



Ursulinengymnasium
Ursulinenschulen Werl

URSULINENGYMNASIUM WERL

SCHULINTERNES CURRICULUM MATHEMATIK

Mit Leistungsbewertungskonzept

Stand : 03/2025

Schulinternes Curriculum zum Kernlehrplan Mathematik für die Sek I und II

Übersicht

1 Die Fachgruppe Mathematik am Gymnasium der Ursulinenschulen Werl	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1 Übersicht über die Unterrichtsinhalte und Kompetenzvermittlung	5
2.1.1 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 5	5
2.1.2 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 6	10
2.1.3 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 7	16
2.1.4 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 8	23
2.1.5 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 9	29
2.1.6 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 10	37
2.1.7 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe EF	42
2.1.8 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Qualifikationsphase	54
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	66
2.3 Leistungsbewertung im Fach Mathematik am Ursulinengymnasium	67
2.4 Lehr- und Lernmittel	80
2.4.1 Übersicht über die an der Schule eingeführten Lehrwerke und Unterrichtsmaterialien	80
2.4.2 Allgemeines	80
3 Qualitätssicherung und Evaluation	80
3.1 Qualitätssicherung	80
3.2 Evaluation des schulinternen Curriculums	80
Anhang	81
Medienkompetenzrahmen	

1 Die Fachgruppe Mathematik am Ursulinengymnasium

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schulhalbjahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Außerdem finden innerhalb der Fachgruppe zu bestimmten Aufgaben weitere Besprechungen statt.

Der Fachvorsitz wird im zweijährigen Rhythmus gewählt.

Zu den Fachkolleginnen und -kollegen gehören:

Aren, Aust, Bem, Diek, Grei, Ham, Mtz, Plht, Sliw, Spl

Der Mathematikunterricht wird auf der Grundlage der verbindlichen **Studentafel** erteilt:

Sek I:

Klasse 5: 5-stündig

Klasse 6: 4-stündig

Klasse 7: 4-stündig

Klasse 8, 9 und 10: 3-stündig

Einführungsphase:

GK 3-stündig

Qualifikationsphase:

GK 3-stündig

LK 5-stündig

Für den Regelunterricht in den Sekundarstufen I und II gelten die **Kernlehrpläne** Mathematik für die Sekundarstufe I und II (Gymnasium/Gesamtschule). Der Mathematikunterricht wird in den betroffenen Jahrgangsstufen gemäß Studentafel erteilt.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Übersicht über die Unterrichtsinhalte und Kompetenzvermittlung

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan insgesamt besitzt den Anspruch, die im Kernlehrplan aufgeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, die im Kernlehrplan beschriebenen Kompetenzen bei den Lernenden auszubilden und zu entwickeln.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im Übersichtsraaster wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung (d.h. aber nicht zwingend Abfolge) der Unterrichtsinhalte dargestellt. Das Übersichtsraaster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen zu verschaffen.

Über die hiermit vorgegebene Obligatorik hinaus ist bei entsprechender Zeitreserve den Fachkollegen/innen eine Vertiefung durch zusätzliche Unterrichtsinhalte freigestellt.

Der Medienkompetenzrahmen befindet sich im Anhang und wird sukzessive ergänzt.

2.1.1 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 5

1. Natürliche Zahlen und Größen Die Schülerinnen und Schüler erstellen Umfragen und stellen die erhobenen Daten grafisch dar. Sie erweitern ihr Wissen über natürliche Zahlen und Größen und lernen Schreibweisen von Zahlen in anderen Systemen kennen.		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
1.1 Daten in einer Schulklasse 1.2 Große Zahlen – Stellenwerttafel 1.3 Fakultativ: Zweiersystem 1.4 Zahlenstrahl 1.5 Runden von Zahlen – Bilddiagramme 1.6 Geld 1.7 Längen 1.8 Gewichte 1.9 Zeiten 1.10 Maßstab 1.11 Säulendiagramme	Arithmetik/Algebra Bestimmen systematisch Anzahlen mithilfe von Strichlisten Stellen Zahlen in der Stellenwerttafel und am Zahlenstrahl dar Vergleichen, ordnen und runden natürliche Zahlen Geben Größen in verschiedenen Einheiten an und veranschaulichen sie in Diagrammen Rechnen mit Größen Stellen Zahlen in anderen Zahlensystemen (Zweiersystem und Römische Zahlen) dar Funktionen Veranschaulichen in Tabellenform notierte Zahlen und Größen in Diagrammen Entnehmen Informationen zu geometrischen Zusammenhängen aus Tabellen und Diagrammen Arbeiten zur Längenbestimmung mit maßstabsgetreuen Darstellungen Geometrie Arbeiten bei Diagrammen mit geometrischen Grundbegriffen Zeichnen Säulen- und Balkendiagramme Schätzen und bestimmen Längen Stochastik	Operieren Schätzen Größen, wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus und wandeln sie um Runden Zahlen im Kontext sinnvoll und wenden Überschlag und Probe als Kontrollstrategien an Rechnen mit Maßstäben und fertigen Zeichnungen in geeigneten Maßstäben an Nutzen Tabellenkalkulationsprogramme zur Erstellung von Tabellen und Diagrammen Problemlösen Geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation bei der Arbeit mit längeren Texten im Abschnitt „Auf den Punkt gebracht: Texte, Tabellen und Diagramme“ Modellieren Erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen Stellen Häufigkeiten in Tabelle und Diagrammen dar auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel (Tabellenkalkulation) Kommunizieren Entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen Wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Diskutieren Vor- und Nachteile grafischer Darstellungen Übungsaufgaben in Partner- und Teamarbeit regen an zum Gespräch über Mathematik

	<p>Erheben Daten und bestimmen systematisch Anzahlen mithilfe von Ur- und Strichlisten</p> <p>Teilen Daten begründet in Klassen ein und erstellen verschiedene Diagrammart</p> <p>Entnehmen Informationen aus statistischen Darstellungen</p>	
2. Rechnen mit natürlichen Zahlen Die Schülerinnen und Schüler lernen das Rechnen mit natürlichen Zahlen sowie die zugehörigen Rechengesetze kennen. Darüber hinaus erweitern sie ihre Fähigkeiten zu den schriftlichen Rechenverfahren .		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
2.1 Addieren und Subtrahieren 2.2 Multiplizieren und Dividieren 2.3 Schriftliches Dividieren 2.4 Terme 2.5 Kommutativ- und Assoziativgesetz 2.6 Distributivgesetz 2.7 Potenzieren 2.8 Geschicktes Bestimmen von Anzahlen – Zählprinzip 2.9 Teiler und Vielfache 2.10 Teilbarkeitsregeln 2.11 Primzahlen	<p>Arithmetik/Algebra Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren natürliche Zahlen im Kopf und schriftlich Wenden Rechengesetze und Regeln an Nutzen das Basiskonzept der Primfaktorzerlegung Erforschen die Teilbarkeitsregeln und wenden sie an Nutzen Rechengesetze zum vorteilhaften Rechnen Nutzen Überschlag und Probe zur Kontrolle von Ergebnissen Bestimmen systematisch Anzahlen</p> <p>Funktionen Erkunden Muster in Beziehungen zwischen Zahlen und stellen Vermutungen auf (z.B. Im Blickpunkt S. 84). Entnehmen Informationen für Berechnungsmethoden und wenden diese an bei der chinesischen Linien-Multiplikation</p> <p>Geometrie Erfahren eine geometrische Art der Multiplikation ganzer Zahlen: die chinesische Linien-Multiplikation Entnehmen Zahlenfolgen aus geometrischen Figuren. Zeichnen Rechenbäume und –mauern, Baumdiagramme sowie Pfeilbilder – auch zum Veranschaulichen von Rechnungen am Zahlenstrahl.</p> <p>Stochastik Entnehmen Informationen aus statistischen Darstellungen</p>	<p>Operieren Bestimmen Teiler natürlicher Zahlen und wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an Berechnen den Wert von Termen Zerlegen natürliche Zahlen in Primfaktoren und verwenden dabei die Potenzschreibweise Führen Grundrechenarten sowohl im Kopf als auch schriftlich durch</p> <p>Problemlösen Offene Aufgaben ermuntern zu eigenen Fragestellungen Kehren Rechenanweisungen um zur Lösung von Problemen</p> <p>Argumentieren Kombinieren bekannte Teilbarkeitsregeln zu weiteren Teilbarkeitsregeln, verknüpfen so Argumente zu Argumentationsketten Erläutern Eigenschaften von Primzahlen Begründen mithilfe von Rechengesetzen Strategien zum vorteilhaften Rechnen</p> <p>Kommunizieren Verbalisieren Rechenterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen und Fehlern motivieren zur Diskussion und führen zu Entscheidungen auf fachbezogener Grundlage Beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele Dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese im Rahmen der Fermi-Aufgaben Geben anschauliche Begründungen</p>

3. Figuren und Körper

Die Schülerinnen und Schüler lernen das **Koordinatensystem** sowie die **Lage von Geraden** zueinander kennen. Des Weiteren untersuchen sie besondere **Vierecke** und stellen **spezielle Körper** zeichnerisch dar, wie zum Beispiel das Netz und Schrägbild eines Quaders.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
3.1 Koordinatensystem 3.2 Zueinander orthogonale Geraden 3.3 Zueinander parallele Geraden 3.4 Vielecke – Besondere Vierecke Fokus: Zeichnen mit einem Dynamischen Geometrie-System (DGS) 3.5 Körper 3.6 Netz eines Quaders 3.7 Schrägbild eines Quaders	Arithmetik/Algebra Bestimmen systematisch die Anzahl von Ecken, Flächen und Kanten geometrischer Objekte Geometrie Nutzen das Koordinatensystem Stellen geometrische Objekte mithilfe von Koordinaten dar Beschreiben die Lagebeziehung von Geraden zueinander Systematisieren besondere Vierecke anhand ihrer Eigenschaften Verwenden geometrische Grundbegriffe zur Beschreibung ebener und räumlicher Figuren Skizzieren Netze und Schrägbilder von Quadern	Operieren Erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren und Körpern sowie deren Lagebeziehungen Zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Geodreieck, Lineal und Dynamischen Geometrie-Systemen Modellieren Identifizieren und charakterisieren Körper in bildlichen Darstellungen und in der Umwelt Stellen Quader und Würfel als Netz, Schrägbild und Modell dar und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen Argumentieren Korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten Charakterisieren besondere Vierecke Kommunizieren Greifen bei offenen Einstiegen Ideen auf und entwickeln sie weiter Klassifizieren besondere Vierecke

4. Flächen- und Rauminhalte

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen und berechnen die **Größen von Flächen**. Des Weiteren bestimmen sie den **Oberflächeninhalt** und das **Volumen** verschiedener Körper. Sie wandeln **Flächen- und Volumeneinheiten** in andere Einheiten um.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
4.1 Größenvergleich von Flächen 4.2 Flächeninhaltseinheiten 4.3 Umrechnen in andere Einheiten 4.4 Flächeninhalt und Umfang eines Rechtecks 4.5 Rechnen mit Flächeninhalten	Arithmetik/Algebra Stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar Nutzen die Stellenwerttafel für Flächeninhalte und Volumina Vergleichen, ordnen und runden Flächeninhalte und Volumina Wenden Grundrechenarten zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina an	Operieren Nutzen das Grundprinzip des Messens bei der Flächen- und Volumenbestimmung Fertigen Zeichnungen zu Berechnungsproblemen mit Geodreieck und Lineal an. Berechnen den Umfang und Flächeninhalt von Vierecken sowie den Oberflächeninhalt und das Volumen einfacher Körper Modellieren Erarbeiten Fragestellungen zu Sachsituationen mithilfe von Tabellen, Figuren und Diagrammen. Das Vorgehen beim Lösen von Sachaufgaben wird in <i>Auf den Punkt gebracht</i> zusammengefasst

<p>4.6 Flächeninhalt rechtwinkliger Dreiecke</p> <p>4.7 Größen von Körpern – Volumen</p> <p>4.8 Volumeneinheiten</p> <p>4.9 Umrechnen in andere Einheiten</p> <p>4.10 Volumen eines Quaders</p> <p>4.11 Oberflächeninhalt eines Quaders</p> <p>4.12 Rechnen mit Oberfläche und Volumen</p>	<p>Nutzen ihre arithmetischen Kenntnisse bei Problemen zu Flächeninhalt und Volumen Bestimmen Anzahlen von Einheitsquadraten und Einheitswürfeln beim Auslegen durch systematisches Zählen</p> <p>Funktionen Stellen Beziehungen zwischen Größen in Stellenwerttabellen her Arbeiten mit Darstellungen mit einfachen Maßstäben</p> <p>Geometrie Zerlegen geometrische Objekte zur Berechnung in einfache Grundfiguren und Grundkörper Zeichnen einfache Vielecke und Körper im Zusammenhang mit Berechnungen Schätzen und bestimmen Längen, Umfänge, Flächeninhalte und Volumina</p>	<p>Finden geeignete Repräsentanten zu vorgegebenen Flächeninhalten und Volumina, um eine geeignete Größenvorstellung zu erhalten</p> <p>Problemlösen Nutzen zunächst Einheitsquadrate und Einheitswürfel bei der Bestimmung von Flächen und Volumen Wenden Flächenberechnungen auch an Körpern an bei der Berechnung des Oberflächeninhalts Lösen Probleme durch Messen und Rechnen sowie durch systematisches Probieren</p> <p>Kommunizieren Stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründet Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf und erfahren so z. B. die Sinnhaftigkeit von Einheiten Stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar</p>
---	--	--

5. Brüche – Addieren und Subtrahieren

Die Schülerinnen und Schüler lernen **Teile eines Ganzen** mit **Brüchen** zu beschreiben. Außerdem werden Brüche **auf verschiedene Arten** dargestellt. Die Schülerinnen und Schüler **vergleichen** Brüche und erarbeiten die **Addition und Subtraktion von Brüchen**.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema
5.1 Brüche – Anteile eines Ganzen 5.2 Unechte Brüche – Gemischte Schreibweise 5.3 Bruch als Quotient natürlicher Zahlen Fakultativ in der Klasse 5 (wenn noch Zeit ist) 5.4 Erweitern und Kürzen 5.5 Bestimmen des Anteils – Prozentschreibweise 5.6 Bestimmen eines Teils eines Ganzen 5.7 Bestimmen des Ganzen	Arithmetik/Algebra Erweitern den bekannten Zahlbereich um die positiven ganzen Zahlen Stellen Brüche auf vielfältige Weise dar: handelnd und zeichnerisch an verschiedenen Objekten Deuten Brüche als Größen und Operatoren Vergleichen Brüche mit inhaltsbezogener Deutung Ergänzen Brüche zu einem Ganzen und vervielfachen sie in einfachen Fällen - stets durch Rückgriff auf die inhaltliche Bedeutung Funktionen Veranschaulichen Brüche durch Teile in einfachen geometrischen Figuren Verwenden das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung. Stellen den Zusammenhang geeigneter Darstellungen von Anteilen zu Brüchen her Geometrie Arbeiten bei Brüchen mit geeigneten geometrischen Figuren Stellen einfache Brüche zeichnerisch dar Schätzen und bestimmen Bruchteile bei bildlichen Darstellungen	Operieren Zeichnen geeignete Figuren zur zeichnerischen Darstellung von Brüchen Stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen Deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse Kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung Berechnen Bruchteil, Anteil und Ganzes Kommunizieren Verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege beim Rechnen mit Brüchen Stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar Modellieren Fertigen Tabellen und Diagramme zur Verwendung von Brüchen in Sachsituationen an Deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext

2.1.2 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 6

5. Brüche – Addieren und Subtrahieren

Die Schülerinnen und Schüler lernen **Teile eines Ganzen** mit **Brüchen** zu beschreiben. Außerdem werden Brüche **auf verschiedene Arten** dargestellt. Die Schülerinnen und Schüler **vergleichen** Brüche und erarbeiten die **Addition und Subtraktion von Brüchen**.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema
<p>Hier nur, wenn die Themen zeitlich nicht in der 5. Klasse bearbeitet werden konnten</p> <p>5.1 Brüche – Anteile eines Ganzen</p> <p>5.2 Unechte Brüche – Gemischte Schreibweise</p> <p>5.3 Bruch als Quotient natürlicher Zahlen</p> <p>5.4 Erweitern und Kürzen</p> <p>5.5 Bestimmen des Anteils – Prozentschreibweise</p> <p>5.6 Bestimmen eines Teils eines Ganzen</p> <p>5.7 Bestimmen des Ganzen</p> <p>5.9 Vergleichen von Brüchen</p> <p>5.10 Brüche am Zahlenstrahl</p> <p>5.11 Brüche addieren und subtrahieren</p>	<p>Arithmetik/Algebra Erweitern den bekannten Zahlbereich um die positiven ganzen Zahlen Stellen Brüche auf vielfältige Weise dar: handelnd und zeichnerisch an verschiedenen Objekten Deuten Brüche als Größen und Operatoren Vergleichen Brüche mit inhaltsbezogener Deutung Ergänzen Brüche zu einem Ganzen und vervielfachen sie in einfachen Fällen - stets durch Rückgriff auf die inhaltliche Bedeutung Addieren und Subtrahieren Brüche</p> <p>Funktionen Veranschaulichen Brüche durch Teile in einfachen geometrischen Figuren Verwenden das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung. Stellen den Zusammenhang geeigneter Darstellungen von Anteilen zu Brüchen her</p> <p>Geometrie Arbeiten bei Brüchen mit geeigneten geometrischen Figuren Stellen einfache Brüche zeichnerisch dar Schätzen und bestimmen Bruchteile bei bildlichen Darstellungen</p>	<p>Operieren Zeichnen geeignete Figuren zur zeichnerischen Darstellung von Brüchen Stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen Deuten Brüche als Anteile, Operatoren, Quotienten, Zahlen und Verhältnisse Kürzen und erweitern Brüche und deuten dies als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung Berechnen Bruchteil, Anteil und Ganzes Führen Addition und Subtraktion von Brüchen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch</p> <p>Argumentieren Benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge bei den Regeln zur Addition von Brüchen</p> <p>Kommunizieren Verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege beim Rechnen mit Brüchen Stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar</p> <p>Modellieren Fertigen Tabellen und Diagramme zur Verwendung von Brüchen in Sachsituationen an Deuten Bruchteil, Anteil und Ganzes im Kontext</p>

