

## **Schulinterner Lehrplan**

für das Fach

## **Mathematik**

Stand: 21. Januar 2024

# Schulinterner Lehrplan Mathematik

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit .....	3
1.1	Das Rivius Gymnasium Attendorf .....	3
1.2	Fachschaft Mathematik .....	3
1.3	Bedingungen des Unterrichts .....	4
2	Inhaltliche Gestaltung des Unterrichts .....	6
2.1	Erprobungsstufe - Klasse 5 (G9) – Wochenstunden: 5 .....	6
2.2	Erprobungsstufe - Klasse 6 (G9) – Wochenstunden: 4 .....	7
2.3	Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 (G9) – Wochenstunden: 4 .....	8
2.4	Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 (G9) – Wochenstunden: 3 .....	9
2.5	Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 (G9) – Wochenstunden: 3 .....	10
2.6	Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 (G9) – Wochenstunden: 3 .....	12
2.7	Oberstufe - Klasse 11 (Qualifikationsphase 1 (G8)) (LK-Inhalte rot und fett gedruckt) .....	15
2.8	Oberstufe - Klasse 12 (Qualifikationsphase 2 (G8)) (LK-Inhalte rot und fett gedruckt) .....	16
3	Prozessbezogene Kompetenzen .....	17
3.1	Erprobungsstufe - Klasse 5 (G9) .....	17
3.2	Erprobungsstufe – Klasse 6 (G9) .....	18
3.3	Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 (G9) .....	19
3.4	Mittelstufe – Klasse 8 (G8) .....	21
3.5	Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 (G9) .....	22
3.6	Mittelstufe – Klasse 9 (G8) .....	23
3.7	Oberstufe – Klasse 11 (Qualifikationsphase 1 (G8)) .....	24
3.8	Oberstufe – Klasse 12 (Qualifikationsphase 2 (G8)) .....	25
4	Grundlagen der Leistungsbewertung .....	26
4.1	Schriftliche Leistungen .....	26
4.1.1	Aufbau von Klassenarbeiten .....	26
4.1.2	Beurteilung der schriftlichen Leistung .....	26
4.2	Sonstige Leistungen .....	26
4.3	Leistungsrückmeldung und Beratung .....	27
5	Lehr- und Lernmittel .....	27
6	Fachübergreifende bzw. fächerverbindende Aspekte .....	28
6.1	Projekte .....	28
6.1.1	Industrie macht Schule .....	28
6.2	Digitale Medien .....	29
6.3	MINT .....	29
6.4	Wettbewerbe .....	29
7	Qualitätssicherung und Evaluation – Zentrale Prüfungen .....	30
7.1	Parallelarbeiten .....	30
7.2	Lernstandserhebung 8 .....	30
7.2.1	Vorgehensweise .....	30
7.2.2	Unterschiede zu Klassenarbeiten und Parallelarbeiten .....	31
7.3	Zentrale Prüfung Klasse 10 .....	31
7.4	Zentrale Klausur Einführungsphase .....	34
7.5	Förderung .....	34
7.6	Fortbildungen .....	35

# **1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

## **1.1 Das Rivius Gymnasium Attendorn**

Das Rivius Gymnasium ist derzeit ein zweizügiges Gymnasium (Ausnahme: Klasse 10 mit drei Zügen), an dem ca. 500 Schülerinnen und Schüler und ca. 50 Lehrpersonen, darunter drei Lehramtsanwärterinnen, unterrichten. Es liegt zentral in der Hansestadt Attendorn. Attendorn ist trotz des ländlichen Umfeldes, ein Wirtschaftsstandort mit vielen kleineren, aber auch internationalen Industriebetrieben, mit denen die Schule an geeigneten Stellen kooperiert.

Im Differenzierungsbereich der Jahrgangsstufen 9 und 10 wird ein MINT-Kurs (Mathematik – Informatik – Naturwissenschaften – Technik) angeboten. Hier werden in verschiedenen Projekten mathematische Sachverhalte vermittelt. (Punkt 6.3)

Eine Kooperation mit der ortsansässigen Industrie findet beim Projekt „Industrie macht Schule“ in den Jahrgangsstufen 9, EF und Q1 statt. (Punkt 6.1.1)

Der Unterricht am Rivius Gymnasium soll unsere Schülerinnen und Schüler, laut unserem Leitbild, mit einem breitgefächerten Spektrum an Wissenschaften vertraut machen und sie zu mündigen Teilnehmerinnen und Teilnehmern unserer Gesellschaft ausbilden. Das Fach Mathematik versucht, hierzu einen Beitrag zu leisten, indem sich unsere Schülerinnen und Schüler mit verschiedenen Darstellungsformen (Diagrammen, Graphen, Tabellen) und deren Modellierung auseinandersetzen. Da in unserer Gesellschaft Daten oft mit verschiedenen Arten von Darstellungsformen dargestellt werden, ist es wichtig, dass Schülerinnen und Schüler dazu befähigt werden, diese sachkundig zu analysieren und zu reflektieren. Auch das Reflektieren der Ergebnisse im Sachzusammenhang, soll Schülerinnen und Schüler befähigen, Ergebnisse richtig einzuordnen und kritisch mit ihnen umzugehen.

Mit dem Schuljahr 2014/15 startete am Rivius Gymnasium eine inklusive 5. Klasse. Es wird zwischen zielgleicher Förderung z. B. bei den Förderschwerpunkten emotional-soziale Entwicklung, körperliche und motorische Entwicklung, Hören oder Sehen und zieldifferenter Förderung z. B. bei den Förderschwerpunkten Lernen oder geistige Entwicklung unterschieden. Für Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf gelten die Anforderungen und Bewertungsmaßstäbe der entsprechenden Förderschule. Individuelle Förderpläne werden für die Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf durch die Sonderpädagogen/-innen erstellt. So arbeiten die Förderkinder in den Hauptfächern meist unter Anleitung der Sonderschulpädagogen/-innen an eigenem Material, um ihnen einen „roten Faden“ im Unterrichtsalltag zu gewährleisten.

## **1.2 Fachschaft Mathematik**

Die Fachschaft Mathematik umfasst derzeit neun Lehrkräfte. Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schulhalbjahr zusammen, um notwendige Ansprachen zu treffen. Zu den Fachkonferenzen werden Eltern- und Schülervvertreter eingeladen.

In Dienstbesprechungen werden akute Fragestellungen bei Bedarf besprochen und Lösungen erarbeitet.

In der Fachschaft besteht der Konsens, größtenteils parallel zu arbeiten. Die parallelarbeitenden Kolleginnen und Kollegen sprechen sich hierfür über Inhalte des Unterrichts und der bevorstehenden Klassenarbeiten bzw. Klausuren ab. Des Weiteren sollen mathematische Fachinhalte an geeigneter Stelle mit Lebensweltbezug vermittelt werden.

Die Schülerinnen und Schüler unserer Schule sollen durch ein facettenreiches Schulleben mit dem breit gefächerten Spektrum an wissenschaftlichem Denken und Handeln vertraut gemacht werden. Dies soll sie nicht zuletzt befähigen, sich kritisch mit ihrer Umwelt auseinandersetzen zu können. Hierbei spielt insbesondere das Fach Mathematik eine maßgebliche Rolle - zum einen, weil Mathematik eine über Jahrhunderte gereifte Wissenschaft und damit ein globales, kulturelles Gut darstellt und zum anderen, weil Mathematik mit unserem täglichen Leben - teilweise sicherlich unbewusst - viele Berührungs- und Anknüpfungspunkte hat: künstliche Intelligenz, menschengemachter Klimawandel, Medizin, Biologie, Physik und Informatik seien nur eine kleine Auswahl der unzähligen Begriffe, die in diesem Zusammenhang genannt werden können. Um die damit verbunden Chancen, Risiken und ungelösten Probleme richtig einordnen und sich in dem daraus resultierenden Spannungsfeld adäquat bewegen und darin ggf. sogar eine aktive Rolle bei der Bewältigung dringender Fragen unserer Zeit einnehmen zu können, ist eine fundierte mathematische Allgemeinbildung die Grundvoraussetzung.

Um den mathematischen Herausforderungen unserer modernen Zeit einen angemessenen Stellenwert im Schulleben zu geben, setzt das Rivius Gymnasium einerseits auf einen modernen und zeitgemäßen Mathematikunterricht (Einsatz von VR-Brillen, 3D-Druck, digitale Werkzeuge und Hilfsmittel) und zum anderen darauf, das Fach Mathematik in einen größeren Kontext zu stellen: Außerschulische Lernorte ergeben sich beispielsweise durch eine immer weiter voranschreitende Vernetzung unseres Gymnasiums mit heimischen Unternehmen. So haben sich im Laufe der Zeit bereits interessante mathematische Anknüpfungspunkte und Projekte entwickelt. Regelmäßig wird an mathematischen Wettbewerben teilgenommen. Zudem besteht eine Zusammenarbeit mit der Universität Siegen, die in der Vergangenheit die Digitalisierung des Mathematikunterrichts an unserer Schule bereits maßgeblich vorangetrieben hat.

#### **Verantwortliche der Fachschaft:**

Fachschaftsvorsitz: Tanja Aust

Stellvertretung: Stephan Gödde

### **1.3 Bedingungen des Unterrichts**

Der Unterricht wird in Doppelstunden (90-Minuten-Blöcke) erteilt. Daraus ergibt sich ein Stundenplan, der auf A-Woche (ungerade Kalenderwochen) und B-Wochen (gerade Kalenderwochen) aufgeteilt ist.

Die Wochenstunden (45 Minuten) sind wie folgt auf die Sekundarstufen I und II verteilt:

Jg.	Fachunterricht in der Erprobungsstufe
5	5
6	4
Fachunterricht in der Mittelstufe	
7	4
8	3
9	3

10	3 (G9 ab dem Schuljahr 2023/24)
	Fachunterricht in der Oberstufe
11	3 (GK); 5 (LK)
12	3 (GK); 5 (LK)

## 2 Inhaltliche Gestaltung des Unterrichts

### 2.1 Erprobungsstufe - Klasse 5 (G9) – Wochenstunden: 5

Zeit	Themen	Zu erwerbende inhaltliche Kompetenzen	Methodische Hinweise
<b>1. Halbjahr (3 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 45 min)</b>			
UV1 3 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Beschreibende Statistik:</b> <b>„Wiluk“ (Wir lernen uns kennen.)</b> <i>Kap. I.1 Zählen und Darstellen (S. 8-11)</i> <i>Kap. I.2 Zahlen ordnen (S. 12-14)</i> <i>Kap. I.3 Große Zahlen und Runden (S. 15-18)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ur-/Strichliste, Häufigkeitstabelle; Säulendiagramm (ergänzend: Balken-/ Stabdiagramm, Mittelwert)</li> <li>• Zahlen ordnen (Zahlenstrahl, Relationsoperatoren)</li> <li>• „Große“ Zahlen zerlegen (Stellenwerttafel), Runden von natürlichen Zahlen z.B. beim Erstellen von Diagrammen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen kleinerer statistischer Erhebungen in der Klasse Steckbriefe vom Kennenlernnachmittag können genutzt werden; Kopiervorlagen Statistik (Rainer Tsufall)</li> </ul>
UV2 10 Wochen <b>Arithmetik</b>	<b>Die Vermessung der Welt: Natürliche Zahlen, Messen, Maßzahlen/ -einheiten</b> <i>Kap. I.4 Grundrechenarten (S. 19-22)</i> <i>Kap. I.5 Rechnen mit Geld (S. 23-25)</i> <i>Kap. I.6 Rechnen mit Längenangaben (S. 26-29)</i> <i>Kap. I.7 Rechnen mit Gewichtsangaben (S. 30-33)</i> <i>Kap. I.8 Rechnen mit Zeitangaben (S. 34-36)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Grundrechenarten (Fachbegriffe, schriftliche Rechenverfahren (s. auch Kap. III.7-9))</li> <li>• Umrechnen zwischen verschiedenen Längen-, Gewichts-, Zeitmaßen, Währung (Umgang mit der Stellenwerttafel, <u>Dezimalschreibweise</u>)</li> <li>• Überschlagen, Probe und Runden (auch von Dezimalzahlen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopiervorlagen Statistik (Rainer Tsufall)</li> <li>• Die Fermi-Box für die Klassen 5-7 kann für Schätzaufgaben genutzt werden.</li> <li>• „Spickmich“- Spickzettel schreiben (Lernen- lernen-Reader)</li> </ul>
UV3 6 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Geometrie in der Ebene: Symmetrie</b> <i>Kap. II.1 Senkrechte und parallele Geraden – Abstände (S. 50-54)</i> <i>Kap. II.2 Koordinatensystem (S. 55-57)</i> <i>Kap. II.3 Achsensymmetrische Figuren (S. 58-62)</i> <i>Kap. II.4 Punktsymmetrische Figuren (S. 63-67)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe kennen lernen und geometrische Objekte darstellen/ zeichnen/ messen können: Punkt, Strecke, Strahl, Gerade, senkrecht und parallel, Abstand</li> <li>• Einführung in das zweidimensionale Koordinatensystem (2D-KOS): Fachbegriffe, Punkte eintragen/ ablesen</li> <li>• Achsen- und punktsymmetrische Figuren erkennen/ zeichnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen der Reihe sollte die Klasse in die Benutzung von GeoGebra eingeführt werden.</li> </ul>
<b>2. Halbjahr (3 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 45 min)</b>			
UV4 5 Wochen <b>Arithmetik</b>	<b>Geschicktes Rechnen: Rechenregeln und -gesetze auf Zahlenterme anwenden</b> <i>Kap. III.1-3 (S. 86-96)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechenregeln und -gesetze auf Terme anwenden (Klammern zuerst, Punkt vor Strich, von links nach rechts; Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz)</li> <li>• Rechenvorteile nutzen</li> </ul>	
UV5 10 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Geometrie in der Ebene und im Raum</b> <i>Kap. II.5 Eigenschaften von Vielecken (S. 68-72)</i> <i>Kap. IV Flächen (S. 132-158)</i> <i>Kap. V Körper (S. 166-195)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Vielecken kennen lernen - Vierecke: Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Raute, Trapez, Drachen; Dreiecke: gleichschenkliges/ gleichseitiges/ rechtwinkliges Dreieck</li> <li>• Umfangs- und Flächeninhaltsberechnungen (Rechteck, rechtwinkliges Dreieck) durchführen; Einführung von Flächenmaßen</li> <li>• Eigenschaften von Grundformen geom. Körper kennen lernen</li> <li>• Schrägbilder/ (Würfel-)Netze/ Modelle zeichnen und basteln</li> <li>• Volumen- und Oberflächenberechnung von Quadern; Einführung von Volumenmaßen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppenarbeit (Lernplakat: Lernen-lernen-Reader); Stationenlernen zu den Eigenschaften von Vierecken</li> <li>• Einsatz von GeoGebra</li> <li>• Einsatz von Archimedes Geo3D</li> </ul>
UV6 4 Wochen <b>Arithmetik</b>	<b>Die Atome der natürlichen Zahlen: Primzahlen und Teilbarkeit</b> <i>Kap. III.4 – 6 (S. 97-106)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe und Schreibweisen kennen lernen: Teiler-/Vielfache(nmenge) Primzahlen, Primfaktorzerlegung, Quadratzahlen und Potenzen</li> <li>• Teilbarkeitsregeln kennen und anwenden (2;3;4;5;10 und deren Kombination für weitere Teilbarkeitsregeln)</li> <li>• Primzahlen finden (Sieb des Eratosthenes), Primfaktorzerlegung durchführen</li> <li>• kgV und ggT mit und ohne Primfaktorzerlegung bestimmen</li> </ul>	

