissen</li> <li>- Wahrscheinlichkeitsaussagen im Alltag / in der Gesellschaft (Reaktorsicherheit, Hochwasserschutz, Verhütung)</li> <li>- Zufallsexperimente planen, durchführen und auswerten, z. B. Simulationen von Vorgängen (z. B. mit Tabellenkalkulation: klassische und moderne Glücksspiele, Aktienkurse, Wurfspiele, Verkehrsfluss an Fußgängerampel)</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hier soll besonderer Wert auf die jeweilige Reflexion gelegt werden, ob ein Wahrscheinlichkeitsansatz sachangemessen ist.</li> </ul> <p><b>Argumentieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Aufstellen von Wahrscheinlichkeitsansätzen bietet Gelegenheit zum Argumentieren (z. B. hinsichtlich der Frage, ob sich die Wahrscheinlichkeit für ein Ereignis von einer Durchführung eines Zufallsexperiments zur nächsten ändert).</li> </ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In dieser Unterrichtsreihe bieten verschiedene Modellierungen einer Situation immer wieder Anlass für diskursive Unterrichtsgespräche.</li> <li>- Die Informationsentnahme (mathematisches Leseverstehen) spielt in allen Anwendungszusammenhängen des 4. Semesters (auch zur Vorbereitung auf die ZP10) eine besondere Rolle.</li> </ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hier ist der Einsatz einer Tabellenkalkulation sinnvoll und hilfreich.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auch hier bietet sich die Durchführung eines eigenen Studierendenprojektes an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risiken von Technologien</li> <li>- Interpretation von Testergebnissen (medizinische Tests, Sicherheitskontrollen, Spamfilter)</li> </ul>
<p><b>Gleichungen höheren Grades, Gauß-Algorithmus</b> (3 Wochen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lineare Gleichungssysteme mit drei</li> </ul>	<p><b>Modellieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellieren spielt bei Aufgaben mit Sachkontexten grundsätzlich eine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diese Unterrichtsreihe soll Inhalte behandeln, die in G2 behandelt werden, jedoch nicht in den KLP der ARS enthalten sind und dient zur Vorbereitung auf den</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarifaufgaben</li> <li>- Zahlenrätsel</li> </ul>



<p>Variablen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gauß-Verfahren, Matrixschreibweise</li><li>- Gleichungen vom Grad 3</li></ul>	<p>wesentliche Rolle. Dies betrifft insbesondere den Rückbezug eines Ergebnisses auf die Sachsituation (z. B. Interpretation der Lösungen von quadratischen Gleichungen im Sachkontext)</p> <p><b>Problemlösen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Beim Erarbeiten der Lösungsstrategien wird das „Zurückführen auf Bekanntes“ trainiert.</li></ul> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Die Informationsentnahme (mathematisches Leseverstehen) spielt in allen Anwendungszusammenhängen eine besondere Rolle.</li></ul> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nach dem Erreichen eines vertieften Grundverständnisses für Lösungsverfahren wird auch der Taschenrechner zu deren Lösung eingesetzt.</li></ul>	<p>Besuch des Abendgymnasiums.</p>	
--	---	------------------------------------	--

## Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 17 APO-WbK sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Mathematik hat die Fachkonferenz Mathematik Abendrealschule im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

### Verbindliche Absprachen:

- Klausuren können nach entsprechender Wiederholung im Unterricht auch Aufgabenteile enthalten, die Kompetenzen aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben oder übergreifende prozessbezogene Kompetenzen erfordern.
- Die erste Klausur des vierten Semesters findet unter den Bedingungen der Zentralen Prüfung in Mathematik statt.
- Die Korrektur und Bewertung der Klausuren erfolgt anhand eines kriterienorientierten Bewertungsbogens, den die Studierenden als Rückmeldung erhalten.
- Studierenden wird in allen Kursen Gelegenheit gegeben, mathematische Sachverhalte zusammenhängend (z. B. eine Hausaufgabe, einen fachlichen Zusammenhang, einen Überblick über Aspekte eines Inhaltsfeldes ...) selbstständig vorzutragen.
- Studierende der Abendrealschule erhalten innerhalb der Woche keine Hausaufgaben.