2. Dezimalzahlen – Addieren und Subtrahieren

Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass man Teile eines Ganzen nicht nur mit Brüchen, sondern auch in der **Kommaschreibweise** angeben kann. Außerdem lernen sie, wie man diese Zahlen **addiert** sowie **subtrahiert** und Dezimalzahlen **vergleicht**.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
2.1 Dezimale Schreibweise 2.2 Vergleichen von Dezimalzahlen 2.3 Dezimalzahlen runden 2.4 Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen	<p>Arithmetik/Algebra Stellen endliche Dezimalbrüche am Zahlenstrahl und in der Stellentafel dar Notieren sie auch in Bruch- und Prozentschreibweise Vergleichen, ordnen und runden endliche Dezimalbrüche Führen Grundrechenarten mit endlichen Dezimalbrüchen schriftlich und im Kopf durch Führen Berechnungen mithilfe von Rechenvorteilen durch Nutzen Überschlag und Probe zur Kontrolle von Ergebnissen Wenden Flächen- und Volumeneinheiten bei Dezimalzahlen an</p> <p>Funktionen Entnehmen Informationen zu Sachzusammenhängen aus Tabellen und Diagrammen als Grundlage für Berechnungen</p> <p>Geometrie Entnehmen Informationen aus Säulendiagrammen Zeichnen Diagramme zu Dezimalzahlen Schätzen und bestimmen Längen, Flächeninhalte und Volumina mit Dezimalzahlen als Maßzahlen</p> <p>Stochastik Entnehmen Informationen aus statistischen Darstellungen</p>	<p>Operieren Stellen Zahlen auf unterschiedlichen Weisen dar, vergleichen sie und wechseln situationsangemessen zwischen den verschiedenen Darstellungen Bruch – Dezimalzahl – Prozentzahl Stellen Beziehungen zwischen Dezimalzahlen und Brüchen einschließlich ihrer geometrischen Darstellungen her Führen Addition und Subtraktion von endlichen Dezimalzahlen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch arbeiten bei grafischen Darstellungen mit Geodreieck und Lineal</p> <p>Modellieren Runden Dezimalzahlen passend zum Sachzusammenhang Lesen und interpretieren Werte aus grafischen Darstellungen</p> <p>Problemlösen Entwickeln beim Abschnitt „Fokus: Gangschaltung beim Fahrrad“ Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung und führen Lösungspläne zielgerichtet durch</p> <p>Argumentieren Beurteilen die Bedeutung von Endnullen bei Dezimalzahlen Begründen im Sachzusammenhang, wie viele Nachkommastellen sinnvoll sind und auch ob Endnullen sachlogisch sind</p> <p>Kommunizieren Übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme Stellen Rechenschritte bei der schriftlichen Addition und Subtraktion übersichtlich dar</p>

3. Kreis - Winkel - Symmetrie

Die Schülerinnen und Schüler lernen Begriffe kennen, mit denen sie die **Gesetzmäßigkeiten besonderer geometrischer Muster** untersuchen und beschreiben können.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
3.1 Kreise 3.2 Winkel 3.3 Winkel messen und zeichnen 3.4 Kreisausschnitt - Mittelpunktswinkel 3.5 Achsensymmetrie und Achsenspiegelung 3.6 Punktsymmetrie 3.7 Verschiebungen 3.10 Besondere Dreiecke	Arithmetik/Algebra Schätzen und messen Winkel Vergleichen, ordnen und runden Winkelgrößen Funktionen Stellen Daten in einfachen Fällen in Kreisdiagrammen dar Entnehmen Informationen aus Tabellen und Kreisdiagrammen Geometrie Verwenden geometrische Grundbegriffe zu Winkel, Kreis und Symmetrie zur Beschreibung ebener und räumlicher Figuren auch aus ihrer Umwelt Zeichnen Kreise, Winkel, besondere Dreiecke und Muster Erkunden besondere Dreiecke wie gleichschenklige, gleichseitige und rechtwinklige Erarbeiten Verschiebungen, Drehungen, Punkt- und Achsenspiegelungen als Abbildungen spiegeln und verschieben einfache geometrische Figuren, auch im Koordinatensystem	Operieren Zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Geodreieck, Lineal, Zirkel und einem Dynamischen Geometriesystem Erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren sowie deren Lagebeziehungen zueinander Erzeugen ebene symmetrische Figuren und Muster und ermitteln Symmetrieachsen Erzeugen Abbildungen ebener Figuren durch Verschieben und Spiegeln, auch im Koordinatensystem Nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettungen von Abbildungen ebener Figuren Modellieren Fertigen zu verschiedenen Situationen aus der Umwelt geometrische Figuren an. Kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation Finden zu geometrischen Figuren passende Objekte in ihrer Umwelt Problemlösen Lösen Probleme durch Messen Verwenden die Problemlösestrategie „Beispiele finden“ Erkunden Muster und erforschen wie sie z.B. durch Verschiebung oder Drehung entstanden sind oder wie sie mithilfe von Geodreieck und Zirkel konstruiert werden können Argumentieren Stellen die Beziehungen zwischen Symmetrien und Abbildungen her. In einfachen Fällen geben sie auch Begründungen, z.B. bei den Eigenschaften von Abbildungen Kommunizieren Schätzen und messen die Größe von Winkeln und klassifizieren Winkel mit Fachbegriffen Charakterisieren und klassifizieren besondere Dreiecke Beschreiben math. Beobachtungen, finden Bsp. und Gegenbeispiele

4. Multiplizieren und Dividieren mit Brüchen und Dezimalzahlen

Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie man **Brüche und Dezimalzahlen multiplizieren und dividieren** kann.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
4.1 Vervielfachen und Teilen von Brüchen 4.2 Multiplizieren von Brüchen 4.3 Dividieren von Brüchen 4.4 Multiplizieren und Dividieren von Dezimalzahlen mit 10, 100, 1 000, ... 4.5 Multiplizieren von Dezimalzahlen 4.6 Dividieren von Dezimalzahlen durch natürliche Zahlen 4.7 Dividieren von Dezimalzahlen 4.8 Abbrechende und periodische Dezimalzahlen 4.9 Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen 4.10 Berechnen von Termen 4.11 Rechengesetze – Vorteilhaft rechnen 4.12 Zahlenbereiche der natürlichen Zahlen und der Bruchzahlen	Arithmetik/Algebra Multiplizieren und dividieren Brüche und Dezimalzahlen im Kopf und schriftlich Unterscheiden endliche und unendliche, periodische Dezimalzahlen Wandeln Brüche in Dezimalzahlen um und umgekehrt Funktionen Entnehmen Informationen zu Sachzusammenhängen aus Tabellen und Diagrammen als Grundlage für Berechnungen Geometrie Veranschaulichen Rechenwege grafisch durch Pfeildiagramme	Operieren Führen Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch Berechnen Flächeninhalte und Volumina mit Längenangaben in Dezimal- und Bruchschreibweise Modellieren Modellieren mithilfe von Termen, Figuren und Diagrammen Problemlösen Kehren Rechenanweisungen um Erfahren Entfernungsangaben aus Großbritannien, die in Bruchschreibweise und nicht-metrischen Einheiten gegeben sind Kommunizieren Verbalisieren Rechenterme und Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme Stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar und kürzen frühzeitig

5.Statistische Daten

Die Schülerinnen und Schüler lernen wie man **Daten erhebt**, gegebenenfalls in Klassen **einteilt**, dann **auswertet** und in **Diagrammen** darstellt.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
5.1 Häufigkeiten und deren Darstellung Fakultativ: 5.2 Repräsentative Stichproben 5.3 Wirkung von Diagrammen 5.4 Klasseneinteilung von Stichproben 5.5 Mittelwerte 5.6 Median, Quartile und Boxplots	Arithmetik/Algebra Beschreiben Anteile mit Brüchen und in Prozent und stellen diese mit Diagrammen dar Ordnen und vergleichen Anteile bei statistischen Erhebungen Rechnen mit Anteilen Überschlagen Anteile und verwenden z.B. die Summenprobe als Rechenkontrolle Erfassen systematisch die Ergebnisse statistischer Erhebungen Funktionen Erstellen Diagramme zu Häufigkeitstabellen und umgekehrt Wählen einen geeigneten Maßstab beim Zeichnen von Diagrammen Geometrie Entnehmen Informationen aus grafischen Darstellungen mit Flächen und Körpern zu statistischen Erhebungen Stochastik Erheben Daten, fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen und bilden geeignete Klasseneinteilungen Stellen Häufigkeitstabellen zusammen und veranschaulichen diese mithilfe verschiedener Diagramme auch unter Verwendung digitaler Hilfsmittel wie Tabellenkalkulation Bestimmen, vergleichen und deuten Häufigkeiten und Kenngrößen statistischer Daten Lesen, verstehen und interpretieren (auch missverständliche) statistische Erhebungen und Darstellungen wie z.B. auch Boxplots	Operieren Zeichnen Diagramme unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Geodreieck, Lineal und einem Dynamischen Geometriesystem Modellieren Nutzen statistische Verfahren zur Bearbeitung von Alltagsproblemen Fertigen Tabellen und Diagramme zu Sachsituationen an und führen damit statistische Auswertungen durch Kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation Geben Stichproben zu vorgegebenen statistischen Kenndaten an Problemlösen Planung und Durchführung eigener statistischer Erhebungen Reflektieren manipulative Darstellungen Argumentieren Stellen Beziehungen her zwischen Begriffen aus der Bruchrechnung und der Statistik, z.B. Anteil – relative Häufigkeit Beschreiben mathematische Beobachtungen und begründen insbesondere bei der korrekten Wahl von arithmetischem Mittel oder Median zur Auswertung von Daten Kommunizieren Wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um Informationen aus Texten, Bildern und Tabellen zu entnehmen

2.1.3 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 7

6. Ganze Zahlen Die Schülerinnen und Schüler lernen negative Zahlen kennen und wie sie zum Beschreiben von Sachsituationen verwendet werden können.		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
6.1 Einführung der ganzen Zahlen 6.2 Koordinatensystem 6.3 Vergleichen und Ordnen 6.4 Zustandsänderungen	Arithmetik/Algebra Stellen ganze Zahlen mit Ziffern und an der Zahlengeraden dar Erweitern den bekannten Zahlbereich um die negativen Zahlen Vergleichen und ordnen ganze Zahlen Funktionen Stellen Beziehungen zwischen Größen mit negativen Maßzahlen her Geometrie Zeichnen Punkte und einfache geometrische Figuren im Koordinatensystem mit vier Quadranten Stochastik Erheben Daten aus Karten mithilfe ganzer Zahlen und notieren sie in Tabellen	Operieren Nutzen ganze Zahlen zur Beschreibung von Zuständen und Veränderungen in Sachzusammenhängen und als Koordinaten Modellieren Nutzen positive und negative Zahlen zur Modellierung von Sachzusammenhängen Argumentieren Beschreiben und korrigieren Fehler Kommunizieren Nutzen immer wieder verschiedene Sachzusammenhänge zur anschaulichen Verdeutlichung der positiven und negativen Zahlen und der Bedeutung als Zustandsänderung

7. Zusammenhang zwischen Größen

Die Schülerinnen und Schüler lernen **Zusammenhänge zwischen Größen** kennen. Weiterhin erforschen sie **Folgen** von Zahlen und Figuren.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
7.1 Zusammenhang zwischen zwei Größen 7.2 Darstellen von Zusammenhängen in Diagrammen 7.3 Dreisatz 7.4 Muster bei Zahlen und Figuren	Arithmetik/Algebra Ordnen Daten, um Tabellen erstellen zu können Unterscheiden je-mehr-desto-mehr-Zuordnungen und je-mehr-desto-weniger-Zuordnungen Funktionen Stellen Zuordnungen in Tabellen und Graphen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen Interpretieren Tabellen und grafische Darstellungen von Zuordnungen Wenden den Dreisatz an Erkennen Muster bei Zahlen und Figuren und stellen sie mithilfe eines Terms dar	Operieren Entnehmen Informationen aus Texten, Tabellen und Diagrammen Wenden das Dreisatzverfahren zur Lösung von Sachproblemen an Nutzen Tabellenkalkulation zur Erfassung und Darstellungen von Zuordnungen Modellieren Beschreiben den Zusammenhang zwischen zwei Größen mithilfe von Worten, Diagrammen und Tabellen Problemlösen Erkunden Muster in Zahlenfolgen und Figuren und beschreiben die Gesetzmäßigkeiten in Worten und mit Termen Argumentieren Hinterfragen und diskutieren die Sinnhaftigkeit von Zwischenwerten bei Zuordnungen Kommunizieren Verbalisieren Rechterme unter Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechterme Werden bewusst angeregt strukturiert und planvoll im Team zu arbeiten

2.1.3 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 7

1. Zuordnungen Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie Zuordnungen zwischen Größen mithilfe von Tabellen und grafischen Darstellungen beschrieben werden können.		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema
1.1 Darstellen einer Zuordnung 1.2 Proportionale Zuordnungen 1.3 Dreisatz bei proportionalen Zuordnungen 1.4 Quotientengleichheit 1.5 Antiproportionale Zuordnungen – Dreisatz 1.6 Produktgleichheit 1.7 Wahl eines geeigneten Zuordnungsmodells	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • Ordnen Daten, um Tabellen erstellen zu können • Wenden die Technik der Dreisatzrechnung an • Nutzen die Eigenschaften von proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen sowie das Prinzip der Quotienten- bzw. Produktgleichheit, um Berechnungen vorzunehmen • Können je-mehr-desto-mehr-Zuordnungen und je-mehr-desto-weniger-Zuordnungen sowie proportionale und antiproportionale Zuordnungen unterscheiden. Funktionen <ul style="list-style-type: none"> • Unterscheiden und erkennen proportionale und antiproportionale Zuordnungen auch in Realsituationen • Nutzen Quotientengleichheit, Proportionalitätsfaktor und Produktgleichheit zur Untersuchung • Stellen Zuordnungen mithilfe einer Zuordnungsvorschrift, eines Graphen, einer Tabelle oder der Wortform dar und wechseln zwischen diesen • Nutzen die Eigenschaften von proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen zur Lösung von Problemstellungen • Nutzen den Dreisatz bei proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen Geometrie <ul style="list-style-type: none"> • Lesen Informationen aus Graphen ab • Erstellen Graphen proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen 	Operieren <p>Übersetzen bei Zuordnungen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>Führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch, je nachdem ob eine Zuordnung proportional, antiproportional oder nichts von beidem ist</p> <p>Nutzen digitale Mathematikwerkzeuge wie Taschenrechner und Tabellenkalkulation</p> <p>Entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus</p> <p>Führen Darstellungswechsel sicher aus</p> Problemlösen <p>Lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Zuordnungen und Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme)</p> <p>Überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen</p> <p>Vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz</p> <p>Analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> Argumentieren <p>Benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge</p> <p>Präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>Ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten bei Aufgaben zur Fehlersuche</p> <p>Charakterisieren Zuordnungen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften voneinander ab</p> Kommunizieren <p>Entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematischen Texten und Darstellungen</p>

		<p>Erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen.</p> <p>Geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p> <p>Verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege in Partner-, Gruppen- und Plenumsphasen</p> <p>Verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</p> <p>Wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p>Dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p> <p>Vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar</p> <p>Modellieren</p> <p>Beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen</p> <p>Erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>Stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können</p> <p>Treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>Übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>Ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>Erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>Beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> <p>Stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen auf</p>
<p>2.Prozentrechnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen mit Angaben zu rechnen, die in Prozenten gegeben sind. Sie kombinieren prozentuale Änderungen und rechnen mit Zinsen.</p>		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
<p>2.1 Berechnen des Prozentsatzes</p> <p>2.2 Berechnen des Prozentwertes</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Berechnen Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz, prozentuale Veränderung und Wachstumsfaktor in Realsituationen 	<p>Operieren</p> <p>Wenden Prozent- und Zinsrechnung auf allgemeine Konsumsituationen an</p> <p>Erstellen anwendungsbezogene Tabellenkalkulationen mit relativen und absoluten Zellbezügen</p> <p>Setzen bei aufwändigen Rechnungen den Taschenrechner ein und nutzen Tabellenkalkulation zur Berechnung von Zinsen für mehrere Jahre</p>

<p>2.3 Berechnen des Grundwertes – Vermischte Übungen</p> <p>2.4 Prozentuale Änderungen</p> <p>2.5 Zinsrechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> Führen Grundrechenarten schriftlich und im Kopf durch Berechnungen werden mithilfe von Rechenvorteilen durchgeführt, Überschlag und Probe dienen zur Kontrolle von Ergebnissen Wechseln situationsgemäß zwischen den Darstellungsformen Dezimalzahl, Bruch- und Prozentzahl Lernen Promille im Sachzusammenhang des Straßenverkehrs kennen <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Stellen prozentuale Veränderungen und Anteile in Form von Säulen (Rechtecken) dar Entnehmen Informationen zu Sachzusammenhängen aus Tabellen und Diagrammen als Grundlage für Berechnungen <p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> Entnehmen Informationen aus statistischen Darstellungen Erheben Daten und fassen sie in geeigneten Listen zusammen <p>Im Rahmen der Verbraucherbildung werden geforderte Kompetenzen im Kapitel der Zinsrechnung bearbeitet.</p>	<p>Modellieren</p> <p>Runden Dezimalzahlen passend zum Sachzusammenhang</p> <p>Lesen und interpretieren Werte aus grafischen Darstellungen</p> <p>Problemlösen</p> <p>Beschreiben prozentuale Veränderungen mit Wachstumsfaktoren und kombinieren prozentuale Veränderungen</p> <p>Ermitteln Exponenten im Rahmen der Zinsrechnung durch systematisches Probieren auch unter Verwendung von Tabellenkalkulationen</p> <p>Argumentieren</p> <p>Diskutieren kritisch den Unterschied zwischen Prozenten und Prozentpunkten</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um Informationen aus authentischen Texten, Bildern und Tabellen zu entnehmen</p> <p>Analysieren und beurteilen die Aussagen der mathematischen Darstellungen, z. B. bei Rabattaktionen</p> <p>Vernetzen ihr Wissen und stellen so Beziehungen zwischen Prozentrechnung und dem Umgang mit proportionalen Beziehungen her (Dreisatz)</p> <p>Hinweis zum Rahmen der Verbraucherbildung: <i>Im Rahmen der Verbraucherbildung treten die Schülerinnen und Schüler als Konsumenten auf. Sie lernen, bewusst und reflektiert Entscheidungen zu treffen sowie Urteile zu bilden. Somit leistet das Fach wie gefordert seinen Beitrag zum Verständnis, zur Bewertung und zum begründeten Umgang mit Geld.</i></p>
<p>3. Winkel in Figuren – Flächeninhalte</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen Winkel in Figuren zu berechnen. Weiterhin bestimmen sie Flächeninhalte von Vielecken wie Dreieck, Parallelogramm und Trapez. Mithilfe der Prinzipien Ergänzung und Zerlegung bestimmen sie auch Flächeninhalte beliebiger Vielecke.</p>		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
<p>3.1 Winkel an sich schneidenden Geraden</p> <p>3.2 Winkelsumme in Dreiecken</p> <p>3.3 Winkelsumme in Vierecken und anderen Vielecken</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Schätzen und messen Winkel Erkunden die Winkelsumme in Dreiecken und anderen Vielecken, und berechnen so fehlende Winkel 	<p>Operieren</p> <p>Zeichnen ebene Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel wie Geodreieck, Lineal, Zirkel und einem Dynamischen Geometriesystem</p> <p>Erläutern Grundbegriffe und verwenden diese zur Beschreibung von ebenen Figuren</p> <p>Berechnen Winkelgrößen durch Anwenden der Winkelsummensätze und der Innenwinkelsumme</p> <p>Berechnen Flächeninhalte von Vielecken</p>