## 2.2 Erprobungsstufe - Klasse 6 (G9) – Wochenstunden: 4

Zeit	Themen	Zu erwerbende inhaltliche Kompetenzen	Methodische Hinweise
<b>1. Halbjahr (3 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 45 min)</b>			
UV 1 8 Wochen <b>Arithmetik</b>	<b>Anteile im Alltag – Darstellungsweisen</b> <i>Kap. I Brüche – das Ganze und seine Teile (S. 4-31)</i> <i>Kap. II Brüche in Dezimalschreibweise (S. 40-60)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brüche als Anteile in Bildern erkennen und darstellen</li> <li>• Brüche vergleichen (Erweitern und Kürzen)</li> <li>• Anteile in der Prozentschreibweise ausdrücken</li> <li>• Brüche auf dem Zahlenstrahl anordnen</li> <li>• Brüche als Quotienten deuten und in eine Dezimalzahl umwandeln / Wechsel zwischen den Darstellungsformen (Bruch, Prozent, Dezimalzahl)</li> <li>• Dezimalzahlen vergleichen und runden</li> <li>• Abbrechende und periodische Dezimalzahlen</li> <li>• Evtl. als Wiederholung Dezimalschreibweise bei Größen</li> </ul>	
UV 2 5 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Muster und Figuren konstruieren I: Kreise und Winkel</b> <i>Kap. IV.3-5 (S. 109-123)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition eines Winkels, Winkelarten benennen, Winkel schätzen, messen, zeichnen</li> <li>• Kreise und Kreismuster mit dem Zirkel konstruieren und Fachbegriffe kennen lernen: Mittelpunkt, Radius, Durchmesser, Kreislinie, Kreisfläche, Sehne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von GeoGebra</li> </ul>
UV 3 6 Wochen <b>Arithmetik</b>	<b>Rechnen mit Anteilen I: Addition und Subtraktion</b> <i>Kap. III Zahlen addieren und Subtrahieren (S. 68-89)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brüche (Anteil-Deutung; Darstellung; Vergleich)</li> <li>• Prozentzahl; Verhältnisse; Brüche in Dezimalzahlen umwandeln</li> <li>• Brüche vergleichen und ordnen, Kürzen, Erweitern,</li> <li>• Addieren und Subtrahieren von Brüchen und Dezimalzahlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachaufgaben</li> </ul>
<b>2. Halbjahr (3 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 45 min)</b>			
UV 4 5 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Muster und Figuren konstruieren II: Abbildungen</b> <i>Kap. IV.1-2;6 (S. 102-108; 124-127)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung des 2D-KOS um negative Zahlen</li> <li>• Abbildungen von geometrischen Objekten durchführen (Achsen-/Punktspiegelung, Verschiebung, Drehung) und Muster mit Zirkel und Lineal konstruieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parkettierungen mit Word erstellen</li> </ul>
UV 5 9 Wochen <b>Arithmetik / Funktionen</b>	<b>Rechnen mit Anteilen II: Multiplikation und Division</b> <i>Kap. V Zahlen multiplizieren und dividieren (S. 136-167)</i>  <b>Modellieren einfacher funktionaler Zusammenhänge</b> <i>Kap. Beziehungen zwischen Zahlen (S. 206-226)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplizieren und Dividieren von Brüchen und Dezimalzahlen</li> <li>• Mit Maßstäben und Mischungsverhältnissen rechnen</li> <li>• Rechengesetze und Rechenregeln in Zahlentermen anwenden</li> <li>• Strukturen erkennen und fortsetzen</li> <li>• Abhängigkeiten mit Termen beschreiben</li> <li>• Rechnen mit dem Dreisatz</li> <li>• Abhängigkeiten grafisch darstellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlenmauern</li> <li>• Rechenbäume</li> <li>• Modellierungsaspekte durch offene Aufgabenstellungen, Fermi-Aufgaben</li> <li>• Erweitern der Lösungsstrategien</li> </ul>
UV 6 5 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Beschreibende Statistik</b> <i>Kap. VI Daten (S. 176 – 197)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolute und relative Häufigkeit bestimmen</li> <li>• Kenngrößen berechnen, nutzen und deuten: arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile</li> <li>• Säulen-, Balken-, Kreisdiagramme und Boxplots zeichnen</li> <li>• Diagramme lesen und auswerten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befragungen durchführen, auswerten und darstellen; Einsatz von Excel</li> <li>• Kopiervorlagen Statistik (Rainer Tsufall)</li> </ul>

### 2.3 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 (G9) – Wochenstunden: 4

Zeit	Themen	Zu erwerbende inhaltliche Kompetenzen	Methodische Hinweise
<b>1. Halbjahr (3 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 60 min)</b>			
UV 1 8 Wochen <b>Arithmetik +Algebra</b>	<b>Rechnen mit ganzen und rationalen Zahlen</b> <i>Kap. I (S. 4-35)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung des Zahlenstrahles zur Zahlengeraden / Ordnen von rationalen Zahlen</li> <li>• Grundrechenarten mit negativen Zahlen ausführen</li> <li>• Terme berechnen und Schreibkonventionen anwenden / Rechengesetze/ -regeln auf Zahlenterme anwenden</li> <li>• Anwendungsbezogene Aufgaben rechnen und mit eigenen Worten die Bedeutung der durchgeführten Rechenoperationen unter Verwendung der Fachbegriffe angeben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memorykarten</li> <li>• Kontospiel</li> <li>• Dreiecksmühle</li> <li>• „Superzahl 4“ ist eine schöne Idee, um in die Berechnung von Termen einzuführen</li> <li>• Freiarbeitskarten (Textaufgaben, Anwendungen) sind verfügbar</li> </ul>
UV 2 6 Wochen <b>Funktionen</b>	<b>Zuordnungen</b> <i>Kap. II Zuordnungen (S. 44-71)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelle Einführung des Zuordnungsbegriffs: Messen von Durchmesser und Umfang verschiedener großen Kreise, danach: „sin-Zuordnung“ durch Messen von Winkeln und „Gegenkathetenlängen“, weitere Experimente beliebig!</li> <li>• Ordentliches Auswerten von Experimenten mittels Graphen und Wertetabelle</li> <li>• Unabhängige und abhängige Variablen richtig ins Koordinatensystem eintragen / Achsen passend skalieren und beschriften</li> <li>• Idee der Proportionalität, der Antiproportionalität und des Dreisatzes als Wiederholung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zur <math>\pi</math>- und sin-Zuordnung Plakate anfertigen</li> <li>• Einführende praktische Experimente (in 023 sind drei Mathekoffer mit Anregungen und Materialien verfügbar)</li> <li>• Einsatz eines TRs, Excel oder GeoGebra</li> </ul>
UV 3 5 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Winkel in Figuren und Konstruktion kongruenter Dreiecke</b> <i>Kap. V (S. 162-187)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkunden und Anwenden von Winkelsätzen und Winkelsummensätzen</li> <li>• Aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen Dreiecke konstruieren (Kongruenzsätze)</li> <li>• Erläutern der Konstruktionsschritte (Konstruktionsbeschreibung)</li> <li>• Realsituationen in maßstabgetreue Dreieckskonstruktionen umwandeln, um gesuchte Größen zu ermitteln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebrauch von Geodreieck und Zirkel, ggf. händisches Zeichnen durch Arbeiten mit Geometriesoftware ersetzen</li> </ul>
<b>2. Halbjahr (3 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 60 min)</b>			
UV 4 5 Wochen <b>Arithmetik + Algebra</b>	<b>Prozent- und Zinsrechnung</b> <i>Kap. III (S. 80-111)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteile auf „von 100“ bringen</li> <li>• Informationen aus Texten oder Darstellungen lesen und eine gesuchte Größe (Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz) aus den jeweils anderen zwei gegebenen Größen berechnen (entsprechend Zinsrechnung)</li> <li>• Durchführung der Berechnung mittels Dreisatzes und Formeln</li> <li>• den Prozentsatz als Operator nutzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zur Einführung der „von 100“ Vorstellung kann das „Prozentband“ genutzt werden (In 023 sind Prozentbänder mit Anregungen im Mathekoffer verfügbar.)</li> </ul>
UV 5 9 Wochen <b>Algebra + Geometrie</b>	<b>Terme und Gleichungen</b> <i>Kap. I (S. 120-153)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terme mit Variablen zu Realsituationen aufstellen</li> <li>• Regeln für Termumformungen entwickeln (Rechenregeln und -gesetze)</li> <li>• Gleichwertigkeit von Termen nachweisen</li> <li>• Gleichungen aufstellen und durch Äquivalenzumformungen lösen</li> <li>• Gleichwertigkeit von Gleichungen nachweisen</li> <li>• Einfache Bruchterme aufstellen und Bruchgleichungen lösen (Kehrwertbildung)</li> <li>• Probleme mit Gleichungen lösen</li> <li>• Aufstellen von Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen und Lösen von Ungleichungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Mach den Otto zur Null“ (mit wxMaxima oder GeoGebra (mit CAS))</li> <li>• Terme sollten vor den Gleichungen thematisiert werden.</li> <li>• Die Innenwinkelsummenformel für 3-, 4-, ..., n-Ecke bietet sich als Möglichkeit an die Geometrie als Kontext für Gleichungen zu nutzen.</li> <li>• Als Freiarbeitsmaterial kann das Arbeitsheft „Tricks mit X“ genutzt werden</li> </ul>
UV 6 5 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Das Gesetz der großen Zahl und zweistufige Zufallsexperimente</b> <i>Kap. VI (S. 196-217)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Kumulierte) absolute und relative Häufigkeit experimentell verstehen und unterscheiden</li> <li>• Nutzung der relativen Häufigkeiten zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten (Gesetz der großen Zahlen)</li> <li>• Eigenschaften von Laplace-Experimenten kennen und nutzen und von anderen Zufallsversuchen abgrenzen</li> <li>• Analyse von Quadern, Zylindern, etc. als Zufallsgerät</li> <li>• Zweistufige Baumdiagramme zeichnen und Wahrscheinlichkeit mithilfe der Laplace-Regel und den Pfadregeln bestimmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Entwicklung der absoluten und relativen Häufigkeit mit Excel auswerten und darstellen</li> <li>• Dem Zufall auf der Spur Teil I - Zufallsexperimente mit Excel simulieren</li> <li>• Dem Zufall auf der Spur Teil II - Pfadregeln mit Excel herleiten</li> </ul>