### Verbindliche Instrumente:

#### *Überprüfung der schriftlichen Leistung*

- Zwei Klausuren je Halbjahr. Dauer der Klausuren: 2 Unterrichtsstunden. (Vgl. APO-WbK § 18 (2))
- Die erste Klausur des 4. Semesters dauert 130 Minuten.

### Übergeordnete Kriterien:

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen den Studierenden transparent und klar sein. Die Fachkonferenz legt allgemeine Kriterien fest, die sowohl für die schriftlichen als auch für die sonstigen Formen der Leistungsüberprüfung gelten. Dazu gehört auch die Darstellung der Erwartungen für eine gute und für eine ausreichende Leistung.

### Konkretisierte Kriterien:

#### *Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung*

- Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind.

Prozente	100 – 90	<89 – 75	<74 – 60	< 59 – 45	< 44 – 25	< 25 – 0
Note	1	2	3	4	5	6

## Kriterien zur Beurteilung des Leistungsbereichs

sonstige Mitarbeit

im Fach Mathematik

Die Fachschaft Mathematik an der ARS orientiert sich bei der Beurteilung der Leistung im Bereich sonstige Mitarbeit an den Vorgaben zur Leistungsbewertung im Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“, die am WbK Bonn zum WS 2016/2017 in Kraft getreten sind sowie an folgenden fachinternen Kriterien:

### ***Beurteilungsrelevante Leistungen***

Bewertet werden prinzipiell alle Leistungen, die nicht dem Bereich der Klassenarbeiten zuzurechnen sind. Entscheidend sind die **Qualität und die Kontinuität der Unterrichtsbeiträge**.

Diese können

- als mündliche Beiträge in Unterrichtsgesprächen und Gruppenarbeiten,
- als schriftlich Arbeiten in Übungs- oder Eigenarbeitsphasen oder
- in Form eines Vortrags

abgeliefert werden. Bei der Bewertung mündlicher Beiträge im Unterrichtsgespräch ist auch der individuelle Lernfortschritt zu berücksichtigen.

1) In der mündlichen Mitarbeit im Unterricht sind u. A. zu bewerten:

- Beiträge zum Unterricht in Form von Lösungsvorschlägen,
- Erklärung bzw. Erläuterung von Zusammenhängen,
- Plausibilitätsbetrachtungen von mathematischen Ergebnissen und/oder ihre Bewertung im Kontext,
- Aufdecken von Widersprüchen und gedanklichen Fehlern,
- Formulieren von reflektierten Fragen.

Qualität steht vor Quantität. Dies gilt auch für die sprachliche Qualität, wobei auch auf korrekte Fachsprache zu achten ist.

2) In der selbständigen Arbeit im Unterricht sind u. A. zu bewerten:

- Bereithalten des notwendigen Materials,
- mathematische Korrektheit und Strukturierung der schriftlichen Beiträge,
- Zielstrebigkeit und Anstrengungsbereitschaft im Hinblick auf das gegebene Problem bzw. die gestellte Aufgabe,
- Initiative und Übernahme von Verantwortung innerhalb einer Gruppe sowie Teamfähigkeit,

Die im Folgenden gelisteten Leistungen können, falls sie im Einzelnen erbracht worden sind, mit in die Beurteilung der Gesamtleistung eingerechnet werden:

### 3) Referate

- schriftliche Vorlage,
- Vortrag,
- mathematische Korrektheit,
- Strukturierung und Übersichtlichkeit der Darstellung

### 4)

Leistungen in schriftlichen Übungen bzw. bei schriftlicher Abfrage der Hausaufgabe.