<p>3.4 Gleichschenklige Dreiecke</p> <p>3.5 Berechnen von Winkeln mithilfe der Winkelsätze</p> <p>3.6 Symmetrische Vierecke</p> <p>3.7 Flächeninhalt von Dreiecken</p> <p>3.8 Flächeninhalt von Parallelogramm und Trapez</p> <p>3.9 Flächeninhalt beliebiger Vielecke</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bestimmen Winkel an sich schneidenden Geraden mithilfe von Zusammenhängen wie Scheitel-, Stufen- und Wechselwinkel Berechnen Flächeninhalte von Dreieck, Parallelogramm und Trapez <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Nutzen Formeln zur Berechnung von Flächeninhalten Bestimmen Flächen von Vielecken mithilfe der Prinzipien Ergänzung und Zerlegung <p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwenden geometrische Grundbegriffe zu Winkeln und Symmetrie zur Beschreibung ebener und räumlicher Figuren auch aus ihrer Umwelt Erkunden und charakterisieren besondere Dreiecke wie gleichschenklige, gleichseitige und rechtwinklige wenden die Winkelsätze an 	<p>Modellieren</p> <p>Fertigen zu verschiedenen Situationen aus der Umwelt geometrische Figuren an Kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation Finden zu geometrischen Figuren passende Objekte in ihrer Umwelt</p> <p>Problemlösen</p> <p>Lösen Probleme durch Messen und Gesetzmäßigkeiten Verwenden die Problemlösestrategie „Beispiele finden“ Muster und Beziehungen werden untersucht, und es werden Vermutungen aufgestellt (z. B. Summe der Innenwinkel bei Vierecken) Verwenden Problemlösestrategien wie „Zurückführen auf Bekanntes“</p> <p>Argumentieren</p> <p>Stellen die Beziehungen zwischen Symmetrien und Abbildungen her In einfachen Fällen geben sie auch Begründungen, z.B. bei den Eigenschaften von Abbildungen</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Charakterisieren und klassifizieren besondere Dreiecke Beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele Entnehmen Informationen aus geometrischen Figuren</p>
<p>4. Rationale Zahlen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler lernen negative Zahlen als Zustandsänderungen kennen. Außerdem führen sie die Grundrechenarten mit rationalen Zahlen durch.</p>		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
<p>4.1 Anordnung und Betrag</p> <p>4.2 Beschreiben von Änderungen mit rationalen Zahlen</p> <p>4.3 Addieren rationaler Zahlen</p> <p>4.4 Rechengesetze für die Addition</p> <p>4.5 Subtrahieren rationaler Zahlen</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Vergleichen, ordnen und runden Ergebnisse von rationalen Zahlen Erweitern das Koordinatensystem auf vier Quadranten und tragen rationale Zahlen in ein Koordinatensystem ein Führen die Grundrechenarten für rationale Zahlen aus (im Kopf und schriftlich) Berechnen Terme unter Ausnutzung von Rechenvorteilen, nutzen Überschlag und Probe zur Kontrolle von Ergebnissen Nutzen algebraische Gesetze auch für die rationalen Zahlen 	<p>Operieren</p> <p>Fertigen grafische Darstellungen am Zahlenstrahl an Stellen rationale Zahlen auf der Zahlengeraden dar Bestimmen den Betrag rationaler Zahlen Führen Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von rationalen Zahlen sowohl im Kopf als auch schriftlich durch Nutzen Rechengesetze und Regeln</p> <p>Modellieren</p> <p>Finden Realsituationen zu negativen und positiven rationalen Zahlen Nutzen Grundvorstellungen für negative Zahlen wie Temperatur, Zustandsänderungen bei Wasserständen, Kontobewegungen Übersetzen einfache Realsituationen wie den Pegelverlauf in mathematische Modelle Kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation</p>

4.6 Multiplizieren rationaler Zahlen 4.7 Dividieren rationaler Zahlen 4.8 Berechnen von Termen 4.9 Vergleich der Zahlenbereiche N, Z, Q	<ul style="list-style-type: none"> • Erweitern den Zahlbereich auf die rationalen Zahlen und vergleichen die Zahlbereiche • Vereinfachen Terme <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entnehmen Informationen zu Sachzusammenhängen aus Tabellen und Diagrammen als Grundlage für Berechnungen • Stellen rationale Zahlen im Koordinatensystem dar • stellen Beziehungen zwischen Größen mit negativen Maßzahlen her • Entnehmen Informationen aus Tabellen, gewinnen damit z.B. Regeln für Addition und Multiplikation (Permanenzprinzip) • Nutzen einen geeigneten Maßstab zum Zeichnen eines Ausschnittes aus der Zahlengeraden <p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweitern den Zahlenstrahl und stellen rationale Zahlen und den Betrag am Zahlenstrahl dar • Veranschaulichen Rechenwege grafisch durch Pfeildiagramme • Arbeiten mit geometrischen Figuren zur Veranschaulichung der Addition und der Vervielfachung ganzer Zahlen 	<p>Finden zu gegebenen Termen mit rationalen Zahlen geeignete Realsituationen („Rechengeschichten“)</p> <p>Problemlösen</p> <p>Ordnen rationale Zahlen der Größe nach Kehren Rechenanweisungen um Untersuchen Muster und Beziehungen bei Berechnungen und stellen Vermutungen für Rechenregeln auf Nutzen elementare Erfahrungen und Regeln zur Bearbeitung von Fragestellungen mit negativen Zahlen aus dem Alltag Nutzen Rechenvorteile beim Addieren und Multiplizieren Verwenden Überschlag und Probe zur Kontrolle bei Berechnungen</p> <p>Argumentieren</p> <p>Geben Gründe und Beispiele für Zahlbereichserweiterungen an Leiten Vorzeichenregeln zur Addition und Multiplikation anhand von Beispielen ab</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Verbalisieren Rechenterme und Verwendung von Fachbegriffen und übersetzen Rechenanweisungen und Sachsituationen in Rechenterme Stellen Rechenschritte nachvollziehbar dar</p>
--	--	---

5. Gleichungen mit einer Variablen

Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie man Rätsel oder Aufgaben, bei denen **eine unbekannte Zahl** ermittelt werden soll, **systematisch** löst.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
5.1 Gleichungen durch Probieren lösen 5.2 Gleichungen lösen, in denen die Variable einmal vorkommt 5.3 Gleichungen lösen, in denen die Variable mehrfach vorkommt	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordnen und vergleichen gleichartige Terme • Führen die Rechenoperationen für Terme aus • Nutzen algebraische Gesetze zum Umformen von Termen • Berechnen Terme in Realsituationen. • Nutzen algebraische und grafische Lösungsverfahren <p>Funktionen</p>	<p>Operieren</p> <p>Nutzen Tabellenkalkulation, um die Wertgleichheit von Termen zu erkennen Formen Terme zielgerichtet um Ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen</p> <p>Modellieren</p> <p>Übersetzen Sachsituationen in Gleichungen Ordnen Termen und Gleichungen geeignete Realsituationen zu („Rechengeschichten“) Deuten Variablen als Veränderliche zur Beschreibung von Zuordnungen, als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen sowie als Unbekannte in Gleichungen</p>

<p>5.4 Sonderfälle beim Lösen</p> <p>5.5 Modellieren – Anwenden von Gleichungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Beziehungen zwischen Variablen und Termen her • Interpretieren Terme in Sachsituationen • Nutzen Variablen als Veränderliche, als Platzhalter sowie als Unbekannte 	<p>Stellen Gleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf</p> <p>Problemlösen Nutzen elementare Regeln zur Umformung von Termen und Gleichungen, um Gleichungen zu lösen Verwenden hierzu auch die Methode des systematischen Probierens Korrigieren fehlerhafte Termumformungen</p> <p>Argumentieren Kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation</p> <p>Kommunizieren Stellen den Zusammenhang zwischen Zahlen und geometrischer Darstellung her</p>
<p>6. Zufallsexperimente Die Schülerinnen und Schüler lernen Vorgänge kennen, bei denen der Zufall eine Rolle spielt. Des Weiteren stellen die Schülerinnen und Schüler Wahrscheinlichkeiten für Zufallsexperimente übersichtlich dar und berechnen sie. <i>Je nach Zeit kann dieses Kapitel in Klasse 7 oder 8 behandelt werden (ist im Band der 8 ebenfalls enthalten).</i></p>		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
<p>6.1 Zufallsexperimente – Wahrscheinlichkeit</p> <p>6.2 Ereignisse und ihre Wahrscheinlichkeiten</p> <p>6.3 Laplace-Experimente Fokus: Regenwahrscheinlichkeit</p> <p>6.4 Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten durch Simulieren</p> <p>6.5 Baumdiagramme bei zweistufigen Zufallsexperimenten</p> <p>6.6 Pfadregeln</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln, dem empirischen Gesetz der großen Zahlen, der Laplace-Wahrscheinlichkeit sowie der Pfadregeln • Benutzen relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen die Entwicklung der relativen Häufigkeiten im Koordinatensystem dar • Entnehmen Informationen zu Sachzusammenhängen aus Diagrammen <p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakterisieren einfache geometrische Körper als Zufallsgeräte von Laplace-Versuchen. <p>Stochastik</p>	<p>Operieren Nutzen Tabellenkalkulation und Taschenrechner zum Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten Stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar Bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln</p> <p>Modellieren Simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell Ordnen einer gegebenen Sachsituation ein geeignetes stochastisches Grundmodell zu, insbesondere bei der Simulation von Zufallsversuchen Ordnen stochastischen Modellen passende Realsituationen zu Entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen</p> <p>Problemlösen Planen ihre Vorgehensweise bei der Durchführung von Zufallsversuchen und nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung, z. B. bei der Entwicklung der relativen Häufigkeiten</p> <p>Argumentieren Stellen Beziehungen her zwischen Begriffen aus der Bruchrechnung und der Statistik, z.B. Anteil – relative Häufigkeit.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Wenden die Begriffe Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente, ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm an • Unterscheiden die Begriffe Ereignis, Ergebnis und Wahrscheinlichkeit • Erfassen absolute Häufigkeiten bei den Ergebnissen von Zufallsversuchen. • Untersuchen, ob ein Laplace-Modell anwendbar ist oder ob ein stochastisches Modell zur Simulation geeignet ist. 	<p>Beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele, geben in einfachen Fällen Begründungen</p> <p>Grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um Informationen aus einfachen Texten und Bildern zu entnehmen</p>
--	---	--

2.1.4 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 8

1. Zufallsexperimente

Die Schülerinnen und Schüler lernen Vorgänge kennen, bei denen der **Zufall** eine Rolle spielt. Des Weiteren stellen die Schülerinnen und Schüler **Wahrscheinlichkeiten für Zufallsexperimente** übersichtlich dar und berechnen sie.

Je nach Schulcurriculum und Zeit kann dieses Kapitel in Klasse 7 oder 8 behandelt werden und wurde daher auch in Band 8 angeboten.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
1.1 Zufallsexperimente – Wahrscheinlichkeit 1.2 Ereignisse und ihre Wahrscheinlichkeiten 1.3 Laplace-Experimente Fokus: Regenwahrscheinlichkeit 1.4 Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten durch Simulieren 1.5 Baumdiagramme bei zweistufigen Zufallsexperimenten 1.6 Pfadregeln	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> Berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln, dem empirischen Gesetz der großen Zahlen, der Laplace-Wahrscheinlichkeit sowie der Pfadregeln Benutzen relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten Funktionen <ul style="list-style-type: none"> Stellen die Entwicklung der relativen Häufigkeiten im Koordinatensystem dar Entnehmen Informationen zu Sachzusammenhängen aus Diagrammen Geometrie <ul style="list-style-type: none"> Charakterisieren einfache geometrische Körper als Zufallsgeräte von Laplace-Versuchen. Stochastik <ul style="list-style-type: none"> Wenden die Begriffe Wahrscheinlichkeiten und Zufallsexperimente, ein- und zweistufige Zufallsversuche, Baumdiagramm an Unterscheiden die Begriffe Ereignis, Ergebnis und Wahrscheinlichkeit Erfassen absolute Häufigkeiten bei den Ergebnissen von Zufallsversuchen. Untersuchen, ob ein Laplace-Modell anwendbar ist oder ob ein stochastisches Modell zur Simulation geeignet ist. 	Operieren <p>Nutzen Tabellenkalkulation und Taschenrechner zum Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten Stellen Zufallsexperimente mit Baumdiagrammen dar Bestimmen Wahrscheinlichkeiten mithilfe stochastischer Regeln</p> Modellieren <p>Simulieren Zufallserscheinungen in alltäglichen Situationen mit einem stochastischen Modell Ordnen einer gegebenen Sachsituation ein geeignetes stochastisches Grundmodell zu, insbesondere bei der Simulation von Zufallsversuchen Ordnen stochastischen Modellen passende Realsituationen zu Entnehmen Wahrscheinlichkeiten aus Baumdiagrammen</p> Problemlösen <p>Planen ihre Vorgehensweise bei der Durchführung von Zufallsversuchen und nutzen verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung, z. B. bei der Entwicklung der relativen Häufigkeiten</p> Argumentieren <p>Stellen Beziehungen her zwischen Begriffen aus der Bruchrechnung und der Statistik, z.B. Anteil – relative Häufigkeit. Beschreiben mathematische Beobachtungen, finden Beispiele und Gegenbeispiele, geben in einfachen Fällen Begründungen Grenzen Laplace-Versuche anhand von Beispielen gegenüber anderen Zufallsversuchen</p> Kommunizieren <p>Wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um Informationen aus einfachen Texten und Bildern zu entnehmen</p>

2. Terme mit mehreren Variablen

Die Schülerinnen und Schüler lernen, **Terme zu Sachsituationen** aufzustellen und zielgerichtet umzuformen. Das **Lösen von Gleichungen** ist eine Teilkompetenz des Modellierens.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
2.1 Aufstellen eines Terms mit Variablen 2.2 Addieren und Subtrahieren von Termen 2.3 Multiplizieren und Dividieren von Termen 2.4 Auflösen einer Klammer 2.5 Minuszeichen vor einer Klammer 2.6 Ausklammern 2.7 Auflösen von zwei Klammern in einem Produkt 2.8 Binomische Formeln 2.9 Umformen von Formeln 2.10 Gleichungen vom Typ $T_1 \cdot T_2 = 0$ 2.11 Bruchterme 2.12 Lösen von Bruchgleichungen 2.13 Ungleichungen	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • Deuten Variablen als Veränderliche als Platzhalter in Termen und Rechengesetzen • Stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumina auf • Ordnen und vergleichen gleichartige Terme • Führen die Rechenoperationen für Terme aus • Nutzen algebraische Gesetze zum Umformen von Termen • Berechnen Terme in Realsituationen. • Stellen Gleichungen und Ungleichungen zur Formulierung von Bedingungen in Sachsituationen auf • Formen Terme, auch Bruchterme, zielgerichtet um und korrigieren fehlerhafte Termumformungen • Ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungen sowie von Bruchgleichungen unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext. Funktionen <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Beziehungen zwischen Variablen und Termen her • Interpretieren Terme in Sachsituationen Geometrie <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Terme zum Flächeninhalt einfacher geometrischen Figuren sowie zum Volumen einfacher Körper auf Stochastik	Operieren Übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen und Gleichungen Nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Modellieren Treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung Problemlösen Entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Argumentieren Ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten Kommunizieren Recherchieren und bewerten fachbezogene Informationen

3. Lineare Funktionen

Die Schülerinnen und Schüler schärfen den Zuordnungs-Begriff zum **Funktionsbegriff** aus und beschreiben **lineare Funktionen** mit **Tabellen, Termen und Graphen**.

In Abgrenzung dazu werden **antiproportionale Funktionen** betrachtet.