## 2.4 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 (G9) – Wochenstunden: 3

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen	Methodische Hinweise
<b>1. Halbjahr (3 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 70 min)</b>			
UV1 8 Wochen <b>Funktionen + Algebra</b>	<b>Lineare Funktionen</b> <i>Kap. II (S. 38 - 75)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erläuterung des Funktionsbegriffs</li> <li>Eigenschaften von linearen Funktionen erklären und die Schreibweise <math>y = mx + b</math> verwenden</li> <li>Die Steigung/ den Differenzenquotienten und den y-Achsenabschnitt berechnen und im Kontext deuten</li> <li>Bestimmen linearer Funktionsgleichungen, Durchführung einer Punktprobe</li> <li>Berechnung von Nullstellen einer Geraden, Schnittpunkten mit den Koordinatenachsen und Schnittpunkt zweier Geraden</li> <li>anhand der Parameter <math>m</math> und <math>b</math> die Lage zweier Geraden beschreiben (Parallelität, Schnittpunkt, Orthogonalität)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung: verschiedene Möglichkeiten zur Umrechnung zwischen °C und °F</li> <li>Einsatz von GeoGebra: Bilder mit linearen Funktionen beschreiben</li> <li>Gruppenarbeit (Lernplakat)</li> <li>Einsatz GTR zur Untersuchung des Einflusses von <math>m</math> und <math>b</math></li> </ul>
UV2 7 Wochen <b>Arithmetik, Algebra + Geometrie</b>	<b>Terme mit mehreren Variablen</b> <i>Kap. III (S. 76 – 105)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederholung: Terme mit einer Variablen – Rechengesetze und -regeln anwenden</li> <li>Terme mit mehreren Variablen aufstellen</li> <li>Multiplizieren von Summen (doppeltes Distributivgesetz) – Spezialfall: binomische Formeln anwenden, grafisch darstellen und herleiten</li> <li>Terme faktorisieren, ausklammern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gruppenarbeit (Lernplakat)</li> <li>Binomische Formel geometrisch, arithmetisch (Malkreuz) und im Baumdiagramm darstellen</li> </ul>
UV3 4 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Daten und Wahrscheinlichkeit</b> <i>Kap. I (S. 6 - 37)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schätzung von Wahrscheinlichkeiten auf Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen</li> <li>Zeichnen von Baumdiagrammen mit zwei (und mehr) Stufen zu einem Zufallsexperiment und Entnehmen von Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen</li> <li>Begriffsbildung: Ereignis, Ergebnis, Wahrscheinlichkeit</li> <li>Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten mit stochastischen Regeln</li> <li>Simulieren Zufallsercheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zufallsexperimente mit Pfadregeln auswerten</li> <li>Zufallsexperimente (Würfeln) mit Excel simulieren</li> </ul>
<b>2. Halbjahr (2 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 70 min, 1 Lernstandserhebung – Zeit: 70 min)</b>			
UV 4 6 Wochen <b>Algebra + Geometrie</b>	<b>Flächen</b> <i>Kap. IV (S. 106 – 129)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederholung: Flächen(-einheiten)</li> <li>Flächeninhalte und Umfang von Dreiecken, Parallelogrammen, Trapezen, Drachen und zusammengesetzten Figuren mit Termen berechnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gruppenarbeit (Lernplakat)</li> <li>Stationenlernen</li> </ul>
UV 5 7 Wochen <b>Algebra + Funktionen</b>	<b>Lineare Gleichungssysteme</b> <i>Kap. V (S.130 - 163)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lineare Gleichungen mit zwei Variablen aufstellen</li> <li>Gleichungssystemumformungen mit zwei Variablen durchführen (Additions- und Subtraktionsverfahren, Einsetzungs- und Gleichsetzungsverfahren)</li> <li>Probleme mit Gleichungen lösen</li> <li>Evtl. lineare Ungleichungen und Ungleichungssysteme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz von GeoGebra: „Was bedeutet es anschaulich zwei Gleichungen zu addieren?“</li> </ul>
UV6 6 Wochen <b>Arithmetik, Algebra + Geometrie</b>	<b>Kreise und Dreiecke</b> <i>Kap. VI (S. 164 – 190)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederholung geometrischer Sätze: Neben-, Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkelsatz, Innenwinkel- und Außenwinkelsatz, Kongruenzsätze</li> <li>Erweiterung geometrischer Sätze: Basiswinkelsatz, Herleitung des Satz des Thales</li> <li>Geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren und zur Problemlösung nutzen</li> <li>Konstruktionen mit Zirkel und Lineal sowie unter Verwendung digitaler Werkzeuge durchführen: Mittelsenkrechte und Umkreis, Winkelhalbierende und Inkreis, Schwerpunkt des Dreiecks, Thaleskreis</li> </ul>	

## 2.5 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 9 (G9) – Wochenstunden: 3

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen
<b>1. Halbjahr (2 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 80 min)</b>		
UV1 5 Wochen <b>Arithmetik + Algebra</b>	<p><b>Reelle Zahlen</b> Kap. I (S. 4 – 29)</p> <p><u>Teilthemen im LS:</u> 1. <i>Quadratwurzeln</i>; 2. <i>Wurzeln näherungsweise bestimmen</i>; 3. <i>Irrationale Zahlen</i>; 4. <i>Wurzelgesetze – Vorteile beim Rechnen</i></p>	<p><b><u>Inhaltliche Schwerpunkte laut KLP:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlbereichserweiterung: reelle Zahlen</li> <li>• Begriffsbildung: Wurzeln</li> <li>• Gesetze und Regeln: Wurzelgesetze</li> <li>• Lösungsverfahren und Algorithmen: algorithmische Näherungsverfahren</li> </ul> <p><b><u>Inhaltliche Kompetenzen laut KLP:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung und Verwendung eines algorithmischen Verfahrens, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen (Ope-8, Pro-5, Kom-4) (z.B. Intervallschachtelung (LS: S. 12f.)/ Heronverfahren (LS: S. 14 A. 9 + 10))</li> <li>• Unterscheidung rationaler und irrationaler Zahlen und Nennung von Beispielen für irrationale Zahlen (Arg-2, Kom-3) (LS: S. 16 – 19)</li> <li>• Berechnung von Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge (Ope-1, Ope-5) (LS: S. 20 – 24)</li> </ul> <p><b><u>Methodische Hinweise:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Excel z.B. beim Heronverfahren</li> </ul>
UV2 8 Wochen <b>Funktionen</b>	<p><b>Quadratische Funktionen</b> Kap. II (S. 32 – 65)</p> <p><u>Teilthemen im LS:</u> 1. <i>Wiederholung: Lineare Funktionen</i>; 2. <i>Quadratische Funktionen</i>; 3. <i>Scheitelpunktform</i>; 4. <i>Normalform und quadratische Ergänzung</i>; 5. <i>Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen</i></p>	<p><b><u>Inhaltliche Schwerpunkte laut KLP:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratische Funktionen: Term (Normalform, Scheitelpunktform, (...)), Graph, Tabelle, Scheitelpunkt, Symmetrie, Öffnung, (...), y-Achsenabschnitt, Transformation der Normalparabel, Extremwertprobleme</li> </ul> <p><b><u>Inhaltliche Kompetenzen laut KLP:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von quadr. Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme (Kom-4, Kom-6, Kom-7)</li> <li>• Verwendung von aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbarer Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)</li> <li>• Charakterisierung von Funktionsklassen und Abgrenzung von anderen anhand ihrer Eigenschaften (Arg-6, Arg-7, Kom-1)</li> <li>• Bestimmung der Parameter eines quadr. Funktionsterms anhand des dazugehörigen Graphens (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</li> <li>• Erklärung des Einflusses der Parameter eines quadr. Funktionsterms auf seinen Graphen [Ausnahme in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt] (Arg-3, Kom-9+10)</li> <li>• Erkunden und Systematisieren des Parametereinflusses von quadr. Funktionen mithilfe einer dynamischen Geometriesoftware (Pro-1-2+4+6, Ope-13)</li> <li>• Deutung von Parametern und Eigenschaften einer quadr. Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5 – 7, Mod 9)</li> <li>• Umformung von Funktionstermen quadr. Funktionen (Normalform, Scheitelpunktform) insbesondere mithilfe der quadr. Ergänzung und situationsabhängiges Nutzen verschiedener Formen der Termdarstellung (Ope-5, Pro-6, Kom-7)</li> <li>• Anwendung der Kenntnisse über quadratische Funktionen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme (insb. Extremwertprobleme) und Deutung der Ergebnisse in Kontexten (Mod 4 + 7-9), Pro-4+5)</li> <li>• Identifizierung linearer und quadr. funktionaler Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</li> </ul> <p><b><u>Methodische Hinweise:</u></b></p>
UV3 7 Wochen <b>Geometrie</b>	<p><b>Kreise, Prismen und Zylinder</b> Kap. III (S. 68 – 99)</p> <p><u>Teilthemen im LS:</u> 1. <i>Kreisumfang und -fläche</i>; 2. <i>Kreisteile</i>; 3. <i>Flächen bei Prismen und Zylindern</i>; 4. <i>Prismen und Zylinder – Volumen</i>; 5.</p>	<p><b><u>Inhaltliche Schwerpunkte laut KLP:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreis: Umfang und Flächeninhalt (Kreis, Kreisbogen, Kreissektor), Tangente</li> <li>• Körper: (...), Zylinder, Prisma, (...), Oberflächeninhalt und Volumen</li> </ul> <p><b><u>Inhaltliche Kompetenzen laut KLP:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erläuterung einer Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren (Arg-8, Kom-4)</li> <li>• Berechnung von Längen und Flächeninhalten an Kreisen und Kreissektoren (Ope-8+10)</li> <li>• Schätzen und Berechnen des Oberflächeninhalts und Volumens von Prismen und Zylindern sowie daraus zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7)</li> <li>• Begründung der Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri (Arg-5 – 7)</li> <li>• Ermittlung von Maßangaben in Sachsituationen und Nutzen für geometrische Berechnungen und zur Bewertung von Ergebnissen und Vorgehensweisen (Mod-7+8, Ope-10)</li> </ul>

	Das Prinzip von Cavalieri	<b>Methodische Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umschüttversuche (Volumen)</li> </ul>
<b>2. Halbjahr (2 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 80 min)</b>		
UV 4 7 Wochen <b>Arithmetik + Algebra</b>	<b>Potenzen und Potenzgesetze</b> Kap. IV (S. 102 – 135) <u>Teilhemen im LS:</u> 1. Potenzen (=P) mit ganzz. Expo.; 2. Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben; 3. P. mit gleicher Basis; 4. P. mit gleichen Expo.; 5. Potenzieren von P.; 6. P. mit rationalen Expo.	<b>Inhaltliche Schwerpunkte laut KLP:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsbildung: Potenzen</li> <li>Gesetze und Regeln: Potenzgesetze</li> </ul> <b>Inhaltliche Kompetenzen laut KLP:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung von Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)</li> <li>Wechsel zwischen Bruchdarstellung und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)</li> <li>Wechsel zwischen Wurzel- und Potenzschreibweise (Ope-1, Ope-6)</li> <li>Anwendung der Potenzgesetze bei der Termvereinfachung (Ope-5, Kom-3)</li> <li>Anwendung des Radizierens als Umkehrung des Potenzierens (Ope-4)</li> </ul> <b>Methodische Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsheft: Astronom Jan</li> </ul>
UV 5 8 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Satz des Pythagoras und Körper (Pyramide, Kegel, Kugel)</b> Kap. V (S. 138 - 169) <u>Teilhemen im LS:</u> 1. Satz des Pythagoras; 2. Pythagoras in Figuren und Körpern; 3. Pyramiden; 4. Kegel; 5. Kugeln	<b>Inhaltliche Schwerpunkte laut KLP:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometrische Sätze: Satz des Pythagoras</li> <li>Körper: Kugel, (...), Kegel, Pyramide, Oberflächeninhalt und Volumen</li> </ul> <b>Inhaltliche Kompetenzen laut KLP:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(algebraische) Beweise des Satzes des Pythagoras auf (Arg-7, Arg-9, Arg-10)</li> <li>Berechnung von Größen mithilfe des Satzes des Pythagoras (Pro-6, Pro-10, Ope-9)</li> <li>Schätzen und Berechnen des Oberflächeninhalts und Volumens von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern (Ope-10, Pro-5, Pro-7)</li> <li>Ermittlung von Maßangaben in Sachsituationen und Nutzen für geometrische Berechnungen und zur Bewertung von Ergebnissen und Vorgehensweisen (Mod-7+8, Ope-10)</li> </ul> <b>Methodische Hinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gruppenarbeit (Lernplakat: Aus 1 mach 2); Gruppenarbeit auf dem Schulhof</li> </ul>
UV6 5 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Daten und Wahrscheinlichkeit</b> Kap. VI (S. 172 – 180)	s. UV1 Jgst. 10 – Das UV kann sowohl in Jgst. 9 als auch in Jgst. 10 behandelt werden, weil das Thema sowohl im LS9 als auch im LS10 enthalten ist.