**Uneingeschränkt gilt, dass Studierende die Pflicht haben sich auf ihren Unterricht angemessen vorzubereiten (Hausaufgabe) und versäumten Lernstoff selbstständig bis zur nächsten Unterrichtsstunde nachzuarbeiten. Bei längeren Erkrankungen kann nach Absprache mit dem Fachlehrer eine längere, angemessene Zeit zur Nacharbeit eingeräumt werden.**

## Orientierungshilfe für mündliche Noten im Fach Mathematik

Kriterien: Der Studierende/ die Studierende	In Worten Note (Punkte)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erfüllt die Anforderungen für die Note 2</li> <li>• argumentiert fast immer schlüssig und stimmig</li> <li>• entwickelt eigene Lösungswege und stellt sie dar</li> </ul>	<p>Leistung entspricht den Anforderungen in besonderem Maße</p> <p>1</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann aktuell erarbeitete Themengebiete und Strukturen sicher wiedergeben</li> <li>• kann vorgeschlagene Lösungswege umsetzen und manchmal Alternativen finden</li> <li>• kann Transfer leisten</li> <li>• verwendet fachadäquate Darstellungsformen</li> <li>• argumentiert oft stimmig</li> <li>• liefert im Unterricht inhaltlich wertvolle Beiträge</li> <li>• kann sich mit anderen konstruktiv über mathematische Probleme austauschen</li> <li>• kann gezielt Hilfen erfragen und umsetzen</li> <li>• bringt auch neue, brauchbare Ideen bei der Bearbeitung neuer Themen und Probleme ein</li> </ul>	<p>Leistung entspricht den Anforderungen voll</p> <p>2</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann einfache Aufgabenstellungen zu bereits erarbeiteten Themen sicher lösen</li> <li>• Kann Lösungswege einfacher Aufgaben weitgehend selbstständig beschreiben</li> <li>• kann einfache Zusammenhänge der aktuell behandelten Thematik richtig wiedergeben</li> <li>• kann mit Hilfestellung stimmig argumentieren</li> <li>• bringt seine/ihre Grundkenntnisse bei der Bearbeitung neuer Themen und Probleme</li> </ul>	<p>Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen</p> <p>3</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kann einfache Wiederholungsfragen häufig richtig beantworten</li> <li>• kann einfache Zusammenhänge der aktuell behandelten Thematik meist richtig wiedergeben</li> <li>• kann geübte Aufgabentypen mit kleinen Hilfestellungen selbstständig lösen</li> <li>• hat bei manchen Themen Lücken; diese scheinen in absehbarer Zeit behebbar</li> <li>• zeigt im Unterricht, dass er/sie bei der Bearbeitung neuer Themen und Probleme wesentliche Schritte aufnehmen kann</li> </ul>	<p>Leistung zeigt zwar Mängel auf, entspricht aber im Ganzen den Anforderungen.</p> <p>4</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gibt häufig falsche Antworten</li> <li>• kann geübte Aufgabentypen oft nur mit Unterstützung lösen</li> <li>• hat auch bei einfacheren mathematischen Sachverhalten oft Verständnisschwierigkeiten</li> </ul>	<p>Leistung entspricht den Anforderungen nicht, lässt jedoch erkennen, dass die notwendigen Grundkenntnisse vorhanden sind und die Mängel in absehbarer Zeit behoben werden können</p> <p>5</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gibt fast immer falsche, unpassende oder gar keine Antworten</li> <li>• kann geübte Aufgabentypen nicht lösen</li> </ul>	<p>Leistung entspricht den Anforderungen nicht. Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer</p>

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:

Jeweils zum Quartalswechsel finden in den ersten beiden Semestern der Abendrealschule pädagogische Konferenzen zum Austausch aller Lehrkräfte einer Klasse statt, damit die Studierenden frühzeitig eine Rückmeldung bezüglich Leistung und Verhalten bekommen und hiervon ausgehend beraten werden können. Die Studierenden werden danach noch einmal in Einzelgesprächen über ihre Sonstige Mitarbeit und den aktuellen Leistungsstand individuell beraten. Die Studierenden können außerdem selbst Beratungsgespräche initiieren und je nach Anliegen bei den unterschiedlichen Personen des schulischen Beratungsmodells Hilfe holen.