Im ganzen Kapitel wird auch die Verwendung digitaler Hilfsmittel wie z.B. GTR und Plot-Programme angeboten.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
3.1 Funktionen als eindeutige Zuordnungen 3.2 Proportionale Funktionen 3.3 Lineare Funktionen und ihre Graphen 3.4 Nullstellen linearer Funktionen – Lösen linearer Gleichungen 3.5 Geraden durch Punkte 3.6 Antiproportionale Funktionen	Arithmetik/Algebra <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Funktionsterme für lineare und antiproportionale Funktionen auf Funktionen <ul style="list-style-type: none"> • Charakterisieren Funktionen als Klasse eindeutiger Zuordnungen • Stellen Funktionen mit eignen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar und nutzen die Darstellungsformen situationsangemessen • Beschreiben den Einfluss der Parameter eines linearen Funktionsterms auf den Graphen einer linearen Funktion mithilfe von Fachbegriffen • Interpretieren die Parameter eines linearen Funktionsterms unter Beachtung der Einheiten in Sachsituationen • Lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Funktionen auch mit digitalen Hilfsmitteln (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, und Funktionenplotter) Geometrie <ul style="list-style-type: none"> • Lesen Informationen aus Graphen ab • Erstellen Graphen linearer und antiproportionaler Funktionen Stochastik	Operieren <p>Übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Führen Darstellungswechsel sicher aus Nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme und Tabellenkalkulation)</p> Problemlösen <p>Wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelles Vorgehen) Lösen innermathematische und alltagsnahe Probleme mithilfe von Funktionen auch mit digitalen Mathematikwerkzeugen (Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Funktionenplotter und Multirepräsentationssysteme) Überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen Vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz Analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> Argumentieren <p>Stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober- /Unterbegriff) Begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> Kommunizieren <p>Erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen Entnehmen und strukturieren Informationen aus mathemathhaltigen Texten und Darstellungen</p>

		<p>Erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. Geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Verbalisieren eigene Denkprozesse und beschreiben eigene Lösungswege in Partner-, Gruppen- und Plenumsphasen Verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache Wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen Dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese Vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>Modellieren Beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen Erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können Treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu Erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen auf</p>
<p>4. Dreiecke und Vierecke Die Schülerinnen und Schüler lernen die Kongruenz kennen und dabei insbesondere Kongruenzsätze als Aussagen über eindeutige Konstruierbarkeit und Hilfsmittel zum Beweisen, das bei den Transversalen und Dreiecken angewandt wird.</p>		
<p>4.1 Kongruente Figuren</p> <p>4.2 Dreieckskonstruktionen – Kongruenzsätze</p> <p>4.3 Beweisen mithilfe der Kongruenzsätze</p> <p>4.4 Mittelsenkrechte – Umkreis</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> Berechnen Flächeninhalte von Dreiecken, Parallelogramm und Trapez <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> Nutzen Formeln zur Berechnung von Flächeninhalten <p>Geometrie</p>	<p>Operieren Nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware) Entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus</p> <p>Modellieren Fertigen zu verschiedenen Situationen aus der Umwelt geometrische Figuren an Kontrollieren erhaltene Ergebnisse an der behandelten Realsituation</p>

<p>4.5 Satz des Thales</p> <p>4.6 Winkelhalbierende – Inkreis</p> <p>4.7 Seitenhalbierende - Schwerpunkt</p> <p>4.8 Konstruktion mit Zirkel und Lineal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Begründen die Beweisführung zum Satz des Thales • Führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und nutzen Konstruktionen zur Beantwortung von Fragestellungen • Formulieren und begründen Aussagen zur Lösbarkeit und Eindeutigkeit von Konstruktionsaufgaben • Zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen und geben die Abfolge der Konstruktionsschritte mit Fachbegriffen an, lösen geometrische Probleme mithilfe von geometrischen Sätzen • Erkunden geometrische Zusammenhänge mithilfe dynamischer Geometriesoftware <p>Stochastik</p>	<p>Finden zu geometrischen Figuren passende Objekte in ihrer Umwelt</p> <p>Problemlösen Wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren , Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus Nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Beispiele finden, Spezialfälle finden, Analogiebetrachtungen, systematisches Probieren und Ausschließen, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Schlussfolgern, Verallgemeinern) Entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen, zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>Argumentieren Stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente Verknüpfen Argumente zur Argumentationsketten Nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)</p> <p>Kommunizieren Dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese</p>
<p>5. Lineare Gleichungssysteme Die Schülerinnen und Schüler lösen lineare Gleichungssystem tabellarisch, grafisch und algebraisch und verwenden sie beim Modellieren.</p>		
<p>5.1 Lineare Gleichungen der Form $ax+by=c$</p> <p>5.2 Systeme linearer Gleichungen – Grafisches Lösungsverfahren</p> <p>5.3 Gleichsetzungsverfahren</p>	<p>Arithmetik/Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme unter Verwendung geeigneter Verfahren und deuten sie im Sachkontext • Wählen algebraische Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme zielgerichtet aus und vergleichen die Effizienz unterschiedlicher Lösungswege. 	<p>Operieren Übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen Führen Darstellungswechsel sicher aus Nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme und Tabellenkalkulation)</p> <p>Modellieren</p>

<p>5.4: Einsetzungsverfahren</p> <p>5.5 Additionsverfahren</p> <p>5.6 Sonderfälle beim rechnerischen Lösen</p> <p>5.7 Modellieren mithilfe linearer Gleichungssysteme</p>	<p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen lineare Gleichungssysteme im Koordinatensystem dar • Ermitteln die Lösbarkeit und Lösung linearer Gleichungssysteme mithilfe der Graphen linearer Funktionen <p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben die Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme im Koordinatensystem mithilfe geometrischer Fachbegriffe <p>Stochastik</p>	<p>Beschreiben zu gegebenen Zuordnungen passende Sachsituationen Erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen Stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können Treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen Erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Stellen Terme als Rechenvorschrift von Zuordnungen auf</p> <p>Problemlösen Wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren, Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus Vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz Benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen</p> <p>Argumentieren Stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf Präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>Kommunizieren Wenden ihre bisher erworbenen Fähigkeiten an, um Informationen aus einfachen Texten und Bildern zu entnehmen</p>
---	--	--

2.1.5 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben I Reelle Zahlen Die Schülerinnen und Schüler lernen die Erweiterung des Zahlenkörpers der rationalen Zahlen durch irrationale Zahlen kennen		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....
1 Quadratwurzeln	Arithmetik / Algebra unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und geben Beispiele für irrationale Zahlen an nutzen und beschreiben ein algorithmisches Verfahren, um Quadratwurzeln näherungsweise zu bestimmen berechnen Quadratwurzeln mithilfe der Wurzelgesetze auch ohne digitale Werkzeuge wenden das Radizieren als Umkehrung des Potenzierens an	Argumentieren benennen Beispiele für vermutete Zusammenhänge Kommunizieren erläutern Begriffsinhalte anhand von typischen inner- und außermathematischen Anwendungssituationen. geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Problemlösen nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Operieren wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln
2 Wurzeln näherungsweise bestimmen		
3 Irrationale Zahlen		
4 Geschickt mit Wurzeln rechnen		
Wiederholen – Vertiefen		
Exkursion		

Unterrichtsvorhaben II Quadratische Funktionen Die Schülerinnen und Schüler lernen quadratische funktionale Zusammenhänge kennen		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....
1 Wiederholung: Lineare Funktionen	Funktionen stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen	Kommunizieren geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Problemlösen geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Argumentieren stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur
2 Quadratische Funktionen vom Typ $f(x) = ax^2$		
3 Scheitelpunktform quadratischer Funktionen		

		<p>stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)</p> <p>begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p> <p>nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p>
4 Normalform und quadratische Ergänzung	<p>deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen</p> <p>formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig</p> <p>identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln</p>	<p>Modellieren</p> <p>erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</p> <p>Operieren</p> <p>arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen</p> <p>nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p>
5 Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen		
Wiederholen – Vertiefen		

Unterrichtsvorhaben III Quadratische Gleichungen		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....
1 Wiederholung: Quadratische Funktionen	Funktionen stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen	Kommunizieren geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität Problemlösen geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus Argumentieren präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)
2 Quadratische Gleichungen grafisch lösen		
3 Lösen einfacher quadratischer Gleichungen		

		Operieren nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse arbeiten unter Berücksichtigung mathematischer Regeln und Gesetze mit Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen führen Lösungs- und Kontrollverfahren sicher und effizient durch nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse
4 Linearfaktorzerlegung	Funktionen deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen formen Funktionsterme quadratischer Funktionen um und nutzen verschiedene Formen der Termdarstellung situationsabhängig berechnen Nullstellen quadratischer Funktionen durch geeignete Verfahren (identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln	Modellieren erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung
5 Lösungsformel für quadratische Gleichungen	Arithmetik / Algebra wählen Verfahren zum Lösen quadratischer Gleichungen begründet aus, vergleichen deren Effizienz und bestimmen die Lösungsmenge einer quadratischen Gleichung auch ohne Hilfsmittel wenden ihre Kenntnisse über quadratische Gleichungen (...) zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme an und deuten Ergebnisse in Kontexten	Problemlösen wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus vergleichen verschiedene Lösungswege im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede und beurteilen deren Effizienz wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen
6 Probleme systematisch lösen		Argumentieren stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)
Wiederholen – Vertiefen		

Unterrichtsvorhaben IV Kreise, Prismen und Zylinder		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....
1 Kreisumfang und Kreisfläche	Geometrie berechnen Längen und Flächeninhalte an Kreisen und Kreissektoren erläutern eine Idee zur Herleitung der Formeln für Flächeninhalt und Umfang eines Kreises durch Näherungsverfahren schätzen und berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern begründen Gleichheit von Volumina mit dem Prinzip von Cavalieri) berechnen Größen mithilfe von (...), geometrischen Sätzen (...) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise	Kommunizieren geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Operieren nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen u Regeln nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Produzieren nutzen heuristische Strategien und Prinzipien entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Argumentieren begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) Modellieren beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen
2 Kreisteile		
3 Flächen bei Prismen und Zylindern		
4 Prismen und Zylinder – Volumen		
5 Der Satz von Cavalieri (optional)		
Wiederholen – Vertiefen		

Unterrichtsvorhaben V Der Satz des Pythagoras und Berechnungen in Körpern		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....
1 Der Satz des Pythagoras 2 Pythagoras in Figuren und Körpern 3 Pyramiden	Geometrie beweisen Satz des Pythagoras schätzen und berechnen Oberflächeninhalt (...) von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern berechnen Größen mithilfe von (...) geometrischen Sätzen (...) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise	Argumentieren nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten. Operieren nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Produzieren nutzen heuristische Strategien und Prinzipien entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Modellieren beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen
Wiederholen – Vertiefen		

Unterrichtsvorhaben VI Ähnlichkeits- und Strahlensätze, Zentrische Streckung		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler....
1 Zentrische Streckung	Geometrie erzeugen ähnliche Figuren durch zentrische Streckungen und ermitteln aus gegebenen Abbildungen Streckzentrum und Streckfaktor berechnen Größen mithilfe von Ähnlichkeitsbeziehungen (...) ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise	Operieren nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Produzieren entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen Modellieren beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen
2 Ähnlichkeit		
3 Strahlensätze		
Wiederholen – Vertiefen		

2.1.6 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe 10

1. Trigonometrie Die Schülerinnen und Schüler lernen die die Zusammenhänge in einem rechtwinkligen Dreieck kennen und wie sie zum Problemlösen von Sachsituationen verwendet werden können		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
1.1 Sinus, Kosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck 1.2 Probleme lösen mit rechtwinkligen Dreieck 1.3 (Berechnungen an beliebigen Dreiecken) 1.4 Sinus und Kosinus am Einheitskreis 1.5 Sinus- und Kosinusfunktion (Übergang zum nächsten Thema)	Funktion <ul style="list-style-type: none"> Erläutern die Sinus- und Kosinusfunktion als Verallgemeinerung der trigonometrischen Definition des Sinus und Kosinus am Einheitskreis Geometrie <ul style="list-style-type: none"> Begründen die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens durch invariante Seitenverhältnisse ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke Erläutern den Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satz des Pythagoras Berechnen Größen mithilfe von (...) trigonometrischen Beziehungen Ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnissen sowie die Vorgehensweise 	Operieren Nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren Nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche Modellieren Beziehen erarbeitete Lösungen auf die reelle Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen Argumentieren Stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her Verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten Erläutern vorgegebene Argumentationen und Beweise hinsichtlich ihrer logischen Struktur (Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation) Beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind Kommunizieren Geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder Problemlösen Nutzen heuristische Strategien und Prinzipien Entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungswege zielgerichtet aus Benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen

2. Modellieren periodischer Vorgänge Die Schülerinnen und Schüler		
Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
2.1 periodische Vorgänge 2.2 Lineares und exponentielles Wachstum 2.3 Quadratische Funktionen als Modell	Funktionen <ul style="list-style-type: none"> stellen Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und als Terme dar verwenden aus Graph, Wertetabelle und Term ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Bearbeiten mathematischer Fragestellungen charakterisieren Funktionsklassen und grenzen diese anhand ihrer Eigenschaften ab bestimmen anhand des Graphen einer Funktion die Parameter eines Funktionsterms dieser Funktion erklären den Einfluss der Parameter eines Funktionsterms auf den Graphen der Funktion (Ausnahme bei quadratischen Funktionen in der Normalform: nur Streckfaktor und y-Achsenabschnitt) erkunden und systematisieren mithilfe dynamischer Geometriesoftware den Einfluss der Parameter von Funktionen deuten Parameter und Eigenschaften einer Funktion in Anwendungssituationen wählen begründet mathematische Modelle zur Beschreibung von Wachstumsprozessen aus, treffen Vorhersagen zur langfristigen Entwicklung und überprüfen die Eignung des Modells 	Operieren <p>nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p> <p>nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation)</p> <p>nutzen analoge und digitale Medien und Unterstützung zur Gestaltung mathematischer Prozesse</p> Modellieren <p>erfassen reale Situationen und beschreiben diese mit Worten und Skizzen</p> <p>stellen eigene Fragen zu realen Situationen, die mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten beantwortet werden können</p> <p>treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen</p> <p>ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu</p> <p>erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung</p> <p>überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen</p> Argumentieren <p>präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente</p> <p>verknüpfen Argumente zu Argumentationsketten</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • identifizieren funktionale Zusammenhänge in Messreihen mit digitalen Hilfsmitteln • wenden lineare, quadratische und exponentielle Funktionen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an • beschreiben zeitlich periodische Vorgänge mithilfe von Sinusfunktionen 	<p>nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf</p> <p>stellen Relationen zwischen Fachbegriffen her (Ober-/Unterbegriff)</p> <p>Kommunizieren</p> <p>entnehmen und strukturieren Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen</p> <p>geben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren mit eigenen Worten und mithilfe mathematischer Begriffe wieder</p> <p>verwenden in angemessenem Umfang die fachgebundene Sprache</p> <p>wählen je nach Situation und Zweck geeignete Darstellungsformen</p> <p>greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter</p> <p>vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität</p> <p>führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.</p> <p>Problemlösen</p> <p>geben Problemsituationen in eigenen Worten wieder und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation</p> <p>wählen geeignete heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren)</p> <p>setzen Muster und Zahlenfolgen fort, beschreiben Beziehungen zwischen Größen</p> <p>und stellen begründete Vermutungen über Zusammenhänge auf</p> <p>wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus</p> <p>entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus</p> <p>nutzen heuristische Strategien und Prinzipien</p>
--	---	---

5. Daten und Zufall

Die Schülerinnen und Schüler lernen Vorgänge kennen, bei denen der **Zufall** eine Rolle spielt. Des Weiteren stellen die Schülerinnen und Schüler **Wahrscheinlichkeiten für Zufallsexperimente** übersichtlich dar und analysieren entsprechende Darstellungen. Sie rechnen mit bedingten Wahrscheinlichkeiten und mit voneinander stochastisch unabhängigen Prozessen.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen
5.1 Statistiken verstehen und beurteilen 5.2 Vierfeldertafeln 5.3 Bedingte Wahrscheinlichkeiten 5.4 Stochastische Unabhängigkeit	Stochastik <ul style="list-style-type: none"> planen statistische Datenerhebungen und nutzen zur Erfassung und Auswertung digitale Werkzeuge. analysieren grafische Darstellungen statistischer Erhebungen kritisch und erkennen Manipulationen. verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen. führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen. berechnen Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafel und deuten diese im Sachzusammenhang. interpretieren und beurteilen Daten und statistische Aussagen in authentischen Texten 	Operieren Nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter, Computer-Algebra-Systeme, Multirepräsentationssysteme, Taschenrechner und Tabellenkalkulation) Nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren, Algorithmen und Regeln Modellieren Übersetzen reale Situationen in mathematische Modelle bzw. wählen geeignete Modelle aus und nutzen geeignete Darstellungen. Beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung. Überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen. Problemlösen Wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren und Werkzeuge zur Problemlösung aus. Nutzen heuristische Strategien und Prinzipien. Überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen. Argumentieren beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind. Kommunizieren Dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar und präsentieren diese. Vergleichen und beurteilen Ausarbeitungen und Präsentationen hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit, Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität. Führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei.

6. Pyramide, Kegel, Kugel

Die Schülerinnen und Schüler lernen, **Schrägbilder, Oberflächeninhalte und Volumina** entsprechender Körper auch mit geeigneten mathematischen Hilfsmitteln zu bestimmen.

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
6.1 Pyramide 6.2 Kegel 6.3 Kugeln	Geometrie <ul style="list-style-type: none"> • schätzen und berechnen Oberflächeninhalt (...) von Körpern, Teilkörpern sowie zusammengesetzten Körpern. • berechnen Größen mithilfe von (...) geometrischen Sätzen. • ermitteln Maßangaben in Sachsituationen, nutzen diese für geometrische Berechnungen und bewerten die Ergebnisse sowie die Vorgehensweise 	Operieren Nutzen mathematische Hilfsmittel (Lineal, Geodreieck und Zirkel) zum Messen, genauen Zeichnen und Konstruieren. Nutzen Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlung) zur Informationsrecherche. Modellieren beziehen erarbeitete Lösungen auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung. Überprüfen Lösungen auf ihre Plausibilität in realen Situationen. Problemlösen Nutzen heuristische Strategien und Prinzipien. Entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus. Überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen. Benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen.