## 2.6 Mittelstufe – 2. Stufe: Klasse 10 (G9) – Wochenstunden: 3

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen	Methodische Hinweise
<b>1. Halbjahr (2 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 90 min)</b>			
UV 1 6 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Daten und Wahrscheinlichkeit</b> Kap. I (S. 4 – 33)  <u><b>Teilthemen im LS:</b></u> 1. Statistiken verstehen und beurteilen; 2. Vierfeldertafel – mit Anteilen argumentieren; 3. Bedingte Wahrscheinlichkeiten; 4. Stochastische Unabhängigkeit	<u><b>Inhaltliche Schwerpunkte laut KLP:</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistische Daten: Erhebung, Diagramm, Manipulation</li> <li>• Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente: bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Vierfeldertafel, Baumdiagramme, Pfadregeln</li> </ul> <u><b>Inhaltliche Kompetenzen laut KLP:</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Durchführung statistischer Datenerhebungen unter Nutzung digitaler Werkzeuge zur Erfassung und Auswertung (Ope-11, Kom-8)</li> <li>• Kritische Analyse grafischer Darstellungen statistischer Erhebungen – Erkennen von Manipulationen (Arg-9, Kom-10, Kom-11)</li> <li>• Verwendung zweistufiger Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen (Mod-4)</li> <li>• Durchführung kombinatorischer Überlegungen, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen (Pro-4, Pro-5, Pro-7)</li> <li>• Wahrscheinlichkeiten mit Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln berechnen und im Sachzusammenhang deuten (Ope-8, Mod-7, Mod-8)</li> <li>• Interpretation und Beurteilung von Daten und statistischen Aussagen in authentischen Texten (Mod-7, Mod-8, Arg-9, Kom-10, Kom-11)</li> </ul> <u><b>Methodische Hinweise:</b></u> <p>Digitales Hilfsmittel: „Microsoft Forms“ – Erstellung von Umfragen für die eigene Jahrgangsstufe zu gesellschaftlichen Themen (Mediennutzung, Konsumverhalten, etc.) – Die SuS müssen ihre Zugangsdaten zu Microsoft Office 365 immer parat haben.</p>	
UV 2 9 Wochen <b>Funktionen/ Algebra</b>	<b>Quadratische Gleichungen</b> Kap. II (S. 34 – 71)  <u><b>Teilthemen im LS:</b></u> 1. Darstellungsformen quadratischer Funktionen; 2. Quadratische Gleichungen grafisch lösen; 3. Lösen einfacher quadratischer Gleichungen; 4. Linearfaktorzerlegung; 5. Lösungsformel für quadratische Gleichungen; 6. Problemlösen mit quadratischen Gleichungen	<u><b>Inhaltliche Schwerpunkte laut KLP:</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen (p-q-Formel, Satz von Vieta)</li> <li>• Quadratische Funktionen: Term ((...), faktorisierte Form), (...), Nullstellen, Extremwertprobleme)</li> </ul> <u><b>Inhaltliche Kompetenzen laut KLP:</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umformung von Funktionstermen quadr. Funktionen (Normalform, Scheitelpunktform, <b>faktorisierte Form</b>) und situationsabhängiges Nutzen verschiedener Formen der Termdarstellung (Ope-5, Pro-6, Kom-7)</li> <li>• Begründete Auswahl geeigneter, effizienter Verfahren zum Lösen quadr. Gleichungen (insb. Nullstellenberechnung (insb. p/q-Formel, Faktorisierung) und Bestimmung der Lösungsmenge auch ohne Hilfsmittel (Pro-4, Pro-8, Ope-7)</li> <li>• Deutung von Parametern und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5 – 7, Mod 9)</li> <li>• Anwendung der Kenntnisse über quadr. Gleichungen und Funktionen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme (insb. Extremwertprobleme) und Deutung der Ergebnisse in Kontexten (Mod 4 + 7-9), Pro-4+5)</li> <li>• Identifizierung linearer und quadr. funktionaler Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</li> </ul> <u><b>Methodische Hinweise:</b></u>	
UV 3 5 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Ähnlichkeit</b> Kap. III (S. 72 – 99)  <u><b>Teilthemen im LS:</b></u> 1. Zentrische Streckung; 2. Ähnlichkeit; 3. Strahlensätze	<u><b>Inhaltliche Schwerpunkte laut KLP:</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbildung/ Lagebeziehung: zentrische Streckungen, Ähnlichkeit</li> </ul> <u><b>Inhaltliche Kompetenzen laut KLP:</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzeugung ähnlicher Figuren durch zentrische Streckungen und Ermittlung von Streckzentrum und Streckfaktor aus gegebenen Abbildungen (Ope-8, Ope-9)</li> <li>• Berechnung von Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen [...] (Pro-6, Pro-10, Ope-9)</li> <li>• Ermittlung von Maßangaben in Sachsituationen und Nutzung dieser Angaben für geometrische Berechnungen mit anschließender Bewertung von Ergebnissen und Vorgehensweisen (Mod-7, Mod-8, Ope-10)</li> </ul> <u><b>Methodische Hinweise:</b></u>	

**2. Halbjahr (2 Klassenarbeiten – Zeit: ca. 90 min) + Zentrale Prüfung (ZP10 – Zeit: 130 min)**

<p>UV 4 6 Wochen <b>Funktionen/ Algebra</b></p>	<p><b>Exponentielles Wachstum</b> <i>Kap. IV (S. 100 – 131)</i></p> <p><u><b>Teilhemen im LS:</b></u> <i>1. Exponentielles Wachstum; 2. Exponentialfunktionen; 3. Exponentialgleichungen und Logarithmen; 4. Wachstumsprozesse modellieren</i></p>	<p><u><b>Inhaltliche Schwerpunkte laut KLP:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exponentielle Funktionen: <math>f(x) = a \cdot q^x</math>, <math>a &gt; 0, q &gt; 0</math>, Term, Graph, Tabelle, Wortform, Wachstum (Anfangswert, Wachstumsfaktor und -rate, Verdopplungs- bzw. Halbwertszeit, langfristige Entwicklung)</li> <li>Begriffsbildung: Logarithmen, Lösungsverfahren für Exponentialgleichungen der Form <math>b^x = c</math> (systematisches Probieren, Logarithmieren)</li> </ul> <p><u><b>Inhaltliche Kompetenzen laut KLP:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung von Exponentialfunktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graph und als Term (Kom-4, Kom-6, Kom-7)</li> <li>Verwendung von aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbarer Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)</li> <li>Charakterisierung von Funktionsklassen und Abgrenzung anhand ihrer Eigenschaften (Arg-5, Arg-7, Kom-1)</li> <li>Bestimmung der Parameter eines exp. Funktionsterms anhand des dazugehörigen Graphens (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</li> <li>Erkundung und Systematisierung des Einflusses der Parameter eines exp. Funktionsterms auf den Graphen mit einer dynamischen Geometriesoftware (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</li> <li>Erklärung des Einflusses der Parameter eines exp. Funktionsterms auf seinen Graphen (Arg-3, Kom-9+10)</li> <li>Deutung von Parametern und Eigenschaften einer Exponentialfunktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5 – 7, Mod 9)</li> <li>Begründete Auswahl mathematischer Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen, Vorhersage zu langfristigen Entwicklungen und Prüfung der Modelleignung (Mod-4, Mod-7, Mod-8, Kom-11)</li> <li>Anwendung der Kenntnisse über Exponentialfunktionen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme und Deutung der Ergebnisse in Kontexten (Mod-4, Mod-7, Pro-5)</li> <li>Identifizierung exponentieller funktionaler Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</li> <li>Lösen von Exponentialgleichungen <math>b^x = c</math> näherungsweise durch Probieren, durch Logarithmieren sowie mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Pro-5, Ope-12)</li> <li>Anwendung der Kenntnisse über Exponentialgleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme und Deutung der Ergebnisse in Kontexten (Mod-7, Mod-8, Mod-9, Pro-4)</li> </ul> <p><u><b>Methodische Hinweise:</b></u></p>
<p>UV 5 6 Wochen <b>Geometrie</b></p>	<p><b>Trigonometrie</b> <i>Kap. V (S. 132 – 161)</i></p> <p><u><b>Teilhemen im LS:</b></u> <i>1. Sinus und Kosinus; 2. Tangens; 3. Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreiecken; 4. Der Kosinussatz</i></p>	<p><u><b>Inhaltliche Schwerpunkte laut KLP:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometrische Sätze: Kosinussatz</li> <li>Trigonometrie: Sinus, Kosinus, Tangens</li> </ul> <p><u><b>Inhaltliche Kompetenzen laut KLP:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begründung der Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke (Pro-5, Arg-9, Kom-4)</li> <li>Erläuterung des Kosinussatzes als Verallgemeinerung des Satzes des Pythagoras (Arg-4, Arg-8)</li> <li>Berechnung von Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen, geometrischen Sätzen und trigonometrischen Beziehungen (Pro-6, Pro-10, Ope-9)</li> <li>Ermittlung von Maßangaben in Sachsituationen, Nutzung dieser für geometrische Berechnungen und Bewertung der Ergebnisse sowie der Vorgehensweise (Mod-7, Mod-8, Ope-10)</li> </ul> <p><u><b>Methodische Hinweise:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hinweis: Insbesondere im Zeitfenster des UV5 sollte an eine Prüfungsvorbereitung auf die ZP 10, die vermutlich immer gegen Ende Mai stattfindet, gedacht werden.</li> </ul>
<p>UV6 6 Wochen <b>Funktionen</b></p>	<p><b>Trigonometrische Funktionen</b> <i>Kap. VI (S. 162 – 191)</i></p> <p><u><b>Teilhemen im LS:</b></u> <i>1. Sinus und Kosinus am Einheitskreis; 2. Die Sinusfunktion; 3. Transformationen der Sinusfunktion; 4.</i></p>	<p><u><b>Inhaltliche Schwerpunkte laut KLP:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinusfunktionen: <math>f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)</math>, Term, Graph, Grad- und Bogenmaß, zeitlich periodische Vorgänge der Form <math>f(t) = a \cdot \sin\left(t \cdot \frac{2\pi}{T}\right)</math> Amplitude <math>a</math>, Periode <math>T</math></li> </ul> <p><u><b>Inhaltliche Kompetenzen laut KLP:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung von Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graph und als Term (Kom-4, Kom-6, Kom-7)</li> <li>Verwendung von aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbarer Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen (Pro-2, Pro-3, Arg-5)</li> <li>Charakterisierung von Funktionsklassen und Abgrenzung anhand ihrer Eigenschaften (Arg-5, Arg-7, Kom-1)</li> <li>Bestimmung der Parameter eines Funktionsterms anhand des dazugehörigen Graphens (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</li> </ul>

	<i>Beschreibung periodischer Vorgänge</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkundung und Systematisierung des Einflusses der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen mit einer dynamischen Geometriesoftware (Pro-1, Pro-2, Pro-4, Pro-6, Ope-13)</li> <li>• Erklärung des Einflusses der Parameter eines Funktionsterms auf seinen Graphen (Arg-3, Kom-9+10)</li> <li>• Deutung von Parametern und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen (Mod-1, Mod-5 – 7, Mod 9)</li> <li>• Identifizierung funktionaler Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln (Arg-1, Arg-4, Ope-11, Ope-13)</li> <li>• Erläuterung der Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definitionen des Sinus und des Kosinus am Einheitskreis (Arg-6, Arg-8)</li> <li>• Beschreibung zeitlich periodischer Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen (Mod-2, Mod-3, Mod-4, Mod-5)</li> </ul> <p><b>Methodische Hinweise:</b></p>
--	---	---

## 2.7 Oberstufe - Klasse 11 (Qualifikationsphase 1 (G8)) (LK-Inhalte rot und fett gedruckt)

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen	Methodische Hinweise
<b>1. Halbjahr (2 Klausuren – Zeit GK: 90 min; Zeit LK: 150 min)</b>			
8 Wochen <b>Funktionen</b>	<b>Analysis: Differentialrechnung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extremalprobleme</li> <li>• Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten (notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien)</li> <li>• Krümmungsverhalten</li> <li>• <b>Funktionsscharen</b></li> <li>• Steckbriefaufgaben (ggf. Exkurs zum Lösen von linearen Gleichungssystemen)</li> <li>• Herleitung der Zahl <math>e</math> und Eigenschaften der <math>e</math>-Funktion</li> <li>• <b>Ln-Funktion als Umkehrfunktion der e-Funktion</b></li> <li>• Produkt- und Kettenregel (GK: Lineare Verkettung)</li> <li>• Wachstums- und Zerfallsvorgänge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freiarbeitskarten zu Extremwertaufgaben und Arbeitsblätter zu den Herleitungsaufgaben für den LK sind auf der Dropbox verfügbar.</li> <li>• Funktionenplot und Parametervariation mit dem GTR</li> <li>• Grafisches Messen von Steigungen und Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle mit GTR</li> </ul>
11 Wochen <b>Funktionen</b>	<b>Analysis: Integralrechnung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretation von Produktsummen als Rekonstruktion des Gesamtbestandes</li> <li>• Inhalte von orientierten Flächen im Kontext</li> <li>• Flächeninhaltsfunktion</li> <li>• Übergang von der Produktsumme zum Integral</li> <li>• Änderungsrate und Integralfunktion</li> <li>• Stammfunktionen bestimmen</li> <li>• <b>Ln-Funktion als Stammfunktion zu <math>1/x</math></b></li> <li>• Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</li> <li>• Ermittlung des Gesamtbestandes aus der Änderungsfunktion</li> <li>• <b>Rotationsvolumina</b></li> <li>• <b>Uneigentliche Integrale</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadratzahlsummen lassen sich gut mit der Fragen nach der Anzahl der Quadrate auf einem Schachbrett als Knobelaufgabe motivieren</li> <li>• Auf Kubikzahlsummen führt die Fragen nach der Anzahl von Rechtecken auf einem Schachbrett</li> <li>• Flächeninhalts- und Integralwertberechnung dem GTR</li> </ul>
<b>2. Halbjahr (2 Klausuren – Zeit GK: 120 min; Zeit LK: 180 min)</b>			
16 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Lineare Algebra und analytische Geometrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichungssysteme und Gauß-Algorithmus</li> <li>• Interpretation von Lösungsmengen von LGS</li> <li>• Geraden in Parameterform</li> <li>• Ebenen in <b>Koordinaten-</b> und Parameterform</li> <li>• Geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform</li> <li>• Lagebeziehungen zwischen Geraden / Geraden und Ebenen</li> <li>• Schnittpunkt von Geraden / Geraden und Ebenen</li> <li>• Skalarprodukt</li> <li>• Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnungen</li> <li>• <b>Ebenen in Normalenform</b></li> <li>• Abstände zwischen Punkten, <b>Geraden und Ebenen</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veranschaulichung mit Archimedes Geo3D</li> <li>• LGS mit GTR lösen</li> <li>• Operationen mit Vektoren mit GTR</li> </ul>

## 2.8 Oberstufe - Klasse 12 (Qualifikationsphase 2 (G8)) (LK-Inhalte rot und fett gedruckt)

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen	Methodische Hinweise
<b>1. Halbjahr (2 Klausuren – Zeit GK: 180 min; Zeit LK: 225 min)</b>			
11 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Stochastik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lage- und Streumaße von Stichproben</li> <li>• Zufallsgrößen und deren Wahrscheinlichkeitsverteilung in verschiedenen Kontexten (Lotto, Würfelspiele, ...)</li> <li>• Bestimmung von Erwartungswert und Standardabweichung</li> <li>• Zufallsexperimente mit zwei Ausgängen: Binomialverteilung (Begriffe: Binomialkoeffizient, Fakultät), Histogramm</li> <li>• Einfluss von n und p auf das Histogramm</li> <li>• Sigma-Regeln für prognostische Aussagen</li> <li>• <b>Hypothesentest</b></li> <li>• <b>Beschreibung und Interpretation der Fehler 1. und 2. Art</b></li> <li>• <b>Diskrete und stetige Zufallsgrößen (Verteilungsfunktion als Integralfunktion)</b></li> <li>• <b>Annähernd normalverteilte Zufallsgrößen</b></li> <li>• <b>Einfluss von <math>\mu</math> und <math>\sigma</math> auf die Normalverteilung</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lotto = Chance den Binomialkoeffizienten vor der Binomialverteilung zu behandeln</li> <li>• „Flinke Flosse“ eignet sich gut als Spiel in die BV einzuführen. Im Matheraum verfügbar</li> <li>• Idee des Hypothesentests im Kontext Multiple-Choice-Tests</li> <li>• Ermittlung statistischer Daten / Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen mit GTR</li> <li>• Erstellen von Histogrammen und Variation von n und p mit GTR</li> <li>• Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomial- und normalverteilten Zufallsgrößen</li> </ul>
3 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Stochastische Prozesse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung stochastischer Prozesse mit Zustandsvektoren und Übergangsmatrizen</li> <li>• Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen</li> </ul>
<b>2. Halbjahr („Vorabiturprüfung“ + Abiturprüfung – Zeit GK: 225 min; Zeit LK: 270 min)</b>			
	<b>Analysis, lineare Algebra, analytische Geometrie und Stochastik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrative Wiederholung der 3 Bereiche für die „Vorabiturprüfung“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abiturklausuren aus Vorjahren</li> <li>• Gruppenscreening</li> <li>• Vollständige Induktion</li> <li>• Bezierkurven</li> <li>• Krümmung/Bogenlänge</li> <li>• ...</li> </ul>

U.a. bedingt durch die erst nach und nach erscheinenden Schulbuchausgaben im Zuge der Umstellung von G8 zu G9 wird dieser Lehrplan sukzessiv angepasst.



### 3 Prozessbezogene Kompetenzen

Im Folgenden sind die Kompetenzen bezüglich der obligatorischen Inhalte (siehe Kernlehrplan für die Sekundarstufe I / Gymnasium in Nordrhein-Westfalen / 1. Auflage 2019 / ab Seite 23) den einzelnen Unterrichtsvorhaben zugeordnet.

Die prozessbezogenen Kompetenzen für die gesamte Sekundarstufe I können dem Kernlehrplan selbst ab Seite 18 entnommen werden.

#### 3.1 Erprobungsstufe - Klasse 5 (G9)

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen – Die SchülerInnen ...
<b>1. Halbjahr</b>		
UV1 3 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Beschreibende Statistik: „Wiluk“ (Wir lernen uns kennen.)</b> <i>Kap. I.1 Zählen und Darstellen (S. 8-11)</i> <i>Kap. I.2 Zahlen ordnen (S. 12-14)</i> <i>Kap. I.3 Große Zahlen und Runden (S. 15-18)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an (Ope-7, Mod-7, Mod-8)</li> <li>erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen (Mod-3, Kom-2)</li> <li>stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (<i>auch: Klasse 6, UV6</i>) (Tabellenkalkulation) (Ope-11)</li> <li>bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (<i>auch: Klasse 6, UV6</i>) (Mod-7, Arg-1, Kom-1)</li> <li>lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (<i>auch: Klasse 6, UV6</i>) (Mod-2, Kom-1, Kom-2)</li> </ul>
UV2 10 Wochen <b>Arithmetik</b>	<b>Die Vermessung der Welt: Natürliche Zahlen, Messen, Maßzahlen/ -einheiten</b> <i>Kap. I.4 Grundrechenarten (S. 19-22)</i> <i>Kap. I.5 Rechnen mit Geld (S. 23-25)</i> <i>Kap. I.6 Rechnen mit Längenangaben (S. 26-29)</i> <i>Kap. I.7 Rechnen mit Gewichtsangaben (S. 30-33)</i> <i>Kap. I.8 Rechnen mit Zeitangaben (S. 34-36)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um (Ope-7, Mod-3, Pro-5)</li> <li>führen Grundrechenarten in unterschiedlichen Darstellungen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch und stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar (Ope-1, Kom-5, Kom-8)</li> <li>schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (<i>auch: Klasse 6, UV5</i>) (Pro-5, Arg-7)</li> </ul>
UV3 6 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Geometrie in der Ebene: Symmetrie</b> <i>Kap. II.1 Senkrechte und parallele Geraden – Abstände (S. 50-54)</i> <i>Kap. II.2 Koordinatensystem (S. 55-57)</i> <i>Kap. II.3 Achsensymmetrische Figuren (S. 58-62)</i> <i>Kap. II.4 Punktsymmetrische Figuren (S. 63-67)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern (<i>auch: Klasse 5, UV5</i>) sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3)</li> <li>zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Zirkel, Lineal und Geodreieck sowie dynamische Geometriesoftware (Ope-9, Ope-11, Ope-12)</li> <li>erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen bzw. Symmetriepunkte (Ope-8, Pro-3, Pro-9)</li> <li>stellen ebene Figuren im kartesischen Koordinatensystem dar (Ope-9, Ope-11)</li> </ul>
<b>2. Halbjahr</b>		
UV4 5 Wochen <b>Arithmetik</b>	<b>Geschicktes Rechnen: Rechenregeln und -gesetze auf Zahlenterme anwenden</b> <i>Kap. III.1-3 (S. 86-96)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen und nutzen diese (Ope-4, Arg-5)</li> <li>verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme (Ope-3, Mod-4, Kom-6)</li> <li>kehren Rechenanweisungen um (Pro-6, Pro-7)</li> <li>nutzen Variablen bei der Beschreibung von einfachen Sachzusammenhängen und bei der Formulierung von Rechengesetzen (Ope-5, Mod-4, Mod-5)</li> <li>setzen Zahlen in Terme mit Variablen ein und berechnen deren Wert (Ope-5, Mod-6)</li> </ul>

UV5 10 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Geometrie in der Ebene und im Raum</b> <i>Kap. II.5 Eigenschaften von Vielecken (S. 68-72)</i> <i>Kap. IV Flächen (S. 132-158)</i> <i>Kap. V Körper (S. 166-195)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern (<i>auch: Klasse 5, UV3</i>) sowie deren Lagebeziehungen zueinander (Ope-3, Kom-3)</li> <li>• charakterisieren und klassifizieren besondere Vierecke (Arg-4, Arg-6, Kom-6)</li> <li>• identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt (Ope-2, Mod-3, Mod-4, Kom-3)</li> <li>• nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung (Pro-4, Arg-5)</li> <li>• berechnen den Umfang von Vierecken, den Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken, sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen von Quadern (Ope-4, Ope-8)</li> <li>• bestimmen den Flächeninhalt ebener Figuren durch Zerlegungs- und Ergänzungsstrategien (Arg-3, Arg-5)</li> <li>• beschreiben das Ergebnis von Drehungen und Verschiebungen eines Quaders aus der Vorstellung heraus (Ope-2, Kom-5)</li> <li>• stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen (Ope-2, Mod-1, Kom-3)</li> </ul>
UV6 4 Wochen <b>Arithmetik</b>	<b>Die Atome der natürlichen Zahlen: Primzahlen und Teilbarkeit</b> <i>Kap. III.4 – 6 (S. 97-106)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Eigenschaften von Primzahlen, zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise (Ope-4, Arg-4)</li> <li>• bestimmen Teiler natürlicher Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln (Arg-5, Arg-6, Arg-7)</li> </ul>

### 3.2 Erprobungsstufe – Klasse 6 (G9)

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen – Die SchülerInnen ...
<b>1. Halbjahr</b>		
UV 1 8 Wochen <b>Arithmetik</b>	<b>Anteile im Alltag – Darstellungsweisen</b> <i>Kap. I Brüche – das Ganze und seine Teile (S. 4-31)</i> <i>Kap. II Brüche in Dezimalschreibweise (S. 40-60)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse (Pro-2, Arg-4, Kom-3)</li> <li>• berechnen und deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext (Mod-4, Pro-4, Kom-3)</li> </ul>
UV 2 5 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Muster und Figuren konstruieren I: Kreise und Winkel</b> <i>Kap. IV.3-5 (S. 109-123)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen (Ope-9, Kom-3, Kom-6)</li> </ul>
UV 3 6 Wochen <b>Arithmetik</b>	<b>Rechnen mit Anteilen I: Addition und Subtraktion</b> <i>Kap. III Zahlen addieren und Subtrahieren (S. 68-89)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen (Ope-6, Kom-7)</li> <li>• kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung (Ope-4, Pro-2, Kom-5)</li> </ul>
<b>2. Halbjahr</b>		
UV 4 5 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Muster und Figuren konstruieren II: Abbildungen</b> <i>Kap. IV.1-2;6 (S. 102-108; 124-127)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem (Ope-9, Ope-11, Pro-6)</li> <li>• nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren (Ope-11, Ope-13)</li> </ul>

UV 5 9 Wochen <b>Arithmetik / Funktionen</b>	<b>Rechnen mit Anteilen II: Multiplikation und Division</b> <i>Kap. V Zahlen multiplizieren und dividieren (S. 136-167)</i>  <b>Modellieren einfacher funktionaler Zusammenhänge</b> <i>Kap. Beziehungen zwischen Zahlen (S. 206-226)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten (Mod-1, Mod-4, Pro-5, Arg-2)</li> <li>• beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen (Mod-1, Mod-4, Kom-1, Kom-7)</li> <li>• wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an (Ope-8, Mod-3, Mod-6, Mod-8)</li> <li>• erkunden Muster in Zahlenfolgen und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen (Pro-1, Pro-3, Pro-5)</li> <li>• rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an (Ope-4, Ope-9)</li> <li>• schätzen die Länge von Strecken und bestimmen sie mithilfe von Maßstäben (<i>auch: Klasse 5, UV2</i>) (Pro-5, Arg-7)</li> </ul>
UV 6 5 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Beschreibende Statistik</b> <i>Kap. VI Daten (S. 176 – 197)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Häufigkeiten in Tabellen und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (<i>auch: Klasse 5, UVI</i>) (Tabellenkalkulation) (Ope-11)</li> <li>• bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten (<i>auch: Klasse 5, UVI</i>) (Mod-7, Arg-1, Kom-1)</li> <li>• lesen und interpretieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen (<i>auch: Klasse 5, UVI</i>) (Mod-2, Kom-1, Kom-2)</li> <li>• führen Änderungen statistischer Kenngrößen auf den Einfluss einzelner Daten eines Datensatzes zurück (Ope-4, Arg-2, Arg-3)</li> <li>• diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen (Mod-8, Arg-9)</li> </ul>

### 3.3 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 7 (G9)

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen – Die SchülerInnen ...
<b>1. Halbjahr</b>		
8 Wochen <b>Arithmetik + Algebra</b>	<b>Rechnen mit rationalen Zahlen (ergänzende Wiederholung)</b> <i>Kap. I Rationale Zahlen (S. 4-35)</i>	<b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar und ordnen sie der Größe nach (Ope-6, Pro-3)</li> <li>• geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an (Mod-3, Arg-7)</li> <li>• leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab und nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5)</li> </ul>
6 Wochen <b>Funktionen</b>	<b>Zuordnungen</b> <i>Kap. II Zuordnungen (S. 44 – 71)</i>	<b>Arithmetik/ Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</li> <li>• stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen (...) auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)</li> </ul> <b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab (Arg-3, Arg-4, Kom-1)</li> <li>• beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen (Mod-5, Kom-3)</li> <li>• stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7)</li> <li>• lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen (...) auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6)</li> </ul>

UV 3 5 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Winkel in Figuren und Konstruktion kongruenter Dreiecke</b> <i>Kap. V (S. 162-187)</i>	<b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen geometrische Sätze zur Winkelbestimmung in ebenen Figuren (Arg-7, Arg-9, Arg-10)</li> <li>• begründen die Beweisführung zur Summe der Innenwinkel in einem Dreieck (...) (Pro-10, Arg-8)</li> <li>• führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7)</li> <li>• formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben (Arg-2, Arg-3, Arg-5, Arg-6, Arg-7)</li> <li>• zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an (Ope-12, Kom-4, Kom-9)</li> <li>• lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)</li> </ul>
<b>2.Halbjahr</b>		
UV 4 5 Wochen <b>Arithmetik + Algebra</b>	<b>Prozent- und Zinsrechnung</b> <i>Kap. III (S. 80-111)</i>	<b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen (Pro-4, Pro-5, Ope-11)</li> </ul> <b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an und erstellen dazu anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen (Ope-11, Ope-13, Mod-2)</li> <li>• beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen (Mod-4, Pro-3)</li> </ul>
UV 5 9 Wochen <b>Algebra + Geometrie</b>	<b>Terme und Gleichungen</b> <i>Kap. IV (S. 120-153)</i>	<b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</li> <li>• stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)</li> <li>• stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf (Mod-3, Mod-9)</li> <li>• formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9)</li> <li>• ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen (...) sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)</li> </ul>
UV 6 5 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Das Gesetz der großen Zahl und zweistufige Zufallsexperimente</b> <i>Kap. VI (S. 196-217)</i>	<b>Stochastik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3)</li> <li>• stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7)</li> <li>• bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5)</li> <li>• grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3)</li> <li>• simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)</li> </ul>