2.1.7 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Jahrgangsstufe EF

Zeit	Lambacher Schweizer Einführungsphase	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Elemente der Mathematik	Kompetenzerwartungen aus dem Lehrplan	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE = 45 Min)	Kapitel I Potenzfunktionen	Funktionen und Analysis Funktionen und Analysis Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen			Problemlösen <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen
2 UE	I 1 Funktionen	Wiederholung: - Definition - Beispiele			Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und beispielgebunden unterstützen <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären
4 UE	I 2 Lineare und quadratische Funktionen	einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (quadratische Funktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten Streckung: $g(x) = a \cdot f(x)$ in Abhängigkeit des Parameters a deuten gestreckt: $a > 1$ gestaucht: $0 < a < 1$ gespiegelt: $a < 0$ Verschiebung $g(x) = f(x-u)$ $u > 0$: Verschiebung nach links $u < 0$: Verschiebung nach rechts			Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Fachbegriffe in theoretischen Zusammenhängen erläutern <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben <i>Diskutieren</i> zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen, ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität beurteilen, auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen Entscheidungen herbeiführen Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge (CASIO FX-9750GII und/oder GEOGEBRA) nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle),

4 UE	<p>I 3 Potenzfunktionen</p> <p>I 4 Ganzrationale Funktionen</p>	<p>Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Symmetrieverhalten $f(x) = f(-x)$ gerade Funktion $f(x) = -f(-x)$ ungerade Funktion - Verhalten für $x \rightarrow \pm \infty$ in Abhängigkeit vom Grad des Exponenten 			zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, Lösen von Gleichungen
2 UE	I 5 Symmetrie von Funktionsgraphen	<p>Am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen innermathematischer Probleme verwenden</p>			
4 UE	I 6 Nullstellen ganzrationaler Funktionen	<p>Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel lösen</p> <p>Lösungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - direktes Lösen durch Radizieren - Faktorisieren - p-q-Formel und/oder quadratische Ergänzung - Substitution <p>Hinweise:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lösungen allgemeiner Polynomgleichungen mit Hilfe des GTR's ermitteln 2. Keine Polynomdivision 			
4 UE	I 7 Verschieben und Strecken von Graphen	<p>einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten</p>			
3 UE	Reserve	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen			

Zeit	Lambacher Schweizer Einführungsphase	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Elemente der Mathematik	Kompetenzerwartungen aus dem Lehrplan	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE = 45 Min)	Kapitel II Abhängigkeiten und Änderungen - Ableitung	Funktionen und Analysis Grundverständnis des Ableitungsbegriffs Differentialrechnung ganzzahliger Funktionen			Modellieren <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren
2 UE	II 1 Mittlere Änderungsrate - Differenzenquotient	durchschnittliche Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren	2.1 Durchschnittliche Änderungsrate und Sekantensteigung (Durchschnittliche Änderungsraten in Sachsituationen aus Wertetabellen bestimmen; Durchschnittliche Änderungsraten bei Funktionen – Sekanten; Durchschnittliche Änderungsraten bei Bewegungen interpretieren; Durchschnittliche Änderungsraten im Sprachgebrauch)	... berechnen durchschnittliche und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Kontext ... erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate ... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle ... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum grafischen Messen von Steigungen	Problemlösen <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen
2 UE	II 2 Momentane Änderungsrate -	lokale Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren, auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate qualitativ erläutern, die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten deuten, die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten	2.2 Ableitung einer Funktion an einer Stelle 2.2.1 Steigung eines Funktionsgraphen in einem Punkt (Steigungen in einem Punkt am Graphen abschätzen; Graphen mit passender Steigung zeichnen; Ableitung mithilfe einer Tangente bestimmen; Spiegelkonstruktion einer Tangente) 2.2.2 Lokale Änderungsrate (Lokale Änderungsraten am Graphen bestimmen; Änderungsraten im Alltag und in der Technik deuten; Ableitungen näherungsweise berechnen; Vernetzte Aufgabe)	... deuten die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten ... deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/ Tangentensteigung ... berechnen durchschnittliche und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Kontext ... erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate ... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle ... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen <i>Beurteilen</i> Ergebnisse, Begriffe und Regeln auf Verallgemeinerbarkeit überprüfen Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen Werkzeuge nutzen

2 UE	II 3 Die Ableitung an einer bestimmten Stelle berechnen	die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten	2.3 Graph der Ableitungsfunktion (Vom Graphen von f zum Graphen von f'; Zusammenhänge zwischen f und f' erkennen; Ableitungsfunktionen in Natur und Technik)	... beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) ... leiten Funktionen graphisch ab ... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle ... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und Berechnen und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren von Parametern, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle
2 UE	II 4 Die Ableitungsfunktion	Änderungsraten funktional beschreiben und interpretieren (Ableitungsfunktion), Funktionen graphisch ableiten	2.4 Ableitung der Quadratfunktion – Ableitungen rechnerisch bestimmen (Tangentensteigung als Grenzwert von Sekantensteigungen; Ableitung der Quadratfunktion; Lokale und momentane Änderungsraten; Vernetzte Aufgaben)	... erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate ... deuten die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten ... deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/ Tangentensteigung ... beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion)	
Bei der Behandlung der folgenden Ableitungsregeln muss kein Beweis der Faktor- oder Summenregel erfolgen. Diese Beweise können am Ende der EF nachgeholt werden. Ein Beweis für $(\sin(x))' = \cos(x)$ ist ohnehin wegen der fehlenden Grundlagen nicht mehr möglich. Die Produkt- Quotienten- und Kettenregel werden in der Stufe Q1 behandelt.					
6 UE	II 5 Ableitungsregeln II 6 Tangente	die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten nutzen, die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen anwenden	2.5 Ableitungsregeln 2.5.1 Ableitung von Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten – Potenzregel (Zum Selbstlernen) (Ableitungen mithilfe der h-Schreibweise bestimmen; Ableitungen mithilfe der Potenzregel bestimmen; Ausgangsfunktion zu einer gegebenen Ableitungsfunktion bestimmen; Vernetzte Aufgaben) 2.5.2 Faktorregel (Bestimmen der Ableitung mithilfe der h-Schreibweise; Ableitungen mithilfe der Faktorregel bestimmen; Zu einer	... nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten ... wenden die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen an ... nennen die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion ... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle ... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	

2 UE	II 7 Ableitung der Sinusfunktion	die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion nennen	Ableitung eine mögliche Ausgangsfunktion bestimmen; Lokale und momentane Änderungsraten bestimmen)		
3 UE	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		2.5.3 Summenregel (Ableitung mithilfe von Ableitungsregeln bestimmen; Zu einer Ableitungsfunktion eine zugehörige Ausgangsfunktion bestimmen; Vernetzte Aufgabe) 2.5.4 Ableitung der Sinusfunktion (Ableitung der Sinusfunktion; Ableitungsregeln anwenden; Aufgaben mit Tangenten an die Sinusfunktion; Ableitung der Kosinusfunktion)		
Differenzierbarkeit soll (über das „Kürzen von h bei der h-Methode“) nur noch thematisiert werden, wenn am Ende der EF nach der Zentralen Klausur genügend Zeit bleibt. Dann kann an geeigneten Funktionen, also der (Quadrat-)Wurzelfunktion und der Betragsfunktion diese Thematik besprochen werden. Ansonsten bleibt diese einer Behandlung im Leistungskurs vorbehalten.					
	Kapitel III Eigenschaften von Funktionen	Funktionen und Analysis Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen Differentialrechnung ganzzahliger Funktionen			Modellieren <i>Strukturieren</i> Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen Problemlösen <i>Erkunden Lösen</i> Muster und Beziehungen erkennen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung überprüfen, die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen Kommunizieren
2 UE	1 Charakteristische Punkte eines Funktionsgraphen	Eigenschaften eines Funktionsgraphen beschreiben	3.1 Globalverlauf ganzzahliger Funktionen (Globalverlauf bestimmen; Argumentieren am Graphen; Vernetzte Aufgaben)	... verwenden am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen	
3.2 Symmetrie von Funktionsgraphen ganzzahliger Funktionen wird schon zu Anfang der EF behandelt z.B. vor oder nach der Transformation von Funktionsgraphen.					
2 UE	2 Monotonie	Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen	3.4 Eigenschaften von Funktionen mithilfe von Ableitungen bestimmen 3.4.1 Monotonie und Extrempunkte (Globale und lokale Extrempunkte erkennen; Anwenden des Monotoniebegriffs; Übungen zum Monotoniesatz; Monotonie und Extrempunkte; Aussagen zu Monotonie und Extrempunkten) 3.4.2 Kriterien für Extremstellen (Vorzeichenwechsel erkennen – Vorzeichenwechselkriterium anwenden; Extremstellen rechnerisch bestimmen; Definitionen und Sätze	... begründen Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktionen ... unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich, ... verwenden das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium zur Bestimmung von Extrempunkten ... verwenden am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen ... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle	
4 UE	3 Hoch- und Tiefpunkte	Eigenschaften von Funktionsgraphen (Extrempunkte) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen, lokale und globale Extrema			

		im Definitionsbereich unterscheiden, das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium zur Bestimmung von Extrempunkten verwenden	kennen; Aussagen über Extremstellen; Punkte mit extremer Steigung (Wendepunkte) mithilfe eines Rechners bestimmen) 3.4.3 Klassifikation ganzrationaler Funktionen 3. Grades (Lage und Form von Graphen ganzrationaler Funktionen dritten Grades; Symmetrien berücksichtigen) 3.4.4 Vermischte Aufgaben	... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen ... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	<p><i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern</p> <p><i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren</p> <p>Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle)</p>
Die nachfolgend im LS erwähnte Kurvendiskussion in Anwendungsaufgaben insbesondere unter Betrachtung von Randwertfragen sollte in natürlicher Weise in die Untersuchung von Funktionen eingebunden werden..					
4 UE	4	Mathematische Fachbegriffe in Sachzusammenhängen	Am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von außermathematischen Problemen verwenden		
3 UE	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Exkursion Extremstellen mithilfe der zweiten Ableitung bestimmen	<p><i>Eine Behandlung von Extremstellen mittels des hinreichenden Kriteriums $f'(x) = 0$ \wedge $f''(x) \neq 0$ sehen die KLP für die EF nicht mehr vor. Dies bleibt ebenso wie die Untersuchung des Krümmungsverhaltens von Funktionen einer Behandlung in der Stufe Q1 vorbehalten.</i></p>		

Zeitraum	Lambacher Schweizer Einführungshase	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Elemente der Mathematik	Kompetenzerwartungen aus dem Lehrplan	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Kapitel IV Vektoren*	Analytische Geometrie und Lineare Algebra Koordinatisierungen des Raumes Vektoren und Vektoroperationen			Modellieren <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen
2 UE	1 Punkte im Raum	Geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen	5.1 Lage von Punkten im Raum beschreiben (Zeichnen von Punkten und Körpern in Koordinatensystemen; Lage von Punkten im Koordinatensystem erkennen und beschreiben; Projektion und Spiegelung von Punkten)	... wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum ... stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar	Problemlösen <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <i>Begründen</i> Zusammenhänge zwischen Ober- und Unterbegriffen herstellen, math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen, <i>Beurteilen</i> lückenhafte und fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und ergänzen bzw. korrigieren, Kommunizieren <i>Rezipieren</i> math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern,
2 UE	2 Vektoren	Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen deuten und Punkte im Raum durch Ortsvektoren kennzeichnen	5.2 Vektoren (Verschiebungen, Vektoren und Pfeile; Längen von Vektoren berechnen)	... deuten Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen und kennzeichnen Punkte im Raum durch Ortsvektoren ... berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mit Hilfe des Satzes des PYTHAGORAS	

2 UE	3 Rechnen mit Vektoren	Vektoren addieren, mit einem Skalar multiplizieren und Vektoren auf Kollinearität untersuchen	5.3 Addition und Subtraktion von Vektoren (Summen und Differenzen von Vektoren berechnen und zeichnen; Dreiecksregel anwenden – Abstände zwischen zwei Punkten bestimmen; Bewegungen mit Vektoren bestimmen; Parallelogramme mit Vektoren beschreiben; Eigenschaften von Dreiecken untersuchen)	... stellen gerichtete Größen (z.B. Geschwindigkeit, Kraft) durch Vektoren dar ... berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mit Hilfe des Satzes des PYTHAGORAS ... addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität ... weisen Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nach	<p>Produzieren eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden,</p> <p>Diskutieren zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen</p> <p>Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Objekten im Raum; grafischen Darstellen von Ortsvektoren und Vektorsummen, Durchführen von Operationen mit Vektoren</p>
2 UE	4 Betrag eines Vektors - Länge einer Strecke	Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras berechnen, gerichtete Größen (Geschwindigkeit und Kraft) durch Vektoren darstellen	5.4 Vervielfachen von Vektoren (Mit Vektoren rechnen; Vektoren in Figuren bestimmen; Mittelpunkt einer Strecke berechnen)	... addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität ... weisen Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nach	
4 UE	5 Figuren und Körper untersuchen	Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nachweisen, Geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen	s. 5.3.		

* Kapitel IV kann auch vorgezogen werden, es verwendet (bis auf die Exkursion) keine Kompetenzen, die in Kapitel I bis III erworben werden

Zeitraum	Lambacher Schweizer Einführungsphase	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Elemente der Mathematik	Kompetenzerwartungen aus dem Lehrplan	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Kapitel V Wahrscheinlichkeit*	Stochastik Mehrstufige Zufallsexperimente Bedingte Wahrscheinlichkeiten			Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen, die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen <i>Validieren</i> Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, die Situation analysieren und strukturieren, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, <i>Lösen</i> Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen erfassen, strukturieren und formalisieren Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Generieren von Zufallszahlen; Ermitteln von Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert) und zum Erstellen von Histogrammen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen
3 UE	1 Wahrscheinlichkeitsverteilung - Erwartungswert	Alltagssituationen als Zufallsexperimente deuten, Zufallsexperimente simulieren, Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufstellen und Erwartungswertbetrachtungen durchführen	4.1 Mehrstufige Zufallsversuche 4.1.1 Mehrstufige Zufallsversuche – Pfadregeln (Wahrscheinlichkeiten für mehrstufige Zufallsversuche berechnen; Pfadregeln in Anwendungssituationen) 4.1.2 Wahrscheinlichkeitsverteilungen und zu erwartende Mittelwerte (Zu erwartende Mittelwerte bei Glücksspielen; Zu erwartende Mittelwerte in Anwendungssituationen)	... deuten Alltagssituationen als Zufallsexperimente ... verwenden Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen ... beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente und ermitteln Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der Pfadregeln ... simulieren Zufallsexperimente ... verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Generieren von Zufallszahlen ... stellen Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf und führen Erwartungswertbetrachtungen durch	
3 UE	2 Mehrstufige Zufallsexperimente, Pfadregel	Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen modellieren, Mehrstufige Zufallsexperimente beschreiben und mithilfe der Pfadregeln Wahrscheinlichkeiten ermitteln			
3 UE	3 Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeiten	Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen verwenden, Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln modellieren, bedingte Wahrscheinlichkeiten bestimmen,	4.2 Bedingte Wahrscheinlichkeiten 4.2.1 Baumdiagramme und Vierfeldertafeln (Daten aus Texten und Baumdiagrammen zu Vier- und Mehrfeldertafeln ergänzen; Aus Vierfeldertafeln beide Baumdiagramme entwickeln; Aus	... deuten Alltagssituationen als Zufallsexperimente ... beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente und ermitteln Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der Pfadregeln	

		Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	einem Baumdiagramm eine Vierfeldertafel und das umgekehrte Baumdiagramm entwickeln; Nachweisen, dass zwei Texte auf derselben Vierfeldertafel beruhen; Vermischte Aufgaben)	... modellieren Sachverhalte mit Hilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln ... bestimmen bedingte Wahrscheinlichkeiten	
3 UE	4 Stochastische Unabhängigkeit	Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit prüfen, Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	4.2.2 Stochastische Unabhängigkeit – bedingte Wahrscheinlichkeiten (Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Wahrscheinlichkeiten; Gefahr der Verwechslung von Wahrscheinlichkeiten; Anwendungen im Gesundheitsbereich)	... bearbeiten Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten ... prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit	
3 UE	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Lernen aus Erfahrung - die Bayes'sche Regel	Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten			

* Kapitel V kann auch vorgezogen werden, es verwendet keine Kompetenzen, die in Kapitel I bis IV erworben werden

Zeitraum	Lambacher Schweizer Einführungshase	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Elemente der Mathematik	Kompetenzerwartungen aus dem Lehrplan	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Kapitel VI Potenzen in Termen und Funktionen	Funktionen und Analysis Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen			Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern Problemlösen <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und Beweise erklären, Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen begründet Stellung nehmen
2 UE	1 Potenzen mit rationalen Exponenten	Potenzgesetze: Plausibilitätsüberlegungen der Gesetze $a^m \cdot a^n = a^{(m+n)}$ $a^m / a^n = a^{(m-n)}$ $a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m$ - Übungen			
4 UE	4 Lineare und exponentielle Wachstumsmodelle	Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen beschreiben; am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen verwenden			
2 UE	2 Exponentialfunktionen	Einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Exponentialfunktionen anwenden und die zugehörigen Parameter deuten			

2 UE	3 Exponentialgleichungen und Logarithmus	Lösen von (einfachen) Exponentialgleichungen durch die Umkehrung Logarithmus $e^x = k \Leftrightarrow x = \ln(k)$			Werkzeuge nutzen Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, und zum Lösen von Gleichungen
4 UE		Sinusfunktion <ul style="list-style-type: none"> – Wiederholung – Einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf die Sinusfunktion anwenden und die zugehörigen Parameter deuten können: – $a \sin(x)$ – $\sin(bx)$ – $\sin(x - c)$ – $\sin(x) + d$ 			
3 UE	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Reserve			

		Sachthema: Mathematik zum Anfassen: Bewegungen mit GPS untersuchen Anhang: GTR-Hinweise für CASIO fx-CG 20 und TIInspire CX	In den Kapiteln sind grundlegende Aufgaben, die ohne Hilfsmittel gelöst werden sollen (hilfsmittelfreier Teil) gekennzeichnet, ebenso Aufgaben, für die der GTR benötigt wird. Bei allen anderen Aufgaben sollen die Schülerinnen und Schüler selbst entscheiden, ob sie einen Werkzeugeinsatz für hilfreich halten. Im Anhang sind die in diesem Band verwendeten Funktionen des GTR für die beiden gängigsten Modelle erläutert.	
--	--	--	--	--

2.1.7 Übersichtsraster der Unterrichtsinhalte und Kompetenzen der Qualifikationsphase

Bemerkungen:

- Die aufgelisteten **Zeitangaben** stellen eine sehr grobe Orientierungsmöglichkeit dar und haben keinerlei normativen Charakter.
- Die **Reihenfolge** der Behandlung einzelner Themenbereiche innerhalb eines Themenfeldes bleibt freigestellt.

Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel I Eigenschaften von Funktionen	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen.
4 UE		1 Wiederholung: Ableitung	
4 UE	das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben	2 Die Bedeutung der zweiten Ableitung	
3 UE 3 UE	notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden	3 Kriterien für Extremstellen 4 Kriterien für Wendestellen	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen einfache und komplexe mathematische Probleme, analysieren und strukturieren die Problemsituation erkennen und formulieren, <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen
3 UE	Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen	5 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen	
3 UE	Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, bestimmen („Steckbriefaufgaben“)	6 Ganzrationale Funktionen bestimmen	
3 UE	Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren	7 Funktionen mit Parametern	Argumentieren <i>Begründen</i> mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen,

4 UE 1 UE	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren und ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	8 Funktionenscharen untersuchen	vermehrt logische Strukturen berücksichtigen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen / Äquivalenz, Und- / Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen), Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	Kapitel II Schlüsselkonzept: Integral	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren, Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären
3 UE	Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe interpretieren, die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten, zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion skizzieren	1 Rekonstruieren einer Größe	Begründen
3 UE	an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern und vollziehen	2 Das Integral	Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren, Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern.
2 UE 2 UE	geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen	3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	Produzieren eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln,
4 UE	Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen, die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen	4 Bestimmung von Stammfunktionen	

5 UE	den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate (LK oder der Randfunktion) ermitteln, Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten (LK: und uneigentlichen) Integralen ermitteln Integrale mithilfe von gegebenen (LK: oder Nachschlagewerken entnommenen) Stammfunktionen und numerisch(GK: auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge) bestimmen	5 Integral und Flächeninhalt	Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen,
-------------	---	-------------------------------------	--

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	Kapitel II Schlüsselkonzept: Integral (Fortsetzung)	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren, Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren, Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern. <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren Werkzeuge nutzen
2 UE	den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern	6 Integralfunktion	
3 UE	Flächeninhalte mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen.	7 Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale	
2 UE		Wahlthema Mittelwerte von Funktionen	
3 UE	Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen	8 Integral und Rauminhalt	
1 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	
1 UE		Exkursion Stetigkeit und Differenzierbarkeit (nur für den LK)	

			Digitale Werkzeuge nutzen zum Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen,
--	--	--	--

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel III Exponentialfunktion	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren Problemlösen <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen, Informationen recherchieren Lösen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen einschränkende Bedingungen berücksichtigen Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen <i>Beurteilen</i> überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen Werkzeuge nutzen
2 UE	Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben	1 Wiederholung	
3 UE	die Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion bilden die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben	2 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung	
1 UE	und begründen die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten		
4 UE	die Ableitung von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen und deren Ableitung bilden	3 Natürlicher Logarithmus – Ableitung von Exponentialfunktionen	
4 UE	Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen	4 Exponentialfunktionen und exponentielles Wachstum	
5 UE	Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen verwenden und die Qualität der Modellierung exemplarisch mit begrenztem Wachstum vergleichen	5 Beschränktes Wachstum	
5 UE	die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden	6 Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion	

2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	<i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Erkunden Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen
------	--	-------------------------------------	---

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel IV Zusammengesetzte Funktionen	Problemlösen <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen <i>Beurteilen</i> lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren Kommunizieren <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden, Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> zielgerichteten Variieren der Parameter von
2 UE	in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen bilden (Summe, Produkt, Verkettung)	1 Neue Funktionen aus alten Funktionen: Summe, Produkt, Verkettung	
2 UE	die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden die Produktregel zum Ableiten von Funktionen anwenden	2 Produktregel	
2 UE	die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen anwenden, die Ableitungen von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten bilden	3 Kettenregel	
2 UE	die Ableitungen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten bilden, die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen anwenden		
3 UE	verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten Den Einfluss von Parametern auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	4 Zusammengesetzte Funktionen untersuchen	
3 UE	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren	5 Zusammengesetzte Funktionen im Sachzusammenhang	
3 UE	Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen	6 Untersuchung von zusammengesetzten Exponentialfunktionen	

3 UE	Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion $f(x) = 1/x$ nutzen	7 Untersuchung von zusammengesetzten Logarithmusfunktionen	Funktionen, grafischen Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.
2 UE	<i>Bei Zeitreserve wird die Behandlung mindestens eines Integrationsverfahrens (partielle Integration, Substitution) empfohlen.</i>	Wahlthema Integrationsverfahren	
2 UE 2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Analytische Geometrie und lineare Algebra Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Skalarprodukt	Kapitel V Geraden*	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern Werkzeuge nutzen Geodreiecke, geometrische Modelle und dynamische Geometrie-Software nutzen; <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden, Darstellen von Objekten im Raum
3 UE		1 Wiederholung: Punkte im Raum, Vektoren, Rechnen mit Vektoren	
4 UE	Geraden in Parameterform darstellen den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren Strecken in Parameterform darstellen	2 Geraden	
4 UE	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren Lagebeziehungen zwischen Geraden untersuchen Schnittpunkte von Geraden berechnen und sie im Sachkontext deuten	3 Gegenseitige Lage von Geraden	
4 UE	das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen	4 Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt	
3 UE	mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	5 Winkel zwischen Vektoren - Skalarprodukt	

2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	
------	--	-------------------------------------	--

* Kapitel V kann auch vorgezogen werden, es verwendet keine Kompetenzen, die in Kapitel I bis IV erworben werden

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Analytische Geometrie und lineare Algebra lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen	Kapitel VI Ebenen	Problemlösen <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...])nutzen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen, verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren. Kommunizieren <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren <i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen. Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum
3 UE	lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise darstellen den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beschreiben den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind, anwenden	1 Das Gauß-Verfahren	
3 UE	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren	2 Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme	
3 UE	Ebenen in Parameterform darstellen Bemerkung: <i>Keine Lagebeziehungen mehr in Parameterform untersuchen (außer bei Geraden).</i>	3 Ebenen im Raum - Parameterform	
1 UE	geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen	5 Geometrische Objekte und Situationen im Raum	
2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Analytische Geometrie und lineare Algebra lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen und Abstände	Kapitel VII Abstände und Winkel	Problemlösen <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...])nutzen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen, <i>Reflektieren</i> verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren. Kommunizieren <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren <i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen. Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum
4 UE	Ebenen in Koordinatenform darstellen Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen	1 Normalengleichung und Koordinatengleichung	
3 UE	Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten Bemerkung: <i>Keine Lagebeziehungen mehr in Parameterform untersuchen (außer bei Geraden).</i>	2 Lagebeziehungen (<i>oder:</i> Kapitel VI, 4: Lagebeziehungen)	
3 UE	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	3 Abstand zu einer Ebene	
3 UE	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	4 Abstand eines Punktes von einer Geraden	
4 UE	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	5 Abstand windschiefer Geraden	
4 UE	mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	6 Schnittwinkel	
2 UE		Wahlthema Vektorprodukt	

2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	
------	--	-------------------------------------	--

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Kenngrossen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	Kapitel VIII Wahrscheinlichkeit – Statistik	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter [...] Modelle für die Fragestellung beurteilen, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren.
3 UE	untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben,	1 Daten darstellen und durch Kenngrossen beschreiben	
3 UE	den Begriff der ZufallsgröÙe an geeigneten Beispielen erläutern den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von ZufallsgröÙen bestimmen und damit prognostische Aussagen treffen	2 Erwartungswert und Standardabweichung von ZufallsgröÙen	
3 UE	Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden die Binomialverteilung erklären und damit Wahrscheinlichkeiten berechnen	3 Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren
1 UE	die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären		
4 UE	den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben	4 Praxis der Binomialverteilung	Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen
1 UE	die sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen		
4 UE	Binomialverteilungen und ihre Kenngrossen zur Lösung von Problemstellungen nutzen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen	5 Problemlösen mit der Binomialverteilung	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Generieren von Zufallszahlen, Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten, Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeits-

3 UE	anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen	Wahlthema Von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen	verteilungen Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen.
-------------	--	---	---

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	Kapitel VIII Wahrscheinlichkeit – Statistik (Fortsetzung)	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.
3 UE	Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	6 Zweiseitiger Signifikanztest	
4 UE	Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	7 Einseitiger Signifikanztest	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren Fragestellungen auf dem Hintergrund einer Lösung variieren
3 UE	Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen	8 Fehler beim Testen von Hypothesen	
2 UE		9 Signifikanz und Relevanz	
2 UE		Exkursion Schriftbildanalyse	Argumentieren <i>Beurteilen</i> lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren, überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen
2 UE 2 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen,

Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Kenngößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Normalverteilung Testen von Hypothesen	Kapitel IX Stetige Zufallsgrößen – Normalverteilung	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.
4 UE	diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten	1 Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik	
2 UE	den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung beschreiben und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)	2 Die Analysis der Gauß'schen Glockenfunktion	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren
4 UE	stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen	3 Normalverteilung, Satz von de Moivre-Laplace	
2 UE		Wahlthema Testen bei der Normalverteilung	Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen
1 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	
2 UE		Exkursion Doping mit Energy-Drinks	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen.

Zeitraum	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Stochastik Stochastische Prozesse	Kapitel X Stochastische Prozesse	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen Problemlösen <i>Erkunden</i> eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren, heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen, Muster und Beziehungen erkennen Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.
2 UE	stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben	1 Stochastische Prozesse	
2 UE		2 Stochastische Matrizen	
1 UE	die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse verwenden (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).	3 Matrizen multiplizieren	
3 UE		4 Potenzen von Matrizen - Grenzverhalten	
2 UE		Wahlthema Mittelwertregeln	
3 UE		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Für die Fachkonferenz Mathematik gelten die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 9 auf allgemeine Aspekte (die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind), fachspezifisch wird eine Vertiefung angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

1. Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
2. Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
3. Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
4. Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
5. Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
6. Die Schülerinnen und Schüler erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
7. Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
8. Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
9. Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Bezug zum katholischen Profil

Zu unserer christlichen Weltanschauung gehört die Achtung vor der Würde des Menschen, vor der Natur und vor der Schöpfung. Zudem bedeutet das katholische Profil insbesondere auch den wertschätzenden Umgang miteinander, so dass wir im Mathematikunterricht versuchen, unterschiedlichen Begabungen der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen ihren Fähigkeiten entsprechend gefördert, gefordert und auch beraten werden.

Fachliche Vertiefung / individuelle Förderung

Um die SuS mit den jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen individuell zu fördern, wird den Eltern der Schülerinnen und Schüler, bei denen bei den Zeugniskonferenzen Förderbedarf in Mathematik besteht, ein Angebot gemacht, dass die Kinder am Mathematik-Förderunterricht teilnehmen können. Zudem bemühen sich die Lehrenden zum einen bei Anfrage individuell Nachhilfe zu vermitteln.

Zum anderen kann im Unterricht auf das unterschiedliche Lern- und Arbeitstempo der SuS eingegangen werden. Die Teilnahme an Wettbewerben wie der „Mathe-Olympiade“, dem „Mathe-Känguru“-Wettbewerb oder dem „Bundeswettbewerb Mathematik“ wird ermöglicht. Zuletzt wird auf Angebote wie „Mathe im Advent“ regelmäßig hingewiesen.

2.3 Die Leistungsbewertung im Fach Mathematik am Ursulinengymnasium

Leistungsbewertungskonzept¹ für das Fach Mathematik

Gemäß dem Kernlehrplan² von 2007 [S. 11-12] und dem von 2019³ [S. 8-11] verfolgt der Mathematikunterricht der SI die folgenden Ziele:

„Schülerinnen und Schüler sollen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I

- Erscheinungen aus Natur, Gesellschaft und Kultur mithilfe der Mathematik wahrnehmen und verstehen (*Mathematik als Anwendung*), (2007)
- technische, natürliche, soziale und kulturelle Erscheinungen und Vorgänge mithilfe der Mathematik wahrnehmen, verstehen, beurteilen und beeinflussen (*Mathematik als Anwendung*), (2019)
- mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen und Bildern, als geistige Schöpfungen verstehen und weiterentwickeln (*Mathematik als Struktur*) (2007)
- mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen und Bildern, als geistige Schöpfungen, als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art erkennen und weiterentwickeln (*Mathematik als Struktur*), (2019)

sowie

- in der Auseinandersetzung mit mathematischen Fragestellungen auch überfachliche Kompetenzen erwerben und einsetzen (*Mathematik als kreatives und intellektuelles Handlungsfeld*). (2007)
- in der Auseinandersetzung mit mathematischen Fragestellungen Kreativität und Problemlösefähigkeit, die über die Mathematik hinausgehen, erwerben und einsetzen (*Mathematik als individuelle und kreative intellektuelle Tätigkeit*). (2019)

Hierbei erkennen sie, dass Mathematik eine historisch gewachsene Kulturleistung darstellt. Zugleich erleben sie Mathematik als intellektuelle Herausforderung und als Möglichkeit zur individuellen Selbstentfaltung und gesellschaftlichen Teilhabe. Sie entwickeln **personale und soziale Kompetenzen**, indem sie lernen,

- gemeinsam mit anderen mathematisches Wissen zu entwickeln und Probleme zu lösen (*Kooperationsfähigkeit als Voraussetzung für gesellschaftliche Mitgestaltung*) (2007)

sowie

- Verantwortung für das eigene Lernen zu übernehmen und bewusst Lernstrategien einzusetzen (*selbstgesteuertes Lernen als Voraussetzung für lebenslanges Lernen*). (2007)

¹ Gemäß Beschluss der Fachkonferenz Mathematik des Ursulinengymnasiums Werl vom 05.11.2013
Zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkonferenz Mathematik des Ursulinengymnasiums Werl vom 29.10.2019









² Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Herausgeber) :
Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I (G8) in Nordrhein-Westfalen,
Ritterbach Verlag GmbH, Frechen, 1. Auflage 1997
https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/46/gym8_mathematik.pdf

³ Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Herausgeber) :
Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen Heft 3401 1. Auflage 2019
https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/195/q9_m_klp_3401_2019_06_23.pdf

Mathematische Grundbildung umfasst die Fähigkeit, die Rolle zu erkennen, die Mathematik in der Welt spielt, *mathematisches Wissen* funktional, flexibel und mit Einsicht zur Bearbeitung vielfältiger kontextbezogener Probleme *einzusetzen* und *begründete mathematische Urteile abzugeben*. Sie beinhaltet insbesondere die *Kompetenz des problemlösenden Arbeitens* in inner- und außermathematischen Kontexten. Grundlegend dafür ist die *Fähigkeit, komplexe Probleme zu strukturieren* sowie reale Probleme in geeigneter Weise mathematisch zu beschreiben, also *Modelle zu bilden und zu nutzen*. Ebenso gehört zur mathematischen Grundbildung die *Fähigkeit, mit anderen über mathematische Fragestellungen zu kommunizieren*, d.h. eigene Ideen zu präsentieren und zu begründen sowie die Argumente anderer aufzunehmen.

Diese *Kompetenzen* bilden sich bei der aktiven Auseinandersetzung mit konkreten Fragestellungen aus den Kernbereichen des Faches Mathematik heraus: Die Mathematik erfasst ebene und räumliche Gebilde mit Mitteln der *Geometrie*. Für die Operationen mit Zahlen in der *Arithmetik* hat die Mathematik die Formelsprache der *Algebra* entwickelt, mit der sich Gesetzmäßigkeiten des Zahlenrechnens darstellen und flexibel nutzen lassen. Zu den Leistungen der Mathematik gehört ferner, dass sie sowohl systematische Abhängigkeiten von Zahlen und Größen mit dem Begriff der *Funktion*, aber auch zufällige Ereignisse mit dem Begriff der *Wahrscheinlichkeit* beschreiben kann.

Mathematische Grundbildung zeigt sich also im *Zusammenspiel von Kompetenzen*, die sich auf mathematische Prozesse beziehen, und solchen, die auf mathematische Inhalte ausgerichtet sind. *Prozessbezogene Kompetenzen*, wie z.B. das Problemlösen oder das Modellieren, werden immer nur bei der Beschäftigung mit konkreten Lerninhalten, also *unter Nutzung inhaltsbezogener Kompetenzen* erworben und weiterentwickelt."

Prozessbezogene Bereiche (fachliche Prozesse)			Inhaltsbezogene Bereiche (fachliche Gegenstände)		
	Modellieren	Modelle erstellen und nutzen		Arithmetik/Algebra	mit Zahlen und Symbolen umgehen
	Problemlösen	Probleme erfassen, erkunden und lösen		Geometrie	ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen
	Argumentieren/ Kommunizieren	kommunizieren, präsentieren und argumentieren		Funktionen	Beziehungen und Veränderung beschreiben und erkunden
	Werkzeuge nutzen	Medien und Werkzeuge verwenden		Stochastik	mit Daten und Zufall arbeiten

Mit gleichen oder analogen Formulierungen umschreibt der Kernlehrplan⁴ für das Fach Mathematik in der Sekundarstufe II die Aufgaben und Ziele des Faches in der Oberstufe [S. 10-12]. Insbesondere auch für die Leistungskurse in Mathematik wird dabei „verstärktes wissenschaftspropädeutisches Vorgehen“ gefordert, damit das **Ziel der „Vorbereitung auf ein Studium der Mathematik und der Mathematik nahestehender Fächer“** erreicht werden kann.

Die Kompetenzen sind in den Kernlehrplänen für die jeweiligen Jahrgangsstufen ausdifferenziert, aus denen das schulinterne Curriculums des Ursulinengymnasiums Werl abgeleitet wurde.

⁴ Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Herausgeber): Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen, Ritterbach Verlag GmbH, Frechen, 1. Auflage 2013

https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/47/KLP_GOST_Mathematik.pdf

Die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung sind im Schulgesetz⁵ (§ 48 SchulG) sowie in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Sekundarstufe I (§ 6 APO-SI⁶) dargestellt. Demgemäß sind bei der Leistungsbeurteilung von Schülerinnen und Schülern erbrachte Leistungen in den Beurteilungsbereichen „Schriftliche Arbeiten“ und „Sonstige Leistungen im Unterricht“ angemessen zu berücksichtigen. Die Leistungsbewertung insgesamt bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen.

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Entsprechend sind die Kompetenzerwartungen in den Bereichen des Faches jeweils in ansteigender Progression und Komplexität formuliert. Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen werden darauf ausgerichtet, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, grundlegende Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt und in wechselnden Kontexten anzuwenden. Ergebnisse der Lernerfolgsüberprüfungen sollen für die Schülerinnen und Schüler eine Hilfe für weiteres Lernen darstellen.

Grundsätzlich sind alle Bereiche („Argumentieren/Kommunizieren“, „Problemlösen“, „Modellieren“, „Werkzeuge“, „Arithmetik/Algebra“, „Funktionen“, „Geometrie“ und „Stochastik“) bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Dabei kommt den prozessbezogenen Kompetenzen der gleiche Stellenwert wie den inhaltsbezogenen Kompetenzen zu.⁷

Basis der Leistungsbeurteilung im Fach Mathematik sind neben diesen vom Gesetzgeber verfügbaren Grundsätzen zunächst die Allgemeinen Grundsätze der Leistungsbewertung, wie sie von der Lehrerkonferenz des Ursulinengymnasiums am 11.10.2011 beschlossen wurden. Hinsichtlich der beiden einzelnen Beurteilungsbereiche gelten überdies im Fach Mathematik die folgenden Regelungen:

Schriftliche Arbeiten

Klassenarbeiten und Klausuren dienen der schriftlichen Überprüfung von Lernergebnissen. Sie sind angemessen vorzubereiten und beziehen sich auf die im Unterricht vermittelten Kompetenzen und Inhalte. In ihnen sollen die Schülerinnen und Schüler im Unterricht erworbene Sachkenntnisse und Fähigkeiten nachweisen.

Die Aufgabenstellungen sollen die Vielfalt der im Unterricht erworbenen Kompetenzen und Arbeitsweisen widerspiegeln. In Klassenarbeiten und Klausuren sollen deshalb Aufgaben mit unterschiedlichem Anforderungsniveau vorhanden sein. Neben Aufgaben mit mittlerem Anforderungsbereich sollen auch einfache und komplexere, schwierigere Aufgaben vorkommen. In der Sekundarstufe II sollen in den Klausuren die Anteile der Anforderungsbereiche „Reproduzieren“ (AFB I), „Zusammenhänge herstellen bzw. reorganisieren“ (AFB II) und „Verallgemeinern und Reflektieren bzw. Transfer leisten“ (AFB III) in Anlehnung an die Vorgaben des Zentralabiturs berücksichtigt werden.