### 3.4 Mittelstufe – Klasse 8 (G8)

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen – Die SchülerInnen ...
<b>1. Halbjahr</b>		
5 Wochen <b>Funktionen + Algebra</b>	<b>Lineare Funktionen und lineare Gleichungen</b> <i>Kap. 3 Lineare Funktionen (S. 78-114)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen verschiedene Darstellungsformen (Tabellen, Skizzen, Gleichungen, Graph)</li> <li>• ziehen Informationen aus mathematischen Darstellungen (Text, Graph, Tabelle)</li> <li>• setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung, z.B. Gleichungen und Graph</li> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen, lineare Funktionen)</li> <li>• nutzen mathematische Werkzeuge (Geometriesoftware) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme</li> <li>• nutzen den Taschenrechner</li> </ul>
10 Wochen <b>Arithmetik, Algebra + Geometrie</b>	<b>Flächen, Inhalte und Formeln</b> <i>Kap. 5.1 Flächeninhalt Viereck, Kap. 5.2 Umfang/ Flächen Kreis Radizieren (S.140-156)</i> <b>Flächeninhalte algebraisch:</b> <i>Kap. 1 Sprache der Algebra (S. 8-46)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen</li> <li>• ziehen Informationen aus mathematischen Darstellungen (Bild, Text)</li> <li>• untersuchen Beziehungen bei Figuren</li> <li>• setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (Flächen)</li> <li>• erläutern Schritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktion, Rechenverfahren, Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen</li> </ul>
4 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zufallsversuche)</li> <li>• überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation</li> <li>• nutzen mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulationsprogramm) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme</li> </ul>
<b>2. Halbjahr</b>		
7 Wochen <b>Arithmetik, Algebra + Geometrie</b>	<b>Körper, Volumen und Oberfläche</b> <i>Kap. 5.3 – 5.5(S.157-175)</i> <b>Volumina algebraisch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen Beziehungen bei Figuren und stellen Vermutungen auf</li> <li>• nutzen eine Formelsammlung und das Internet zur Informationsbeschaffung</li> <li>• präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen</li> </ul>
7 Wochen <b>Algebra + Funktionen</b>	<b>Lineare Gleichungssysteme</b> <i>Kap. 4 (S.116-139)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Gleichungen, Gleichungssysteme)</li> <li>• nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben</li> <li>• setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung, z.B. Gleichungssysteme und Graphen</li> <li>• erläutern die Schritte bei mathematischen Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen</li> <li>• vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen</li> <li>• nutzen mathematische Werkzeuge (Computeralgebrasystem) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme</li> </ul>
5 Wochen <b>Arithmetik, Algebra + Geometrie</b>	<b>Reelle Zahlen</b> <i>Kap.8 (S.218-248)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen den Taschenrechner</li> <li>• nutzen Algorithmen zum Lösen einfacher Aufgaben</li> </ul>

### 3.5 Mittelstufe – 1. Stufe: Klasse 8 (G9)

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen – Die SchülerInnen ...
<b>1. Halbjahr</b>		
UV1 8 Wochen <b>Funktionen + Algebra</b>	<b>Lineare Funktionen</b> <i>Kap. II (S. 38 - 75)</i>	<b>Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen (Arg-4, Kom-3)</li> <li>• stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungen situationsangemessen (Kom-4, Kom-6, Kom-7)</li> <li>• beschreiben den Einfluss der Parameter auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen (Arg-1, Arg-3, Arg-7)</li> <li>• interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen (Mod-8, Arg-5)</li> <li>• lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von (...) Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) (Ope-11, Mod-6, Pro-6)</li> </ul>
UV2 7 Wochen <b>Arithmetik, Algebra + Geometrie</b>	<b>Terme mit mehreren Variablen</b> <i>Kap. III (S. 76 – 105)</i>	<b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Rechengesetze und Regeln (Ope-8, Arg-5)</li> <li>• deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen (...) (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</li> <li>• formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen (Ope-5, Pro-9)</li> </ul>
UV3 4 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Daten und Wahrscheinlichkeit</b> <i>Kap. I (S. 6 - 37)</i>	<b>Stochastik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen Wahrscheinlichkeiten auf der Basis von Hypothesen sowie auf der Basis relativer Häufigkeiten langer Versuchsreihen ab (Mod-8, Pro-3)</li> <li>• stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar und entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen (Ope-6, Mod-5, Mod-7)</li> <li>• bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln (Ope-8, Pro-5, Arg-5)</li> <li>• grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen ab (Arg-2, Arg-3, Mod-5, Kom-3)</li> <li>• simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell (Mod-4, Mod-6, Mod-9)</li> </ul>
<b>2. Halbjahr</b>		
UV4 6 Wochen <b>Arithmetik, Algebra +Geometrie</b>	<b>Flächen</b> <i>Kap. IV (S. 106 - 129)</i>	<b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Terme (...) zur Berechnung von Flächeninhalten (...) auf (Mod-4, Mod-6, Kom-1)</li> </ul> <b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkunden geometrische Zusammenhänge ((...) Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6)</li> <li>• berechnen Flächeninhalte und entwickeln Terme zur Berechnung von Flächeninhalten ebener Figuren (Ope-5, Pro-5, Pro-8, Pro-10)</li> </ul>
UV5 7 Wochen <b>Algebra + Funktionen</b>	<b>Lineare Gleichungssysteme</b> <i>Kap. V (S. 130 – 163)</i>	<b>Arithmetik / Algebra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• deuten Variablen (...) als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen und Gleichungssystemen (Mod-4, Mod-5, Pro-4)</li> <li>• ermitteln Lösungsmengen (...) linearer Gleichungssysteme (...) unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext (Ope-8, Mod-7, Pro-6)</li> <li>• wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege (Pro-4, Pro-8, Pro-10)</li> </ul>
UV6 6 Wochen <b>Arithmetik, Algebra</b>	<b>Kreise und Dreiecke</b> <i>Kap. VI (S. 164 – 190)</i>	<b>Geometrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen (Ope-12, Pro-4, Pro-6, Kom-8)</li> <li>• begründen die Beweisführung (...) zum Satz des Thales (Pro-10, Arg-8)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (Ope-9, Pro-6, Pro-7)</li> <li>• erkunden geometrische Zusammenhänge (Ortslinien von Schnittpunkten, Abhängigkeit des Flächeninhalts von Seitenlängen) mithilfe dynamischer Geometriesoftware (Ope-13, Pro-5, Pro-6)</li> </ul>
--	--	---

### 3.6 Mittelstufe – Klasse 9 (G8)

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen – Die SchülerInnen ...
<b>1. Halbjahr</b>		
6 Wochen <b>Arithmetik, Algebra + Geometrie</b>	<b>Der Satz des Pythagoras</b> <i>Kap. 4 (S. 106-122)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen</li> <li>• zerlegen Probleme in Teilprobleme</li> <li>• erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und mit geeigneten Fachbegriffen</li> </ul>
6 Wochen <b>Geometrie + Stochastik</b>	<b>Vergrößern, Verkleinern, Ähnlichkeit</b> <i>Kap. 1 Ähnlichkeit (S. 8-46)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Problemlösestrategien an</li> <li>• überprüfen und bewerten Problembearbeitungen</li> </ul>
11 Wochen <b>Funktionen + Algebra</b>	<b>Quadratische Funktionen und Gleichungen</b> <i>Kap. 2.1 – 2.2 (S. 48 -85)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen verschiedene Darstellungsformen (Tabellen, Skizzen, Gleichungen, Graph) auch um Realsituationen abzubilden</li> <li>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Graph, Terme)</li> <li>• vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für Realsituationen</li> <li>• nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen</li> <li>• erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und mit geeigneten Fachbegriffen</li> <li>• zerlegen Probleme in Teilprobleme</li> <li>• verwenden Problemlösungsstrategien</li> <li>• vergleichen Lösungswege und Problemlösungsstrategien und bewerten sie</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug aus („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulationsprogramm) und nutzen es</li> </ul>
<b>2. Halbjahr</b>		
8 Wochen <b>Arithmetik, Algebra + Funktionen</b>	<b>Potenzieren + Exponentialfunktionen</b> <i>Kap. 5 (S. 134-156)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Terme, Tabellen, Graph)</li> <li>• vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation</li> <li>• finden zu einem mathematischen Modell eine passende Realsituation</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug aus (Taschenrechner oder ähnliches) und nutzen es</li> </ul>
7 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Trigonometrie</b> <i>Kap. 8 (S.198-231)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zerlegen Probleme in Teilprobleme</li> <li>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Tabellen, Graph, Terme)</li> <li>• finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen</li> <li>• nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen</li> <li>• vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie</li> <li>• wählen geeignete Medien für Dokumentation und Präsentation</li> <li>• wählen ein geeignetes Werkzeug aus („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware) und nutzen es</li> </ul>

### 3.7 Oberstufe – Klasse 11 (Qualifikationsphase 1 (G8))

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen – Die SchülerInnen ...
<b>1. Halbjahr</b>		
8 Wochen <b>Funktionen</b>	<b>Analysis: Differentialrechnung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen,</li> <li>• erarbeiten mit Hilfe mathematischer Kenntnisse und Fähigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells</li> <li>• einfache und komplexe mathematische Probleme analysieren und strukturieren</li> <li>• Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln</li> <li>• Ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen</li> <li>• Lösungsplan zielgerichtet ausführen</li> <li>• die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen</li> <li>• mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen</li> <li>• Vermehrt logische Strukturen (notwendige/hinreichende Bedingung, Folgerung / Äquivalenz usw.) für Begründungen berücksichtigen</li> <li>• Nutzen des grafikfähigen Taschenrechners zur Darstellung von Funktionen, zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafisches Messen von Steigungen, berechnen der Ableitung einer Funktion</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.</li> </ul>
11 Wochen <b>Funktionen</b>	<b>Analysis: Integralrechnung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mit Hilfe von Fachbegriffen und der logischen Struktur präzisieren</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen</li> <li>• erklären vorgegebener Argumentationen und mathematischer Beweise</li> <li>• Informationen aus zunehmend komplexen mathematischen Texten und Darstellungen erfassen, strukturieren und formalisieren</li> <li>• Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben</li> <li>• Mathematische Begriffe in innermathematischen und Sachzusammenhängen erläutern</li> <li>• flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln</li> <li>• Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren</li> <li>• Nutzen des grafikfähigen Taschenrechners zur Flächeninhalts- und Integralberechnung</li> </ul>
<b>2. Halbjahr</b>		
16 Wochen <b>Geometrie</b>	<b>Lineare Algebra und analytische Geometrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zunehmend komplexerer Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren</li> <li>• wählen heuristische Hilfsmittel (z.B. Skizzen, informative Figuren und Tabellen) aus, um die Situation zu erfassen</li> <li>• entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege</li> <li>• führen einen Lösungsplan zielgerichtet aus</li> <li>• zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen</li> <li>• erarbeiten mit Hilfe mathematischer Kenntnisse und Fähigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells</li> <li>• die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen</li> <li>• dokumentieren ihre Arbeitsschritte nachvollziehbar und stellen diese angemessen dar</li> <li>• verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang</li> <li>• wählen begründet eine geeignete Darstellungsform aus</li> <li>• ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachlichen Qualität vergleichen und beurteilen</li> <li>• Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung beurteilen</li> <li>• Aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern</li> <li>• reflektieren und vergleichen Lösungswege (Unterschiede und Gemeinsamkeiten, Richtigkeit und Effizienz)</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Geodreieck, geometrische Modelle und dynamische Geometriesoftware (Darstellen von Objekten im Raum)</li> <li>• Nutzen des grafikfähigen Taschenrechners zur Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen</li> <li>• wählen geeignete Werkzeuge aus, die den Lösungsweg unterstützen</li> </ul>
--	--	---

### 3.8 Oberstufe – Klasse 12 (Qualifikationsphase 2 (G8))

Zeit	Themen	Zu erwerbende Kompetenzen – Die SchülerInnen ...
<b>1. Halbjahr</b>		
11 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Stochastik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• finden und stellen Fragen zu einer konkreten Problemsituation</li> <li>• zunehmend komplexerer Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren</li> <li>• Annahmen treffen und begründete Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen</li> <li>• zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen,</li> <li>• erarbeiten mit Hilfe mathematischer Kenntnisse und Fähigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells</li> <li>• beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation</li> <li>• interpretieren die Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung</li> <li>• überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</li> <li>• beurteilen die Angemessenheit aufgestellter Modelle für eine Fragestellung</li> <li>• reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen</li> <li>• nehmen Stellung und begründen mathemathhaltigen, auch fehlerhafte, Aussagen und Darstellungen</li> <li>• vergleichen Lösungswege bezüglich Unterschiede und Gemeinsamkeiten</li> <li>• reflektieren und analysieren Ursachen von Fehlern</li> <li>• erkennen, vervollständigen und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten</li> <li>• überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können</li> <li>• beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit</li> <li>• nutzen digitale Werkzeuge (grafikfähiger Taschenrechner), um z.B. statistische Daten / Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu ermitteln, Histogramme zu erstellen, Variationen von n und p vorzunehmen und Wahrscheinlichkeiten bei binomial- und normalverteilten Zufallsgrößen vorzunehmen</li> </ul>
3 Wochen <b>Stochastik</b>	<b>Stochastische Prozesse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Annahmen treffen und begründete Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen</li> <li>• Zuordnen von Sachsituationen zu einem mathematischen Modell</li> <li>• Strukturieren und Analysieren einer gegebenen Problemsituation</li> <li>• Auswählen heuristischer Hilfsmittel, um die Situation zu erfassen</li> <li>• Erkennen von Mustern und Beziehungen</li> <li>• nutzen digitale Werkzeuge, um Operationen mit Vektoren und Matrizen durchzuführen</li> <li>• reflektieren und begründen Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Werkzeuge</li> </ul>
<b>2. Halbjahr</b>		
	<b>Analysis, lineare Algebra, analytische Geometrie und Stochastik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholen – vertiefen – vernetzen</li> </ul>

## 4 Grundlagen der Leistungsbewertung

### 4.1 Schriftliche Leistungen

#### 4.1.1 Aufbau von Klassenarbeiten

Die zu schreibenden Klassenarbeiten orientieren sich an der folgenden Struktur:

**1. Aufgabentyp:**

Hier wird geprüft, ob ausgewählte, im Unterricht besprochene Fachbegriffe inhaltlich verstanden worden sind.

**2. Aufgabentyp:**

Hier wird anhand von Rechenaufgaben geprüft, ob die im Unterricht besprochenen mathematischen Verfahren verstanden worden sind.

**3. Aufgabentyp:**

Hier wird anhand von anwendungsbezogenen Problemstellungen geprüft, ob die im Unterricht besprochenen mathematischen Verfahren auf die Realität bezogen werden können.

**4. Aufgabentyp:**

Hier wird anhand von Problemsituationen geprüft, ob die im Unterricht besprochenen Rechenstrategien auf neue Situationen übertragen und angemessen angewendet werden können.

Parallelarbeiten sind, wie im Schulprogramm festgelegt, als letzte Arbeit des Halbjahres obligatorisch.

Zur Anzahl der Klassenarbeit: <https://www.schulministerium.nrw/anlage-anzahl-der-klassenarbeiten> [Stand: 07.08.2022]

#### 4.1.2 Beurteilung der schriftlichen Leistung

Die Grenze zwischen einer ausreichenden und mangelhaften inhaltlichen Leistung wird im Bereich von 40% bis 50% der maximal erreichbaren Punkte gesetzt. Die Festsetzung dieser Grenze erfolgt durch die jeweilige Lehrkraft auf Grundlage inhaltlicher Überlegungen zur jeweiligen Klassenarbeit. Die sich jeweils nach oben und unten ergebenden Notenstufen werden ausgehend von dieser Grenze äquidistant gesetzt.

Die Darstellungsleistung fließt aufgrund inhaltlicher Überlegungen in die Bepunktung des jeweiligen Aufgabenteils mit ein. Eine Ausnahme bilden hierbei die Klassenarbeiten in der Jahrgangsstufe 10. Da in der ZP10 die Darstellungsleistung explizit bepunktet wird, muss mindestens eine Klassenarbeit in Klasse 10 ebenfalls Punkte für die Darstellungsleistung enthalten (s. 7.3).

### 4.2 Sonstige Leistungen

Der Bewertungsbereich „Sonstige Leistungen“ erfasst die Qualität und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen. Diese Beiträge sollen unterschiedliche mündliche und schriftliche Formen in enger Bindung an die Aufgabenstellung und das Anspruchsniveau der jeweiligen Unterrichtseinheit umfassen.

Zu solchen Beiträgen zählen u. a.:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch in Form von Lösungsvorschlägen, das Aufzeigen von Zusammenhängen und Widersprüchen, Plausibilitätsbetrachtungen oder das Bewerten von Ergebnissen
- kooperative Leistungen im Rahmen von Gruppenarbeit (Anstrengungsbereitschaft, Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit)
- im Unterricht eingeforderte Leistungsnachweise, z. B. vorgetragene Hausaufgaben oder Protokolle einer Einzel- oder Gruppenarbeitsphase, angemessene Führung eines Heftes oder eines Lerntagebuchs (Regeln zur Heftführung sind im Heft „Lernen lernen“ festgeschrieben.)
- kurze, schriftliche Überprüfungen
- alternative Formen, wie Lernplakate, Portfolios oder langfristig vorzubereitende größere schriftliche Hausarbeiten

### 4.3 Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und/oder schriftlicher Form.

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Dabei werden insbesondere Schwerpunkte der Weiterentwicklung aufgezeigt und mögliche Wege zum Erreichen der daraus abgeleiteten Ziele mit der Schülerin/dem Schüler vereinbart.
- Kurzfristige Rückmeldung kann in einem Gespräch mit einzelnen Schülerinnen oder Schülern in zeitlicher Nähe zu beobachtetem Verhalten oder erbrachten Leistungen erfolgen.
- In Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume sind die erbrachten Leistungen und die Entwicklung der einzelnen Schülerin/des einzelnen Schülers miteinzubeziehen.
- Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden.
- Am Ende eines ersten Halbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler mit nicht mehr ausreichenden Leistungen eine individuelle Lern- und Förderempfehlung, die auch in einem ausführlichen Gespräch noch einmal erläutert werden kann, wenn SchülerIn und Eltern dies wünschen. Dabei dient ein individueller Förderplan dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Der individuelle Förderplan bezieht auch schulische Förderangebote ein.
- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch die wöchentlichen Sprechstunden der Kolleginnen und Kollegen nach vorheriger Anmeldung im Sekretariat wahrnehmen.

## 5 Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat entschieden, dass mit der Umstellung des Bildungsgangs von G8 zu G9 auch ein Wechsel des Lehrwerks stattfinden soll. Für die Jahrgangsstufen 5 – 10 beziehen sich die im obigen schulinternen Lehrplan angegebenen Kapitel und Seitenzahlen auf die jahrgangsbezogenen Lehrwerke des Klett-Verlags aus der Reihe „Lambacher Schweizer“. In Grundkursen der Qualifikationsphase (Q1 und Q2) wird ebenfalls das Lehrwerk „Lambacher Schweizer“ vom Klett-Verlag verwendet. In den Leistungskursen der Qualifikationsphase

entscheidet die jeweilige Kurslehrerin bzw. der jeweilige Kurslehrer, welches Lehrwerk verwendet wird.

Als Formelsammlung wird nur noch im Abitur 2024 und 2025 „Das große Tafelwerk interaktiv – Formelsammlung für die Sekundarstufen I und II“ aus dem Cornelsen Verlag in Absprache mit den naturwissenschaftlichen Fachgruppen genutzt. In Klasse 10 wird ab dem Jahr 2024 wegen der Zentralen Prüfung 10 die vom Ministerium empfohlene Formelsammlung genutzt (<https://shorturl.at/mDFLS>) (Stand: 21.01.2024). Ab dem Prüfungsjahr 2025 wird in der Zentralen Klausur am Ende der Einführungsphase und ab dem Prüfungsjahr 2027 auch im Abitur die vom Ministerium vorgegebenen Formelsammlung auf der Seite der Standardsicherung verwendet (<https://shorturl.at/xCJP2>) (Stand: 21.01.2024).

Neben der Verwendung von Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 5 wird in der Erprobungsstufe eine dynamische Geometriesoftware (i.d.R. GeoGebra) eingeführt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt der Einsatz eines Tabellenkalkulationsprogramms (i.d.R. Excel).

Ab Klasse 7 arbeiten die Schülerinnen und Schüler mit einem wissenschaftlichen Taschenrechner. Im Abitur 2024 und 2025 wird der grafikfähige Taschenrechner (GTR) von Texas Instruments TI-nspire CX eingesetzt. Ab der Klasse 10 arbeiten die Schülerinnen und Schüler mit dem Computer-Algebra-System (CAS) von Texas Instruments TI-nspire CX II-T CAS (Stand: 21.01.2024).

Das Schulministerium NRW hat derzeit noch nicht festgelegt, mit welchem technischen Hilfsmittel das Abitur 2029 abgelegt werden soll, **weshalb** der Einsatz der oben dargestellten Hilfsmittel ggf. begrenzt ist.

## 6 Fachübergreifende bzw. fächerverbindende Aspekte

### 6.1 Projekte

In den folgenden Klassen bieten sich nach Möglichkeit folgende erprobte Projekte im Mathematikunterricht an:

Klasse 7

- Praktische Experimente zur Einführung von Zuordnungen entwerfen und durchführen

Klasse 8

- Archimedische Körper als Fesselballon entwerfen, bauen, steigen lassen
- Statistik: Planung und Durchführung einer Umfrage in der Schule zu gesellschaftswissenschaftlicher Themenstellung

Klasse 9

- Bau des Sonnensystems
- Besuch des Bochumer Planetariums

#### 6.1.1 Industrie macht Schule

In diesem Projekt arbeitet unsere Schule mit ortsansässigen Unternehmen eng zusammen. Das Projekt ist in den Jahrgangsstufen 9, EF und Q1 verankert. In den Jahrgangsstufen 9 und EF werden

Informationsveranstaltungen und Kleinprojekte durchgeführt. Vertieft werden kann diese Arbeit in der Q1 bei der Teilnahme am Projektkurs.

Die Projekte werden durch Lehrerinnen und Lehrer sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ortsansässiger Industrieunternehmen betreut und basieren auf realen industriellen Problemen. Auf Grundlage selbst gesteckter Ziele sollen Lösungsmöglichkeiten entwickelt, in der Praxis erprobt und am Ende der Projektlaufzeit einem Plenum beteiligter und interessierter Personen im Rahmen einer Abendveranstaltung präsentiert werden.

Die industriellen Betreuer schlagen in Vorbesprechungen Verbesserungen oder Erweiterungen vor, die für einen Fertigungsprozess zwar nicht notwendig sind, aber hilfreich oder sogar kostenreduzierend sein können. Mathematisch werden hier meistens Funktionsanpassungen behandelt, um Formen abzubilden. Beispiele hierfür sind etwa die Optimierung des Verschnitts beim Ausstanzen von Blechrohlingen in der Fertigung oder von Bestellmengen im Rahmen der Logistik.

## **6.2 Digitale Medien**

Die Fachgruppe Mathematik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts durch den Einsatz dynamischer Geometriesoftware insbesondere für den Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen im Bereich der funktionalen Zusammenhänge.

Tabellenkalkulationsprogramme finden im Bereich der Stochastik ihre Anwendung, um Daten zu sammeln, aufzubereiten und mit Hilfe von Diagrammen darzustellen.

Bei Rechercharbeiten baut die Fachgruppe auf dem Methodenkonzept auf und gibt insbesondere Hinweise auf geeignete Internetauftritte und Suchmaschinen für mathematisch relevante Inhalte.

## **6.3 MINT**

Das Profil MINT – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik wird im Differenzierungsbereich der Jahrgangsstufen 8 und 9 angeboten. Durch das Angebot ist ein fächerübergreifender und -verbindender Unterricht möglich. In einzelnen Unterrichtsreihen und Projekten werden Inhalte aus allen vier Bereichen miteinander verbunden.

Mathematik kommt vor allem in der Jahrgangsstufe 8 beim Ballonprojekt und Einsatz von Scratch (Programmierungsumgebung) vor. Beim Ballonprojekt werden archimedische Körper und deren Konstruktion aus regelmäßigen Formen behandelt. Beim Programmieren mit Scratch geht es um ein Verständnis von Variablen und die Konstruktion geometrischer Objekte.

Als mathematisches Werkzeug wird die Tabellenkalkulationssoftware Excel verwendet. Hier werden Grundlagen zur Benutzung weiterentwickelt.

## **6.4 Wettbewerbe**

Für die Sekundarstufen I und II bietet die Fachgruppe verschiedene Wettbewerbe an:

- Känguru-Wettbewerb
- Mathematik-Olympiaden

Die Teilnahme an den Wettbewerben wird den Schülerinnen und Schülern in Absprache mit der jeweiligen Stufenleitung ermöglicht und gefördert.

Je nach Angebot und Interesse nehmen Klassen oder einzelne Schülerinnen und Schüler auch an weiteren Wettbewerben teil.

## **7 Qualitätssicherung und Evaluation – Zentrale Prüfungen**

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt.

### **7.1 Parallelarbeiten**

Mit Beschluss der Schulkonferenz vom 28.10.2009 sind die letzten Arbeiten im Halbjahr in der Sekundarstufe I verbindlich als Parallelarbeiten festgelegt worden. Der Aufbau dieser Arbeiten orientiert sich auch an der unter 3.1.1 festgelegten Struktur. In Mathematik wird mindestens eine gemeinsam entwickelte Klassenarbeit parallel geschrieben und evaluiert. Anschließend werden die Erfahrungen ausgetauscht und die weitere Vorgehensweise wird besprochen.

### **7.2 Lernstandserhebung 8**

Neben den Parallelarbeiten wird in der Jahrgangsstufe 8 die Lernstandserhebung durchgeführt, wie unter Punkt 4 „Lernstandserhebungen“ bereits beschrieben. Die Ergebnisse werden in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts genutzt.

Die wichtigste Informationsquelle für die Lernstandserhebung in der Klasse 8:

QUA-LiS NRW Schulentwicklung: <https://bit.ly/3liWxuD> [Stand: 05.10.2020]

Übungsaufgaben des IQB: <https://bit.ly/3jsLUVo> [Stand: 05.10.2020]

#### **7.2.1 Vorgehensweise**

Idealtypisch lässt sich die Vorgehensweise in Schulen in folgenden Schritten darstellen:

- Information über Konzept, Zielstellung und Anlage der zentralen Lernstandserhebung sowie Klärung schuleigener Fragestellungen und Erkenntnisinteressen
- Durchführung der Lernstandserhebung an für alle Schulen verbindlich vorgegebenen Terminen / Zeiträumen
- Auswertung der Arbeiten der einzelnen Schülerinnen und Schüler auf Basis vorgegebener Handreichungen und Korrekturhinweise durch die Lehrkräfte
- Vergleich der Ergebnisse mit schulübergreifenden Referenz- bzw. Vergleichswerten
- Bei Bedarf Vereinbarung von Konsequenzen für die einzelne Lerngruppe und die Schule
- Innerschulische Berichterstattung und Information der Eltern, Schüler und Gremien
- Berichterstattung an die Schulaufsicht über Ergebnisse und Konsequenzen der Schule

## 7.2.2 Unterschiede zu Klassenarbeiten und Parallelarbeiten

Lernstandserhebungen dürfen nicht als Klassenarbeit gewertet und nicht benotet werden. Sie werden darüber hinaus auch nicht in die Gesamtbeurteilung und Notenfindung einbezogen.

Lernstandserhebungen sind keine Klassenarbeiten, für die im Vorfeld geübt werden kann.

Die Lernstandserhebungen beziehen sich nicht auf unmittelbar vorausgegangenen Unterrichtsstoff, sondern zeigen, welche Kompetenzen bis zum Ende der Klasse 8 entwickelt worden sind. So können Lernstandserhebungen, die auf den KMK-Bildungsstandards basieren, vereinzelt Inhalte adressieren, die gemäß den Kernlehrplänen in NRW oder dem schulinternen Curriculum erst zu einem späteren Zeitpunkt im Unterricht behandelt werden. Ebenso erlaubt es das Testinstrument nicht, auf spezifische Besonderheiten einer Lerngruppe und pädagogisch bedeutsame Ereignisse Rücksicht zu nehmen (Beispiele: längerer Unterrichtsausfall oder emotional aufgeladene Geschehnisse unmittelbar vor dem extern festgelegten Testtermin).