⁵ Schulgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Schulgesetz NRW – SchulG) Vom 15. Februar 2005 (GV. NRW. S. 102) zuletzt geändert durch Gesetz vom 02. Juli 2019 (SGV. NRW. 223) <https://bass.schul-welt.de/6043.htm>

⁶ Verordnung über die Ausbildung und die Abschlussprüfungen in der Sekundarstufe I (Ausbildungs- und Prüfungsordnung Sekundarstufe I – APO-S I) Vom 2. November 2012 geändert durch Verordnung vom 23. Juni 2019 (SGV. NRW. 223) <https://bass.schul-welt.de/12691.htm>

⁷ vgl. Kernlehrplan SI, S. 36

Es ist im Sinne eines Spiralcurriculums wünschenswert, immer wieder Gelegenheiten zu suchen, um mathematische Inhalte, die schon vor längerer Zeit im Unterricht behandelt wurden, aufzufrischen und dann auch in einer Klassenarbeit aufzugreifen.

Der / die Mathematik-Fachlehrerin der jeweiligen Lerngruppe (Kurs resp. Klasse) nimmt unter Beachtung der o.g. Grundsätze die Auswahl und Zusammenstellung der Aufgaben für die Klausur resp. Klassenarbeit vor. Diese Lernerfolgskontrollen werden dann mit Hilfe eines ebenfalls vom Fachlehrer/in festzulegenden Bewertungs-Punkt-Schemas auf die weiter unten festgelegte Weise bewertet, welche darauf beruht, dass der Grad in dem ein Schüler oder eine Schülerin die erforderlichen Kompetenzen erworben hat, sich mittels des von ihm / ihr erreichten Prozentsatzes der Gesamtpunktzahl beschreiben lässt.

Bei der Korrektur ist es selbstverständlich, dass auch Teillösungen und Lösungsansätze hinreichend bei der Punktevergabe berücksichtigt werden. Fehler, die sich durch Lösungswege einer Aufgabe als „Folgefehler“ hindurch ziehen, dürfen nur einmal zu Punktabzug führen. Art der Darstellung, Präzision, Genauigkeit in der Ausdrucksweise und sprachliche Richtigkeit werden bei der Bewertung der Arbeit mit berücksichtigt.

Sekundarstufe II

Die Termine der Klausuren (bis auf die Abiturklausuren im 1. – 3. Abiturfach) werden für alle Fächer und Stufen zentral durch die Oberstufenleitung festgelegt. Die Entscheidung über die Dauer der Klausur trifft jeweils der / die Mathematik-Fachlehrer/in des Kurses im Rahmen der im Folgenden aufgeführten Vorgaben.

Für die „Zentrale Klausur der Einführungsphase“ ZK EF⁸ legt das Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen die Termine fest und gibt die Aufgaben zentral vor ebenso wie ein Bewertungs-Punkt-Schema. Die Korrektur erfolgt anhand der Vorgaben, also insbesondere dieses Schemas, durch den / die Fachlehrer/in des jeweiligen Kurses. Die Klausuren beginnen jeweils zur 1. Stunde, unabhängig davon, wann der Unterricht an der einzelnen Schule einsetzt. Wegen der unterschiedlichen Phasierung des Unterrichts wird die Dauer der Klausur vom Ministerium auf 100 Minuten festgesetzt.

In Übereinstimmung mit den Verwaltungsvorschriften zur APO-GOST⁹ für die Anzahl (und die Dauer der Klausuren)¹⁰ sind diese in der Sekundarstufe II wie folgt festgelegt:

1. HJ Einf.-Phase EF		2. HJ Einf.-Phase EF	
Anzahl	Dauer / min	Anzahl	Dauer / min
2	90	1	90
		und ZK EF	100

⁸ Gemäß APO-GOST § 14 Abs. (1) wird eine Klausur der Einführungsphase landeseinheitlich zentral gestellt. Bislang war dies stets die zweite Klausur im zweiten Halbjahr. Weitergehende Informationen stellt das Ministerium bereit unter <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentrale-klausuren-s-ii/uebersicht/>

⁹ Verordnung über den Bildungsgang und die Abiturprüfung in der gymnasialen Oberstufe (APO-GOST) Vom 5. Oktober 1998 zuletzt geändert durch Verordnung vom 22. Mai 2019 (SGV. NRW. 223) <https://bass.schulwelt.de/9607.htm>

¹⁰ Verwaltungsvorschriften zur Verordnung über den Bildungsgang und die Abiturprüfung in der gymnasialen Oberstufe (VVzAPO-GOST) RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung v. 18. 11. 2006 (ABl. NRW. S. 503) Hier: VV zu § 14 Abs. (1) APO-GOST

Anzahl und Dauer der Klausuren in der Qualifikationsphase								
Kurse	1. Hj. Q1		2. Hj. Q1		3. Hj. Q2		4. Hj. Q2 /Vorabturni	
	Anzahl	Dauer / min	Anzahl	Dauer / min	Anzahl	Dauer / min	Anzahl	Dauer / min
Leistungskurse	2	155	2	180	2	225	1	300 incl. Auswahlzeit
Grundkurse im 3. Abiturfach	2	135	2	135	2	180	1	225 incl. Auswahlzeit
Grundkurse im 4. Abiturfach und Grundkurse in Mathematik, sofern sie nicht Abiturfach sind	2	135	2	135	2	180		

Für die „Zentrale Klausur der Einführungsphase“ ZK EF¹¹ legt das Ministerium für Schule und

P	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Note	1 +	1	1-	2 +	2	2-	3 +	3	3-	4 +	4	4-	5 +	5	5-	6
M	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	26	20	0

Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen die Termine fest und gibt die Aufgaben zentral vor ebenso wie ein Bewertungs-Punkt-Schema. Die Korrektur erfolgt anhand der Vorgaben, also insbesondere dieses Schemas, durch den / die Fachlehrer/in des jeweiligen Kurses. Die Klausuren beginnen jeweils zur 1. Stunde, unabhängig davon, wann der Unterricht an der einzelnen Schule einsetzt. Wegen der unterschiedlichen Phasierung des Unterrichts wird die Dauer der Klausur auf 100 Minuten festgesetzt.

Termin, Dauer und Bewertungsmodalitäten der Abiturklausuren legt das Schulministerium fest.

Für die Bewertung einer Facharbeit im Fach Mathematik hat die Fachschaft Mathematik keine eigenen Maßstäbe beschlossen. Es gelten die dazu in den bereits erwähnten Allgemeinen Grundsätzen der Leistungsbewertung am Ursulinengymnasium gemachten Aussagen.

Gemäß dem Beschluss der Fachkonferenz Mathematik vom 27.01.2003 ist die Bewertung einer Klausur in der Sekundarstufe II nach folgendem Schema vorzunehmen:

Es sei G die in der Klausur maximal erreichbare Gesamtpunktzahl. Weiter sei S die vom Probanden in der Klausur erreichte Punktzahl. Damit wird festgelegt: $W := \frac{S}{G} \cdot 100$

Entsprechend der folgenden Tabelle ist jeder Note (bzw. Notenpunktzahl P) eindeutig eine (Mindestprozent-)Zahl M zugeordnet.

Der Proband erhält nun die Note, die zu der größten Zahl M aus dieser Tabelle gehört, für die gilt $W \geq M$.

Die Regelung ist für alle Mathematik-Lehrer/innen des Ursulinengymnasiums Werl verbindlich.

¹¹ Gemäß APO-GOST § 14 Abs. (1) wird eine Klausur der Einführungsphase landeseinheitlich zentral gestellt. Bislang war dies stets die zweite Klausur im zweiten Halbjahr. Weitergehende Informationen stellt das Ministerium bereit unter <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentrale-klausuren-s-ii/uebersicht/>

Klausuren bestehen aus einem hilfsmittelfreien Teil (Teil A) und einem Teil unter Verwendung von Hilfsmitteln (Teil B). Im zweiten Teil sind der GTR sowie die von der Fachschaft für den Unterrichtseinsatz beschlossene Formelsammlung (ohne zusätzliche Eintragungen und Hervorhebungen) und der Duden grundsätzlich zugelassen

Sekundarstufe I

In Übereinstimmung mit den Verwaltungsvorschriften für die Anzahl (N) und die Dauer (T in Unterrichtsstunden) der Klassenarbeiten¹² sind diese in der Sekundarstufe I wie folgt festgelegt:

Klasse	5 1.HJ	5 2.HJ	6 1.HJ	6 2.HJ	7 1.HJ	7 2.HJ	8 1.HJ	8 2.HJ	9 1.HJ	9 2.HJ	10 1.HJ	10 2.HJ
N	3	3	3	3	3	3	2	2 & LSE	2	2	2	1 + ZP10
T	bis zu 1	b. z. 1	1	1	1	1	1 – 2	1 – 2	2	2	2	2

Die Entscheidung über die Dauer der Klassenarbeiten trifft der jeweils der / die Mathematik-Fachlehrer/in der Klasse im Rahmen dieser Vorgaben.

Für die Lernstandserhebung „LSE¹³“ in der Klasse 8 legt das Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen die Termine und Dauer fest und gibt die Aufgaben zentral vor. Die Korrektur erfolgt durch den / die Mathematik-Fachlehrer/in der Klasse.

Zentrale Lernstandserhebungen (Vergleichsarbeiten) dienen als Diagnoseinstrument der Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung der schulischen Arbeit (§ 3 Abs. 2 bis 4 SchulG). Sie überprüfen die langfristig erworbenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Die Aufgaben der Lernstandserhebungen orientieren sich an den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Die Lernstandserhebungen sollen Lehrkräfte dabei unterstützen, die Kompetenzen ihrer Klassen bzw. Kurse festzustellen und eine schulübergreifende Standortbestimmung der erreichten Leistungen vorzunehmen. Die Ergebnisse geben Hinweise auf Stärken und Schwächen der Lerngruppen und unterstützen die Unterrichtsentwicklung. Lernstandserhebungen sind keine Grundlage der Empfehlung für die Schulform gemäß § 11 Abs. 4 SchulG.

Sie werden **nicht** als Klassenarbeit gewertet und **nicht** benotet. Nach der Änderung des Schulgesetzes im Juni 2015 dürfen die Ergebnisse der LSE in keiner Weise mehr zur Leistungsbewertung und / oder Bildung einer Zeugnisnote herangezogen werden¹⁴.

¹² Verwaltungsvorschriften zur Verordnung über die Ausbildung und die Abschlussprüfungen in der Sekundarstufe I (VVzAPO-S I) RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung v. 11. 6. 2013 (ABl. NRW. S. 349) Hier: VV zu § 6 APO-SI

¹³ Zentrale Lernstandserhebungen(Vergleichsarbeiten) RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung v. 20. 12. 2006 (ABl. NRW. S. 98). Weitergehende Informationen stellt das Ministerium bereit unter <https://www.schulentwicklung.nrw.de/e/lernstand8/allgemeine-informationen/allgemeine-informationen.html>

¹⁴ „Der Landtag hat in der 87. Sitzung im Juni 2015 das 12. Schulrechtsänderungsgesetz verabschiedet. Im Einklang mit dem Runderlass des MSW ist die Berücksichtigung der Lernstandserhebungen bei der Leistungsbewertung in keiner Weise möglich.

Lernstandserhebungen sind ein Diagnoseinstrument und werden nicht als Klassenarbeit gewertet und nicht benotet (siehe § 48 Absatz 2 Satz 3 SchulG in Verbindung mit dem Runderlass des MSW vom 20.12.2006 (BASS 12-32 Nr. 4) in der zurzeit gültigen Fassung.)“

zitiert aus:

<https://www.schulentwicklung.nrw.de/e/lernstand8/allgemeine-informationen/allgemeine-informationen.html>

Anders als in der APO-GOST, in welcher in § 16 die Notenstufen „sehr gut (1)“ bis „ungenügend (6)“ des § 48 des Schulgesetzes Westfalen durch Punkte ausdifferenziert sind APO-SI in der Unter- weitere solche Ergänzungen wie „schwach“ oder „minus“ resp. „voll“ oder „plus“ stellen somit in der SI keine eigene Notenstufe dar, sondern sind lediglich eine Kommentierung bzw. Präzisierung der Note. Aus diesem Grund ist die für die Bewertung der schriftlichen Leistung anzuwendende Prozentskala nicht fünfzehn- sondern nur sechs-stufig.

Note	1	2	3	4	5	6
M	90	75	60	45	20	0

für das Land Nordrhein- nach Notentendenz (s.o.), gibt es nach und Mittelstufe keine Unterteilung.

Gemäß dem Beschluss der Fachkonferenz Mathematik vom 05.11.2013 ist die Bewertung einer Klausur in der Sekundarstufe I nach folgendem Schema vorzunehmen:

Es sei G die in der Klausur maximal erreichbare Gesamtpunktzahl. Weiter sei S die vom Probanden in der Klassenarbeit erreichte Punktzahl. Dann wird definiert: $W := \frac{S}{G} \cdot 100$

Entsprechend der folgenden Tabelle ist jeder Note (bzw. Notenpunktzahl P) eindeutig eine (Mindestprozent-)Zahl M zugeordnet:

Der Proband erhält nun die Note, die zu der größten Zahl M aus dieser Tabelle gehört, für die gilt $W \geq M$.

Diese Regelungen sind für alle Mathematik-Lehrer/innen des Ursulinengymnasiums Werl verbindlich. Es liegt aber im Ermessen des / der Fachlehrers/in, ob und wie die Kommentierung bzw. Präzisierung der Note durch die Zusätze „schwach“ oder „minus“ resp. „voll“ oder „plus“ erfolgt.

Ab der Klasse 7 kann nach Festlegung der jeweiligen Fachlehrkraft ein wissenschaftlicher Taschenrechner (WTR) des von der Fachschaft Mathematik des Ursulinengymnasiums beschlossenen Typs als Hilfsmittel zugelassen werden.

Sonstige Mitarbeit

Der Bewertungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst die Qualität und Kontinuität der Beiträge, die die Schülerinnen und Schüler im Unterricht einbringen¹⁵. Dabei ist auf eine formal und fachsprachlich korrekte Darstellung, fachlich vollständige Argumentation sowie auf eine nachvollziehbare und vollständige Kommentierung der Arbeitsschritte zu achten¹⁶.

¹⁵ vgl. Kernlehrplan SI, S. 36

¹⁶ vgl. Kernlehrplan SII, S. 38

Für die Beurteilung der „Sonstigen Mitarbeit“ also der „Sonstige Leistungen im Unterricht“ gelten die Allgemeinen Grundsätze der Leistungsbewertung des Ursulinengymnasiums. Dies bedeutet, dass die mündliche Mitarbeit vom Fachlehrer/der Fachlehrerin in seinen/ihren Unterlagen dokumentiert wird, z. B. in Form von Listen (Noten oder „qualifizierende Symbole“) für eine hinreichende Anzahl von Stunden oder in Form von zusammenfassenden Beurteilungen für mehrere Wochen (z. B. für ein Quartal).

Diese dort genannten Beurteilungsaspekte ergänzt die Fachschaft Mathematik wie folgt:

Zu „Sonstigen Leistungen“ zählen beispielsweise

- insbesondere sinnvolle Beiträge zum Unterrichtsgespräch
- aktive Auseinandersetzung mit gestellten Aufgaben (auch in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit)
- Verfügbarkeit mathematischen Grundwissens (Begriffe, Sätze, Verfahren)
- fehlerfreies Anwenden geübter Fertigkeiten
- Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
- Einbringen kreativer Ideen
- Finden von Beispielen und Gegenbeispielen
- Veranschaulichen, Zusammenfassen und Beschreiben mathematischer Sachverhalte
- konstruktives Umgehen mit Fehlern
- angemessenes Verwenden mathematischer Fachsprache
- Erläutern von Hausaufgaben, z.B. verständliches Vortragen der Lösungswege, Belegen von Schwierigkeiten bei ungelösten Hausaufgaben, sachgerechtes Einbringen von Lösungen bei unterrichtsvorbereitenden Aufgaben
- zielgerichtetes Beschaffen von Informationen (z.B. Schulbuch, Lexika, Internet)
- kooperative Leistungen im Rahmen von Gruppenarbeit (Anstrengungsbereitschaft, Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit)
- Ergebnisse von Partner- und Gruppenarbeiten und deren Darstellung
- Präsentationen, auch mediengestützt (z.B. Plakat, Modell, Referat)
- angemessene Führung eines Heftes oder Portfolios = Regelheft
- sinnvolles Umgehen mit (technischen) Hilfsmitteln (z.B. Zirkel, Geodreieck, Taschenrechner, Computerprogrammen wie Excel, GeoGebra, Euklid)
- ggf. kurze, schriftliche Überprüfungen.

Diese Aspekte gelten gleichermaßen für die SI und die SII. In der SII hat zudem das Vortragen der Hausaufgaben im Fach Mathematik einen hohen Stellenwert.