Die Lernstandserhebung arbeitet mit landesweit zentral vorgegebene Aufgabensets und nimmt eine empirisch begründete "Sortierung" der Aufgaben nach Schwierigkeitsgraden bzw. Anforderungsniveaus vor.

Um ein breites Spektrum unterschiedlicher Leistungsniveaus zu erfassen, werden sowohl Aufgaben mit sehr geringen als auch Aufgaben mit sehr hohen Anforderungen gestellt. Die Tests sind nicht so angelegt, dass alle Aufgaben von allen Schülerinnen und Schülern gelöst werden können. Die Lernstandserhebung ist ein Angebot von empirisch abgesicherten Referenzwerten zu Aufgabenschwierigkeiten und Schülerleistungen, was schulübergreifende Vergleiche ermöglicht.

Lernstandserhebungen arbeiten mit ganz unterschiedlichen Aufgabenformaten (multiple-choice, halboffene, offene Aufgaben) und zielen auf eindeutig als richtig oder falsch einschätzbare Lösungen. Die Aufgaben müssen zudem ermöglichen, dass immer wieder „neu angesetzt“ werden kann, was komplex vernetzte Aufgaben ausschließt.

Diese Entscheidung trägt dem Umstand Rechnung, dass Lernstandserhebungen sich wesentlich von Klassenarbeiten und Lernzielkontrollen unterscheiden.

## 7.3 Zentrale Prüfung Klasse 10

Im zweiten Halbjahr der Klasse 10 (G9) findet im Fach Mathematik die Zentrale Prüfung (ZP10) statt. Dies bedeutet, dass die Schülerinnen und Schüler eine vom Ministerium zentral gestellte Prüfung ablegen müssen, welche zu 50% in die Note auf dem Abschlusszeugnis der Klasse 10 einfließt. Die anderen 50% ergeben sich aus der Vornote im Fach Mathematik, welche sich wiederum aus den schriftlichen Leistungen und den sonstigen Leistungen aus dem Unterricht des gesamten Schuljahres Klasse 10 ergibt.

Inhaltlich werden alle Prozess- und Inhaltsbereiche vorausgesetzt. Zum Bereich Analysis gehören sowohl lineare und quadratische als auch exponentielle Funktionen. Die trigonometrischen Funktionen werden zunächst ausgeklammert. Es werden darüber hinaus auch Kompetenzen aus früheren Jahrgangsstufen abgeprüft.

Während im hilfsmittelfreien Teil (Teil A) einzelne Basiskompetenzen isoliert geprüft werden, besteht der Hilfsmittelteil (Teil B) aus drei komplexeren Aufgaben mit mehreren Teilaufgaben aber jeweils einem Kontext. Eine Aufgabenauswahl gibt es nicht.

Zugelassene Hilfsmittel sind in Teil A lediglich Zirkel und Geodreieck. In Teil B sind Zirkel, Geodreieck, Formelsammlung und ein wissenschaftlicher Taschenrechner mit oder ohne Grafikfunktion zugelassen. Dabei unterliegt der Taschenrechner keiner Einschränkung bezüglich des Funktionsspektrums. Die Schülerinnen und Schüler der Klasse 10 nutzen zurzeit von Texas Instruments den TI-nspire CX II-T CAS (Stand: 21.01.2024).

Als Formelsammlung wird die vom Ministerium vorgeschlagene Version („ZP10 – Anforderungsniveau MSA“) verwendet.

Insgesamt dauert die zentrale Prüfung max.120 min + max. 10 min Bonuszeit, welche entweder im Teil A oder Teil B aufgeschlagen werden kann.

Die Fachschaft hat diesbezüglich beschlossen, dass die Bonuszeit von max. 10 min auf den Teil A entfällt, sodass sich für den Teil A eine max. Bearbeitungszeit von 30 min + max. 10 min Bonuszeit, also max. 40 min ergibt und sodass im Teil B max. 90 min zu Verfügung stehen.

Der Teil B wird erst nach Abgabe des Teils A ausgegeben. Eine frühere Abgabe des Teil A verlängert die Bearbeitungszeit von Teil B für den einzelnen Schüler/ die einzelne Schülerin.

Die Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt auf Grundlage vorgegebener Auswertungsanleitungen. Es wird eine Erst- und eine Zweitkorrektur (ggf. Drittkorrektur) erfolgen. Wenn die Prüfungsnote der ZP10 von der Vornote um zwei Noten abweicht, kann eine freiwillige mündliche Prüfung abgelegt werden. Weichen Prüfungsnote und Vornote um drei oder mehr Noten voneinander ab, muss eine verpflichtende mündliche Prüfung abgelegt werden.

Aktuelle Informationen zu Terminen, Inhalten, Formelsammlung u.v.m sind unter <https://shorturl.at/ckyGH> [Stand: 21.01.2024] zu finden.

### **Bewertung der Darstellungsleistung in der ZP10**

Aufgrund der Zentralen Prüfung in Klasse 10 (ZP 10), die erstmals wieder unter G9 am Gymnasium im Schuljahr 2023/24 stattfinden wird und in der die Schülerinnen und Schüler neben den Inhaltspunkten auch Darstellungspunkte erhalten, müssen Kriterien für Darstellungspunkte auch in Klassenarbeiten der SI festgelegt werden. Es wird empfohlen, dass die Klassenarbeiten unter Prüfungsbedingungen stattfinden. Dazu gehört neben der Aufteilung der Klassenarbeit in einen hilfsmittelfreien und einen Hilfsmittelteil auch die Vergabe von Darstellungspunkten.

Ziel ist insbesondere ein korrekter, aber auch bewussterer Umgang mit der Fachsprache. Die Schülerinnen und Schüler sollen verstehen, dass - wie jedes Fach - auch das Fach Mathematik fachsprachliche Standards hat, die es einzuhalten gilt. Die frühe Einübung im Unterricht hilft auch dabei fachliche Texte/ Aufgaben aus anderen Quellen einfacher zu verarbeiten.

Darüber hinaus soll sich die Darstellungsweise der Schülerinnen und Schüler langfristig verbessern und übersichtlicher werden.

Die Fachkonferenz hat beschlossen, dass bei der Bewertung der Darstellungsleistung die nachfolgenden Aspekte Leistungskriterien sind:

<b>Aspekt</b>	<b>Erklärung</b>
Maßeinheiten	<ul style="list-style-type: none"><li>• aus Übersichtsgründen kann innerhalb einer (längeren) Rechnung auf Einheiten verzichtet werden</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Endergebnis bzw. im Antwortsatz muss aber die Einheit angegeben werden, z.B. <math>a = 3 \text{ cm}; b = 4 \text{ cm}; c = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5[\text{cm}]</math></li> </ul>
Allgemeine Darstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Ergebnisse werden nachvollziehbar und formal angemessen dargestellt, der Leser wird quasi durch die Bearbeitung geführt. Das kann z.B. durch die Einhaltung des „Dreischritts“ (gegeben/gesucht – Rechnung – Antwort) oder erläuternde kurze Kommentare geschehen.</li> </ul>
KOS, Skizzen, (Baum-) Diagramme, Zeichnungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme (= KOS), Diagramme und andere Zeichnungen müssen mit Geodreieck/ Lineal und Bleistift gezeichnet werden, sofern sie geradlinige Linien enthalten. Kreise müssen mit einem Zirkel angefertigt werden.</li> <li>• Eine Skizze dient lediglich der schnellen Veranschaulichung eines Sachverhaltes und muss nicht maßstabsgetreu sein.</li> <li>• Zeichnungen müssen maßstabsgetreu sein und hinreichend genau (<math>\pm 1 \text{ mm}</math> bzw. <math>\pm 1^\circ</math>)</li> <li>• Die Achsen eines KOS‘ müssen mit Variable und ggf. Maßeinheit beschriftet werden. Die Achseneinteilung muss gemäß der Aufgabenstellung erfolgen bzw. dem Sachverhalt entsprechend gewählt werden, in jedem Fall so, dass der entstehende Graph hinreichend groß dargestellt wird.</li> </ul>
Terme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Zusammenfassen von Termen darf keine Nebenrechnung enthalten sein, die dazu führt, dass die Gleichwertigkeit der Terme nicht mehr gegeben ist. Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nicht korrekt: <math>\frac{4}{5} + \frac{3}{10} = \frac{4}{5} = \frac{8}{10} + \frac{3}{10} = \frac{11}{10}</math> (immer wieder bei SuS so zu finden)</li> <li>○ Korrekt: <math>\frac{4}{5} + \frac{3}{10} = \frac{8}{10} + \frac{3}{10} = \frac{11}{10}</math></li> </ul> </li> </ul>
Gleichungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Lösen von Gleichungen werden äquivalente Gleichungen zeilenweise untereinander geschrieben.</li> </ul>
LGS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je nach Lösungsverfahren muss die im Unterricht eingeübte Schreibweise umgesetzt werden, z.B. beim Additionsverfahren die Verwendung eines „waagerechten Strichs“ und das „Mitnehmen“ der Gleichungen oder beim Einsetzungs-/ Gleichsetzungsverfahren das Kennzeichnen der Gleichungen beispielsweise mit I und II (bzw. Ia, etc.).</li> </ul>

➤ Die Missachtung dieser Vorgaben führt zu Punktabzügen (s.u.).

### **Bepunktung und Gewichtung:**

- In der ZP10 werden „Umgang mit Maßeinheiten“ und „Darstellungsleistung“ als zwei eigenständige Kompetenzbereiche aufgefasst.
- In der ZP10 2022 gab beispielsweise es von insgesamt 81 Punkten 3 Punkte ( $\approx 4\%$ ) für den korrekten Umgang mit Maßeinheiten und 6 Punkte ( $\approx 8\%$ ) für die Darstellungsleistung. In den allgemeinen Implementationsunterlagen heißt es, dass diese beiden Aspekte zusammen etwa 10% der Gesamtpunktzahl ausmachen sollen.
- Nicht für jeden Darstellungsfehler wird z.B. ein Punkt abgezogen. Vielmehr müssen der Umgang mit Maßeinheiten und die Darstellungsleistung in der gesamten Klassenarbeit in

den Blick genommen werden. Die Bewertung erfolgt also aufgabenübergreifend über die gesamte Prüfung (s. Screenshot).

#### **Umgang mit Maßeinheiten**

Der Prüfling gibt bei Ergebnissen angemessene Maßeinheiten an:

- |                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> nie    | (0 Punkte) |
| <input type="checkbox"/> selten | (1 Punkt)  |
| <input type="checkbox"/> oft    | (2 Punkte) |
| <input type="checkbox"/> immer  | (3 Punkte) |

#### **Darstellungsleistung**

Der Prüfling stellt seine Bearbeitung nachvollziehbar und formal angemessen dar und arbeitet bei erforderlichen Zeichnungen hinreichend genau:

- |                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> nie    | (0 Punkte) |
| <input type="checkbox"/> selten | (2 Punkte) |
| <input type="checkbox"/> oft    | (4 Punkte) |
| <input type="checkbox"/> immer  | (6 Punkte) |

*Abbildung 1: ZP10 Gym NRW 2022*

### **7.4 Zentrale Klausur Einführungsphase**

Die zentrale Klausur am Ende der Einführungsphase gliedert sich in zwei Teile:

- 1. Teil: Die Schülerinnen und Schüler lösen in maximal 20 Minuten diesen Teil der Klausur ohne die Nutzung von Hilfsmitteln. Nach Abgabe der Lösung wird der zweite Teil der Klausur bearbeitet.
- 2. Teil: Zur Bearbeitung dieses Teils bekommen die Schülerinnen und Schüler den Taschenrechner im „Press-to-Test“-Modus ausgehändigt, sodass sie den zweiten Teil mit Hilfe des eingeführten grafikfähigen Taschenrechners bearbeiten können. Zur Bearbeitung werden mindestens 80 Minuten Zeit gegeben.

Die parallel unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen führen, wenn es sich thematisch anbietet, ab der Einführung des grafikfähigen Taschenrechners Klassenarbeiten und Klausuren mit dieser zwei Teilung durch, so dass Schülerinnen und Schüler optimal vorbereitet werden.

Die Ergebnisse werden in der Fachkonferenz vorgestellt und von den parallel unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen zur Überprüfung und Weiterentwicklung des Unterrichts genutzt.

Die wichtigste Informationsquelle mit Beispielaufgaben befindet sich auf der folgenden Website: Standardsicherung Schulministerium NRW zentrale Klausuren: <https://bit.ly/3lcb8l4> [Stand: 05.10.2020]

### **7.5 Förderung**

Die Fachschaft Mathematik beantragt bei absehbaren Problemen zusätzliche Förderstunden in den einzelnen Jahrgangsstufen. Diese werden von der Schulleitung geprüft und, wenn es die Personalsituation zulässt, in den Stundenplan eingearbeitet.

Auf unserer Schulwebsite befindet sich außerdem in einem geschützten Bereich ein Aufgabenpool, der bei Bedarf zur individuellen Förderung einzelner Schülerinnen und Schüler, aber auch zur

Vorbereitung auf Klassenarbeiten genutzt werden kann. Das Angebot befindet sich zurzeit noch im Aufbau.

## **7.6 Fortbildungen**

Von der Fachgruppe Mathematik erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden dem / der FortbildungskoordinatorIn benannt und eine Umsetzung beantragt. Weitergehende, insbesondere fachliche, fachdidaktische oder methodische Fortbildungen werden bedarfsgerecht von den Lehrkräften wahrgenommen und die Inhalte der Fortbildungen werden gemeinsam zur Unterrichtsentwicklung genutzt.