Die folgenden Tabellen¹⁷ beschreiben, wie die jeweiligen mündlichen Leistungen zu benoten sind:

Notenstufe	Kriterien zur Beurteilung der sonstigen Mitarbeit der Schülerinnen und Schüler im Unterricht
	Die Schülerin / Der Schüler
sehr gut <i>Die Leistung entspricht den</i>	<ul style="list-style-type: none"> • trägt in der Lerngruppe wesentlich zum Unterrichtsfortschritt bei, • leistet produktive Beiträge auch bei komplexen Themen, liefert eigenständige gedankliche Beiträge zur Problemlösung,

¹⁷ Die Tabellen wurden dem Leistungsbewertungskonzept des Walram-Gymnasiums Menden vom 05.01.2013 entnommen. http://www.walram.de/pdf/faecher/math-naturwiss/mathe/mathe_lb.pdf

<p><i>Anforderungen in besonderem Maße.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • erkennt das Problem und dessen Einordnung in einen größeren Zusammenhang, urteilt sachgerecht und ausgewogen, • ist meist erfolgreich bei schwierigen Fragen, • hat sehr gute Sachkenntnisse, • verfügt über angemessene klare sprachliche Darstellung, ist sicher in der Verwendung der Fachsprache, • erfasst schnell Zusammenhänge und stellt diese eindeutig dar, • zeigt sehr interessierte Mitarbeit, • kann aufgrund der Hausaufgaben Kenntnisse immer so einbringen, dass sie in umfassende Zusammenhänge passen.
<p>gut</p> <p><i>Die Leistung entspricht voll den Anforderungen.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • trägt in der Lerngruppe zum Unterrichtsfortschritt bei, • zeigt Verständnis für schwierige Sachverhalte und deren Einordnung in den Gesamtzusammenhang des Themas, • ist oft erfolgreich bei schwierigen Fragen und Aufgabenstellungen, • verfügt über Kenntnisse, die über die Unterrichtsreihe hinausreichen, • verwendet weitgehend korrekte Fachsprache, • erfasst Zusammenhänge und kann diese darstellen, • zeigt gute Mitarbeit, • kann aufgrund der Hausaufgaben immer wesentliche Beiträge zum Unterricht leisten.
<p>befriedigend</p> <p><i>Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • ist am Unterrichtsfortschritt beteiligt, • gibt im Wesentlichen einfache Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff richtig wieder, • kann diese mit Kenntnissen des Stoffes der gesamten Unterrichtsreihe verknüpfen, • ist gelegentlich erfolgreich bei schwierigen Fragen und Aufgabenstellungen, • verfügt über Grundlagenkenntnisse, • kann Zusammenhänge erfassen und bemüht sich in der fachsprachlichen Darstellung, • zeigt gute Mitarbeit, kann durch eigene Beiträge meistens den Unterricht bereichern, • kann aufgrund der Hausaufgaben meistens etwas zum Unterricht beigetragen.
<p>ausreichend</p> <p><i>Die Leistung entspricht im Ganzen den Anforderungen, weist jedoch Mängel auf.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • ist am Unterrichtsfortschritt wenig beteiligt, • ist selten erfolgreich bei schwierigen Fragen und Aufgabenstellungen, • beschränkt sich bei Äußerungen auf die Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus dem unmittelbar behandelten Stoffgebiet, diese sind im Wesentlichen richtig, • zeigt, dass Grundlagenkenntnisse weitgehend vorhanden sind, • benutzt wenig die Fachsprache, • zeigt Schwierigkeiten im Erfassen von Zusammenhängen und in der Darstellung, • arbeitet nur mäßig mit, kann insgesamt wenig zum Unterricht beitragen, • kann aufgrund der Hausaufgaben gelegentlich etwas zum Unterricht beitragen.
<p>mangelhaft</p> <p><i>Die Leistung entspricht nicht den Anforderungen, Grundlagenkenntnisse sind jedoch vorhanden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • ist am Unterrichtsfortschritt nicht beteiligt, • ist fast nie erfolgreich bei schwierigen Fragen und Aufgabenstellungen, • äußert sich nach Aufforderung nur teilweise richtig, • zeigt erhebliche Mängel in den Grundlagenkenntnissen, • benutzt kaum die Fachsprache, • hat große Schwierigkeiten im Erfassen von Zusammenhängen und der Darstellung,

<i>den, Mängel sind nach entsprechendem Einsatz noch behebbar.</i>	<ul style="list-style-type: none">• zeigt keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht,• hat Hausaufgaben nur selten oder aber so unvollständig gemacht, dass dadurch kaum etwas zum Unterricht beigetragen werden kann.
<p>ungenügend</p> <p><i>Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht, die Grundkenntnisse sind so gering, dass eine Aufarbeitung der Mängel kaum zu erwarten ist.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• ist am Unterrichtsfortschritt gar nicht beteiligt,• ist erfolglos bei schwierigen Fragen und Aufgabenstellungen, Äußerungen nach Aufforderung sind in der Regel falsch,• zeigt erhebliche Mängel in den Grundlagenkenntnissen,• benutzt nicht die Fachsprache,• kann kaum Zusammenhänge erfassen,• zeigt keine freiwillige Mitarbeit,• Hausaufgaben sind nicht gemacht, so dass auch nichts zum Unterricht beigetragen werden kann.

Die folgende Übersicht berücksichtigt die verschiedenen Bereiche der sonstigen Mitarbeit und kann den Schülerinnen und Schülern zur Selbsteinschätzung und Selbstbeobachtung ihres Lernfortschritts in ähnlicher Form ausgehändigt werden und kann damit auch als Grundlage eines individuellen Beratungsgesprächs dienen.

Sonstige Leistungen werden entsprechend ihrem Gewicht im Unterricht berücksichtigt.

Bei der Leistungsbewertung werden alle Kompetenzbereiche angemessen berücksichtigt.

Note	Mitarbeit, Unterrichtsbeiträge, Kenntnisstand	Vorbereitete Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben, Dokumentation, Heftführung	Anwendungen (Praktische Fertigkeiten), Gruppenarbeit	Schriftliche Leistungskontrollen
sehr gut 1	Die Schülerin/der Schüler fördert den Unterricht mit häufigen, gut durchdachten Beiträgen, beteiligt sich erfolgreich an der Lösung komplizierter Probleme, eignet sich auch gerne über den Unterricht hinausgehendes Wissen an. Die Schülerin/der Schüler sorgt stets für einen positiven Unterrichtsverlauf .	Die Schülerin/Der Schüler macht ihre/seine Hausaufgaben vorbildlich und arbeitet den Inhalt jeder Unterrichtsstunde zu Hause nach. Ihr/Sein Heft führt die Schülerin/der Schüler gewissenhaft. Ihre/seine Arbeitsmaterialien sind stets vollständig	Anwendungsaufgaben bearbeitet die Schülerin/der Schüler völlig selbstständig, dokumentiert die Lösungswege und wertet sie eigenständig aus. In Gruppenarbeitsphasen trägt die Schülerin/der Schüler durch hohes Engagement und Arbeitseinsatz zum Gelingen der Gruppenarbeit bei.	Schriftliche Leistungsüberprüfungen gelingen ausgezeichnet.
gut 2	Die Schülerin/der Schüler beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgeschehen durch gute Beiträge, kann die Unterrichtsinhalte der letzten Stunden logisch schlüssig wiedergeben. Ihr/Sein Verhalten im Unterricht ist vorbildlich.	Aufträge aus dem Unterricht erledigt die Schülerin/der Schüler vollständig und sorgfältig. Die Hausaufgaben erledigt die Schülerin/der Schüler zuverlässig, ihre/seine Heftführung ist inhaltlich gut.	Die Schülerin/Der Schüler ist sicher im Anwenden der gelernten Unterrichtsinhalte und kann dies selbstständig dokumentieren und meist eigenständig auswerten. Durch diszipliniertes, zielorientiertes Verhalten fördert ihre/seine Arbeit das Ergebnis	In den Tests zu den Unterrichtseinheiten erreicht die Schülerin/der Schüler gute Ergebnisse.

			der Gruppe.	
befriedigend 3	Die Schülerin/der Schüler beteiligt sich häufiger unaufgefordert am Unterrichtsgeschehen durch sachbezogene Beiträge, verfügt über ein zufriedenstellen-des Grundlagenwis-sen. Die Schülerin/der Schüler stört nicht den Unterricht.	Die Schülerin/Der Schüler erledigt die Aufträge aus dem Unterricht vollständig, sorgfältig und ohne grobe Fehler. Ihre/Seine häusliche Vorbereitung lässt es zu, dass die Schülerin/der Schüler neuen Unterrichtsstoff sinnvoll einordnen kann. Ihre/Seine Heftführung ist ordentlich und vollständig	Die Schülerin/Der Schüler kann Anwendungen mit Anleitungen durchführen, gemeinsam in der Gruppe auswerten und vortragen. Das Engagement während der Gruppenarbeiten ist in der Regel ziel-orientiert und der Gruppenarbeit förderlich	Schriftliche Leistungs-überprüfungen gelingen in der Regel gut.
ausreichend 4	Die Schülerin/der Schüler beteiligt sich hin und wieder ohne Aufforderung am Unterricht und kann auf Nachfrage die grundlegenden Inhalte der Un-terrichtsstunden im Wesentlichen wiedergeben. Ihr/Sein Verhal-ten im Unterricht ist nicht förderlich. Die Schülerin/der Schüler zeigt aber Einsatz, um mit ausreichend und nicht schlechter bewertet zu werden.	Die Schülerin/Der Schüler gibt sich beim Erledigen der Aufträge aus dem Unterricht Mühe, auch wenn ihr/ihm nicht immer alles gut gelingt. Ihre/Seine Heftführung zeigt in der Regel keine Lücken. Die Schülerin/Der Schüler muss sich aber um Übersichtlichkeit bemühen. Ihr/Sein Arbeitsmaterial ist nicht immer vorhanden.	Die Schülerin/Der Schüler kann nur mit Hilfe der Mitschüler an-wendungsorientiert arbeiten. Die schriftlichen Leistungs-überprüfungen stellen die Schülerin/den Schüler teilweise vor Probleme. Ergebnisse übernimmt die Schülerin/der Schüler von den Mitschülern. In Phasen der Grup-penarbeit gelingt es nicht, konzentriert zu arbeiten und die Gruppenarbeit durch Beiträge voranzubringen.	Schriftliche Leistungs-überprüfungen stellen die Schülerin/den Schüler teilweise vor Probleme.
mangelhaft 5	Die Schülerin/der Schüler beteiligt sich eigentlich ohne Auffor-derung nicht am Unterricht, kann die Grundla-gen des aktuellen Unterrichtsstoffes	Die Schülerin/Der Schüler gibt sich beim Erledigen der Aufträge aus dem Unterricht wenig Mühe, erledigt sie selten und selten vollständig. Ihre/Seine Heftführung ist	Bei anwendungsorien-tierten Arbeiten verlässt sich die Schülerin/der Schüler auf die Arbeit anderer Mitschüler und dokumentiert die	Testaufgaben kann die Schülerin/der Schüler nicht zufriedenstellend lösen.

	nicht fehlerfrei wiedergeben, zeigt auch wenig Einsatz, um eine bessere Bewertung zu erhalten.	lückenhaft. Ihr/Sein Arbeitsmaterial ist häufig unvollständig	Lösungsansätze kaum. Der persönliche Einsatz in der Gruppenarbeit ist für die Gruppe eher hinderlich als fördernd.	
ungenügend 6	Die Schülerin/Der Schüler beteiligt sich überhaupt nicht am theoretischen Unterricht und kann auf Nachfragen zum aktuellen Unterrichtsstoff auch keine fachlich richtigen Aussagen machen. Ihr/Sein Verhalten lässt keinen Einsatz erkennen.	Die Schülerin/Der Schüler gibt sich beim Erledigen der Aufträge aus dem Unterricht keine Mühe und hat selten das vollständige Arbeitsmaterial zur Hand.	Die Schülerin/Der Schüler beteiligt sich überhaupt nicht am anwendungsorientierten Unterricht. Die Schülerin/Der Schüler ist nicht gewillt an Gruppenarbeiten teilzunehmen und leistet dabei auch keinerlei positive Arbeit.	Leistungsüberprüfungen geben den sehr schlechten Wissensstand wieder.

2.4 Lehr- und Lernmittel

2.4.1 Übersicht über die an der Schule eingeführten Lehrwerke und Unterrichtsmaterialien

Sek I: Elemente der Mathematik, Ausgabe 2019 für Nordrhein – Westfalen, Schülerbände 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Bildungshaus Schulbuchverlage (G9)

Sek II: Elemente der Mathematik, Ausgabe Nordrhein-Westfalen, Einführungsphase bzw. Qualifikationsphase Leistungskurs / Grundkurs, Westermann

Formelsammlung bis zum Abitur, Mathematik - Physik - Astronomie - Chemie - Biologie – Informatik, Formelsammlung mit CD-ROM ,Allgemeine Ausgabe, 2. bearbeitete Auflage, Duden Paetec

2.4.2 Allgemeines

- Die Lehrwerke sind als Angebot für die Lehrerinnen und Lehrer zu verstehen. Einzelne Module können durch andere Materialien ersetzt werden.
- Die Lehrerinnen und Lehrer können zurückgreifen auf: Fachzeitschriften, Loseblattsammlungen, Internetseiten und anderes.
- Es werden keine verbindlichen Zuweisungen von Unterrichtsmaterialien zu Unterrichtsvorhaben vorgenommen, um den Lehrerinnen und Lehrern Flexibilität und individuellen Spielraum einzuräumen.

3 Qualitätssicherung und Evaluation

3.1 Qualitätssicherung

Die Fachkonferenz ist der Qualitätsentwicklung und -sicherung des Faches Mathematik verpflichtet. Folgende Vereinbarungen werden als Grundlage einer teamorientierten Zusammenarbeit getroffen: Sie verpflichtet sich zur regelmäßigen Teilnahme an Implementationsveranstaltungen sowie an Fortbildungen im Rahmen der Unterrichtsentwicklung.

3.2 Evaluation des schulinternen Curriculums

Zielsetzung: Das schulinterne Curriculum wird zu gegebener Zeit im Hinblick auf die Notwendigkeit von Modifikationen überprüft werden. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Prozess: Im Rahmen der regelmäßigen Fachschaftsarbeit werden die Erfahrungen mit dem Hauscurriculum gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Stand März 2025

Anhang:

Medienkompetenzrahmen

	Klasse 5 978-3-14-101215-6	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9/10
1. BEDIENEN UND ANWENDEN					
1.1 Medianausstattung (Hardware)					
Medianausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen					
1.2 Digitale Werkzeuge					
Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren	Seite 116 (Einsatz dynamischer Geometrie-Software)	Seite 97, Aufgabe 13 (Dynamische Geometrie-Software) Seite 103, Aufgabe 9 (Dynamische Geometrie-Software) Seite 105 bis Seite 107 (die ganze Lerneinheit bietet die Möglichkeit dynamische Geometrie-Software zu nutzen) Seite 109, Aufgabe 5 (Dynamische Geometrie-Software) Seite 189/190 (Einsatz Tabellenkalkulation)	Seite 81 (Dyn. Geometrie-Software) Seite 85, Aufgabe 9 (Dyn. Geometrie-Software) Seite 90, Einstieg (Dyn. Geometrie-Software) Seite 96, Einstieg (Dyn. Geometrie-Software) Seite 110, Aufgabe 12 (Dyn. Geometrie-Software)	Computer-Algebra-System (z.B. Seite 57, Seite 60, Seite 65, Seite 68, Seite 70, Seite 82, Seite 103, Seite 107, Seite 123) Dynamisches Geometrie-Software (z.B. Seite 140, Seite 142, Seite 143, Seite 145, Seite 148, Seite 153, Seite 156, Seite 162, Seite 165) Tabellenkalkulation (z.B. Seite 44, Seite 85)	
1.3 Datenorganisation					
Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten	Seite 116, Aufgabe 5 (Wahl eines				

	Klasse 5 978-3-14-101215-6	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9/10
abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren	geeigneten Speicherorts)				
1.4 Datenschutz und Informationssicherheit					
Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen; Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten					
2. INFORMIEREN UND RECHERCHIEREN					
2.1 Informationsrecherche					
Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden	Seite 14, Aufgabe 10 (Informieren über englische Zahlangaben) Seite 36, Aufgaben 1 und 3 (Informieren über alte Längen- und Gewichtseinheiten) Seite 67, Aufgabe 67 (Informieren über das Sonnensystem) Seite 161, Aufgabe 8 (Recherche zu Volumeneinheiten)	Seite 89 (Tipps für die Internetrecherche) Seite 125, Aufgabe 4 (Informieren über englische Längenangaben) Seite 131, Aufgabe 3 (Recherche zu mittelalterlichen Begriffen)	Seite 23, Aufgabe 16 (Recherche zu Umrechnungskursen) Seite 23, Aufgabe 16 (Recherche zu Prozenten) Seite 119, Aufgabe 11 (Recherche zu Laser-Jollen) Seite 74, Aufgabe 10 (Recherche zu Geldanlage)	Recherchieren von Informationen (Seite 127, Seite 139, Seite 160)	
2.2 Informationsauswertung					
Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten	Seite 43 (Herausarbeiten wesentlicher Informationen)	Seite 89 (Filtern von Informationen)			
2.3 Informationsbewertung					

	Klasse 5 978-3-14-101215-6	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9/10
Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten	Seite 222, Aufgabe 1 (Quellenbeurteilung)	Seite 48, Aufgabe 1 (Quellenbeurteilung) Seite 89 (Bewertung gefundener Informationen) Seite 191 bis 194 (die ganze Lerneinheit schult den Umgang mit Daten(sätzen) und fördert eine kritische Auseinandersetzung mit Diagrammen)			
2.4 Informationskritik					
Unangemessene und gefährdende Medieninhalte erkennen und hinsichtlich rechtlicher Grundlagen sowie gesellschaftlicher Normen und Werte einschätzen; Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen					
3. KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN					
3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse					
Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen	Seite 36, Aufgabe 3 (Angabe von Quellen bei Präsentation)				
3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln					
Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen, formulieren und einhalten		Seite 231 (Regeln für die Teamarbeit)			
3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft					
Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellschaft gestalten und reflektieren;				Diskussion und Präsentation mit und	

	Klasse 5 978-3-14-101215-6	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9/10
ethische Grundsätze sowie kulturell-gesellschaftliche Normen beachten				vor der Klasse (Seite 23)	
3.4 Cybergewalt und -kriminalität					
Persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen sowie Ansprechpartner und Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen					
4. PRODUZIEREN UND PRÄSENTIEREN					
4.1 Medienproduktion und Präsentation					
Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen	Seite 36, Aufgaben 1 und 3 (übersichtliches Darstellen von Informationen) Seite 199 (adressatengerechtes präsentieren von Informationen)	Seite 25 (adressatengerechtes präsentieren von Informationen) Seite 231 (Präsentieren von Ergebnissen)	Seite 57, Aufgabe 5 (Präsentieren von Lösungen) Seite 74, Aufgabe 10 (Übersichtliches Darstellen)	Präsentation von Ergebnissen (Seite 43, Seite 90, Seite 100, Seite 151)	
4.2 Gestaltungsmittel					
Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen		Seite 231 (Wahl des Präsentationsmediums)		Darstellungen in der Mathematik (Seite 90)	
4.3 Quelldokumentation					
Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden		Seite 89 (Dokumentieren von Informationsquellen)			
4.4 Rechtliche Grundlagen					
Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u.a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u.a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten					
5. ANALYSIEREN UND REFLEKTIEREN					
5.1 Medienanalyse					

	Klasse 5 978-3-14-101215-6	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9/10
Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren					
5.2 Meinungsbildung					
Die interessengeleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen					
5.3 Identitätsbildung					
Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen					
5.4 Selbstregulierte Mediennutzung					
Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen					
6. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN					
6.1 Prinzipien der digitalen Welt					
Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen	Seite 16 (Zweiersystem)				
6.2 Algorithmen erkennen					
Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren	Seite 18, Aufgabe 11 (Muster im Zweiersystem) Seite 61 (Muster bei der Multiplikation)				
6.3 Modellieren und Programmieren					
Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen, diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen					

	Klasse 5 978-3-14-101215-6	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9/10
6.4 Bedeutung von Algorithmen					
Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren					