Schulinternes Curriculum
Mathematik

Update: 07.10.2017

Inhalt

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 2
1.1 Unsere Idee von Schule und Unterricht 3
1.2 Die Fachgruppe Mathematik 4
1.3 Bedingungen des Unterrichts 4
1.4 Verantwortliche der Fachgruppe 4
2 Entscheidungen zum Unterricht 5
2.1 Unterrichtsinhalte 5
Unterrichtsinhalte Mathematik Jahrgangsstufe 5 6
Unterrichtsinhalte Mathematik Jahrgangsstufe 6 10
Unterrichtsinhalte Mathematik Jahrgangsstufe 7 14
Unterrichtsinhalte Mathematik Jahrgangsstufe 8 18
Unterrichtsinhalte Mathematik Jahrgangsstufe 9 22
Unterrichtsinhalte Mathematik Einführungsphase GK 27
Unterrichtsinhalte Mathematik Qualifikationsphase GK / LK 33
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit 42
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung 44
Leistungsbewertungskonzept Mathematik 44
Leistungsbewertung Mathematik für die Sekundarstufe I 44
Leistungsbewertung Mathematik für die Sekundarstufe II 47
2.4 Hausaufgabenkonzept 49
2.5 Lehr- und Lernmittel 51
Bücher 51
Taschenrechner 51
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen 52
4 Qualitätssicherung und Evaluation 53

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Im 2013 verabschiedeten Leitbild ist die Bildungs- und Erziehungsphilosophie der Schule festgeschrieben. Das Leitbild entstand – koordiniert und begleitet von Steuergruppe und Schulleitung – auf der Basis eines in schulinternen Abfragen, einer externen SEIS-Evaluation, offenen Runden und Konferenzen entstandenen Papiers, das unter Beteiligung aller Gruppen der Schule fortentwickelt und beschlossen wurde. Am 7.3.2013 setzte die Schulkonferenz das Leitbild in Kraft. Seitdem dient es als Ausgangspunkt, Referenz und Zielperspektive der Schulentwicklung.

Im jeweiligen Dreischritt wird der vorangestellte Leitsatz zunächst benannt, in einem zweiten Satz verknüpft und erklärt; er führt zu dem im dritten Satz formulierten Ziel. Mit dem „Wir" ist bewusst jedes Mitglied unserer Schulgemeinschaft gemeint – Schülerinnen und Schüler[1], Eltern, Lehrer, Schulleitung und Alumni.

Aus Tradition die Zukunft gestalten!

Wir erkennen Interessen, wir fördern Talente, wir motivieren zu Leistung.

Offen für Anregungen und Kooperationen mit Wissenschaft und Technik, Gesellschaft und Wirtschaft ermöglichen wir individuelle Lernwege.

Wir entwickeln Selbstvertrauen, Freude und Interesse an Wissen, Lernen und Leistung.

Wir bauen auf 450 Jahren Bildung.

Humanistische Ideale verstehen wir als Grundlage persönlicher Entwicklung in Bildung und Erziehung.

Wir lernen und leben eigenständiges, respektvolles und verantwortungsbewusstes Handeln in der Gemeinschaft.

Wir leben Europa.

Als Europaschule fördern wir den europäischen Gedanken mit vielen Fremdsprachen, internationalen Projekten und Auslandsaufenthalten.

Wir sind als mündige Europäer überzeugt, dass dem Weltoffenen die Welt offensteht.

Wir sind eine lernende Schule.

Eingedenk der Tradition, der Gegenwart und der zukünftigen Chancen und Risiken entwickeln wir uns im Bewusstsein der gemeinsamen Verantwortung für unsere Zukunft.

Wir gestalten als freie, selbstständige und gebildete Persönlichkeiten Gegenwart und Zukunft.

[1] Im Folgenden verwenden wir stets nur eine der geschlechtsspezifischen Bezeichnungen; gemeint sind aber stets alle Geschlechtsausprägungen.

1.1 Unsere Idee von Schule und Unterricht

Das Landfermann-Gymnasium ist seit über 450 Jahren Duisburgs zentrale Innenstadtschule. Unsere Schülerschaft kommt aus allen Stadtteilen Duisburgs und zu einem kleinen Teil auch aus Mülheim. Gemäß unserem Leitbild stehen humanistische Bildung, die wir ganzheitlich verstehen und als Erziehungsauftrag annehmen, Konzepte zur Individualisierung der Schülerlaufbahnen und das Europaschulkonzept im Mittelpunkt unseres Schulprofils.

Unterrichtlich wollen wir gemäß unserem Leitsatz „Interessen erkennen, Talente fördern" jeden Schüler – sich nicht früh festlegend - als Individuum wahrnehmen, für den wir eine individuelle Schulkarriereplanung in den Blick nehmen – dies ist zentrales Ziel unserer Schule.

Unter dem Leitbegriff „Vielfalt fördern" ermöglichen wir zudem besonders weitreichende individuelle Bildungskarrieren. Dabei werden allen Schülern mit ihren Talenten, Begabungen, Handicaps und Interessen gleichermaßen Angebote gemacht; das IBK-Konzept wird also Schülern mit Hochbegabung, Schülern mit besonderen Begabungen, Schülern mit Handicaps aber auch jedem „ganz normalen" Schüler unserer Schule, der begründete eigene Interessen hat, eigene Bildungswege an unserer Schule ermöglichen – dies allerdings begrenzt durch die pragmatisch darstellbaren Optionen und Kooperationen sowie personelle Ressourcen. Im Rahmen dieser IBK spielt das Fach Mathematik eine tragende Rolle.

Kern unseres fachlichen und erzieherischen Handelns soll es sein, die Schülerinnen und Schüler und uns selbst früh in die Lage zu versetzen, zu ermessen und gemeinsam zu besprechen, wo ihre Talente liegen, wo gegebenenfalls zusätzliche Förderung notwendig ist – und wo zusätzliche Herausforderungen gesucht werden können.

Dies kann bedeuten, dass Schüler in einzelnen Fächern am Unterricht höherer Klassen oder außerunterrichtlichen Projekten zur Begabungsförderung teilnehmen oder auch – in ihrer Klasse bleibend – nur ein Fach in einer unteren Jahrgangsstufe wiederholen, dass sie sich – mit Eltern und Coach beratend – entscheiden, mit 2 statt 4 Stunden Fachunterricht „auszukommen", damit der Unterricht ihnen „nicht langweilig" wird und sie stattdessen zum Beispiel Musik machen oder selbstständig wettbewerbsorientiert arbeiten.

Mathematik ist eines der zentralen Fächer für dieses „Drehen nach oben" und auch nach unten. Schülerinnen und Schüler, die sehr leicht mit den Anforderungen zurechtkommen, können dies dem Fachlehrer gegenüber äußern. Ein Coach und die Stufenleitung versuchen dann, dem Ablaufplan unseres IBK-Konzeptes folgend und dazu verbindliche Vereinbarungen treffend, den Schüler am Mathematik-Unterricht einer höheren Klasse teilnehmen zu lassen. Gegebenenfalls wird dazu der Unterricht in einem anderen Fach für eine festgelegte Zeit ausgesetzt bzw. durch eine Projektarbeit ersetzt. Grundsätzlich ist – Stand 2016 – so auch die vorzeitige Teilnahme an einem Oberstufenkurs – und auf Antrag sogar eine vorzeitige Abiturpüfung in Mathematik –möglich.

Fachlich bedeutet dies, dass das Curriculum besonders verlässlich umgesetzt werden muss; dies geschieht durch die verbindliche Kooperation in Jahrgangsstufenteams; durch gemeinsame Jahresarbeiten, kooperatives Arbeiten in gemeinsamen Serveroberflächen und auch gemeinsames Klassenarbeitsstellen und Korrigieren.

Besonders wichtig sind uns nach nicht immer befriedigenden Ergebnissen in LSE und Abiturprüfungen vergangener Jahre, dass die Basiskompetenzen sicherer, verlässlicher und auch fordernder eingeübt werden, um die Ergebnisse in Mathematik nachhaltig zu verbessern.

Daneben will die Fachschaft verschiedene Übungs- und Unterrichtsformen von Blended Learning über Flipped Classroom bis zu Lernbüros und Lernmodulen einsetzen und evaluieren, um möglichst erfolgreiche Lernformen zu entwickeln. Die Fachschaft Mathematik versteht sich dabei als stets offen für neue Methoden und Entwicklungen, die Lernfortschritt und Lernerfolge verbessern helfen.

1.2 Die Fachgruppe Mathematik

Die Fachgruppe Mathematik umfasst derzeit 15 Lehrkräfte und zwei Referendare.

Der Unterricht ist durch die Jahrgangsstufenteams auf die Sicherung gemeinsamer Standards abgestimmt. Innerhalb der vereinbarten Eckpunkte soll viel Freiraum für individuelle Ausprägungen sein; das Erproben neuer Medien und Methoden oder Materialien ist ausdrücklich erwünscht. Die Kolleginnen und Kollegen zu Beginn des Schuljahres, um verbindliche Jahrgangsstufenteam-Vereinbarungen zu schließen. Diese werden archiviert und an diesen Vereinbarungen orientieren sich die Klassenarbeiten. Die Jahrgangsstufenteams treffen sich unterjährig zusätzlich, um gemeinsam Materialien zu erstellen, und diese, ergänzt um eingeführte und erprobte auf ISERV den KollegInnen zur Verfügung zu stellen oder Absprachen über Probleme oder Änderungen des Plans zu besprechen.

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schulhalbjahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. In der Regel nehmen auch ein Mitglied der Elternpflegschaft sowie die gewählte Schülervertretung beratend an den Sitzungen teil.

Die Fachkolleginnen und -kollegen stimmen sich zudem mit den hiesigen Grundschulen ab. Besonders begabten resp. interessierten SchülerInnen werden Neigungskursangebote im Bereich von anschaulicher oder angewandter Mathematik gemacht.

In der Regel wird eine Klassenarbeit pro Jahr – in den Jahren ohne zentrale Klausuren – ganz oder teilweise als Jahrgangsarbeit geschrieben, um den Lernfortschritt der Jahrgangsstufe abzusichern.

1.3 Bedingungen des Unterrichts

Unterricht findet im Wechsel von Doppelstunden (2x45-Minuten-Blöcke) mit Einzelstunden statt.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet: Hierzu werden an zwei zentralen Unterrichtsstunden ohne Unterricht Lernbüros und Lernmodule angeboten, in denen FachlehrerInnen individuell fördern. Zusätzlich werden Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen zur Teilnahme am Känguru-Wettbewerb und ähnlichen Wettbewerben motiviert.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass, wo immer möglich, mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden.

Ein Taschenrechner wird optional ab Stufe 7 verwendet, der GTR wird in der Jahrgangsstufe 9 eingeführt. Formelsammlung, dynamische Geometrie-Software, Funktionenplotter und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Im Informatik-Raum der Schule ist insbesondere die notwendige Geometrie-Software aufgespielt; es stehen dort 33 Arbeitsplätze zur Verfügung. Eine Möglichkeit, den GTR bereits vor der Jahrgangsstufe 9 zu nutzen, wird konzeptionell überprüft und von der Fachkonferenz im Anschluss beraten.

Eine spezielle Situation haben wir in Jahrgangsstufe EF, da dort die schulspezifischen 10er Tage, das Berufspraktikum und die zentrale Vergleichsklausur am Ende des Schuljahres in zeitlicher Nähe liegen. Deshalb kann das Inhaltsfeld Lineare Algebra (A) nur vorbereitend behandelt werden. Es wird im Quartal Q 1.4 und Q 2.3 vertiefend aufgegriffen.

1.4 Verantwortliche der Fachgruppe

Fachgruppenvorsitz: Herr Andreas Stavenhagen.
Stellvertretung: Frau Manuela Wenk

2 Entscheidungen zum Unterricht

Die nachfolgend dargestellte Umsetzung der verbindlichen Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans sind integriert dargestellt und mit Buchinhalten verknüpft. In der Sekundarstufe I wird die *Reihe Elemente der Mathematik* (Schroedel-Verlag) und in der Sekundarstufe II wird der *Lambacher Schweizer* (Klett Verlag) verwendet(s. Kapitel 2.5).

Die konkretisierten Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan sind noch zu entwickeln. Dabei soll abgewartet werden, bis eine endgültige Entscheidung für G8 oder G9 durch die Landesregierung und unsere Schulkonferenz getroffen wird.

Durch die Konkretisierungen der Vorhaben soll für alle am Bildungsprozess Beteiligten ein nachvollziehbares Bild entstehen, wie nach Maßgabe der Fachgruppe die Vorgaben des Kernlehrplans im Unterricht umgesetzt werden können. Den Lehrkräften, insbesondere Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen, dienen die detaillierteren Angaben vor allem zur Standardorientierung bezüglich der fachlichen Unterrichtskultur, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Entsprechendes gilt für die Klassenarbeiten.

2.1 Unterrichtsinhalte

Unterrichtsinhalte Mathematik Jahrgangsstufe 5

Inhalte/ Lehrbuchkapitel	Inhaltsbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*	Prozessbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*
Unterrichtsvorhaben 1: Natürliche Zahlen und Größen (Kapitel 1)		
Zeitbedarf: 1. Quartal **Bezug zum KLP:** S. 18-23, 33-34		
Große Zahlen, Stellentafel, Stellenwertsysteme, Zahlenstrahl, Maßstab Muster bei Zahlen Anordnung der natürlichen Zahlen, Runden Bilddiagramme Größen (Länge, Gewicht, Zeit) Einheiten, Tabellen und Diagramme, Maßstab, Größen im Alltag	**Arithmetik / Algebra** Darstellen: natürliche Zahlen auf verschiedene Weisen darstellen (Stellenwertsysteme, römische Zahlzeichen, Zahlengerade, Diagramme), Beziehungen zwischen Zahlen erkunden, Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten darstellen, in Diagrammen veranschaulichen Ordnen: Zahlen ordnen und vergleichen, natürliche Zahlen runden Anwenden/Systematisieren: Mit Größen unter Beachtung einer Vergleichseinheit rechnen, Anzahlen auf systematische Weise bestimmen, gängige Maßstäbe nutzen **Funktionen** Darstellen/Interpretieren: Beziehungen zwischen Zahlen/Größen in Tabellen/ Diagrammen darstellen und ablesen Interpretieren: Informationen aus Tabellen und Diagrammen in einfachen Sachzusammenhängen ablesen Anwenden: Nutzen gängiger Maßstabsverhältnisse **Stochastik** Erheben: Daten erheben und notieren diese (Strichlisten) Darstellen: Häufigkeitstabellen erstellen mit Diagrammen veranschaulichen	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen aus Text, Bild, Tabelle, Diagramm entnehmen Verbalisieren: mathematische Sachverhalte und Verfahren erläutern, Fachbegriffe nutzen Kommunizieren: Partnerarbeit, Erarbeiten von Lösungswegen im Team Präsentieren: Erhebungen in Diagrammen vorstellen Begründen: intuitiv verschiedene Arten des Begründens nutzen **Problemlösen** Erkunden: inner-und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wiedergeben, relevante Größen entnehmen Lösen: Probleme durch Messen und Rechnen lösen Reflektieren: Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung, z.B. durch Einsetzen, deuten **Modellieren** Mathematisieren: Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle übersetzen Validieren: am Modell gewonnene Lösungen an Realsituation überprüfen Realisieren: Repräsentanten zu verschiedenen Größen finden

Unterrichtsvorhaben 2: Rechnen mit natürliche Zahlen (Kapitel 2)		
Zeitbedarf: 2. Quartal **Bezug zum KLP:** S. 18-23, 33-34		
Grundrechenarten Kopf- und Überschlagsrechnungen Probe als Rechenkontrolle Fachbegriffe schriftliche Verfahren, Rechenvorteile, -gesetze Aufstellen von Termen Potenzen Teiler und Vielfache, Teilbarkeitsregeln, Primzahlen kgV, ggT	**Arithmetik / Algebra** Darstellen: Rechenoperationen am Zahlenstrahl, Terme im Rechenbaum darstellen Ordnen: Ergebnisse von Berechnungen ordnen, vergleichen und runden Operieren: sämtliche Grundrechenarten mit natürlichen Zahlen ausführen, Kopfrechnen, schriftliche Verfahren, Teiler und Vielfache durch Anwendung der Teilbarkeitsregeln bestimmen Anwenden: Rechenvorteile erkennen und nutzen, Überschlagsrechnung und Probe zur Kontrolle nutzen Systematisieren: Anzahlen mit Baumdiagrammen bestimmen **Geometrie** Konstruieren: Rechenbäume, Baumdiagramme zeichnen **Stochastik** Beurteilen: Informationen aus statistischen Darstellungen entnehmen und für die Berechnungen nutzen	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen entnehmen Verbalisieren: Begriffe, Regeln und Verfahren erläutern, Fachbegriffe nutzen Kommunizieren: Partner-/Teamarbeit, Fehler finden, erklären, korrigieren, Formulierungen erarbeiten **Problemlösen** Lösen: Näherungswerte durch Schätzen und Überschlagen ermitteln, nutzen elementarer mathematischer Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen anschaulicher Alltagsprobleme Reflektieren: Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten **Modellieren** Mathematisieren: Übertragen von mathematischen Problemstellungen in Terme Realisieren: Erfinden einfacher Rechengeschichten aus Realsituationen zu vorgegeben Termen **Werkzeuge** Darstellen: Ergebnisse (Regeln) auf Plakaten, im Heft, an der Tafel darstellen, Merkheft Recherchieren: Nutzen von selbst erstellten Dokumenten (Regelheft) und Schulbuch zum Nachschlagen / Validieren: am Modell gewonnene Lösungen an Realsituation überprüfen Realisieren: Repräsentanten zu verschiedenen Größen finden, Erfinden einfacher Rechengeschichten aus Realsituationen zu vorgegeben Termen **Werkzeuge** Darstellen: Ergebnisse (Regeln) auf Plakaten, im Heft, an der Tafel darstellen, Merkheft Recherchieren: Nutzen von selbst erstellten Dokumenten (Regelheft) und Schulbuch zum Nachschlagen

Unterrichtsvorhaben 3: Körper und Figuren (Kapitel 3)		
Zeitbedarf: 3. Quartal **Bezug zum KLP:** S. 18-23, 33-34		
Körper: Ecken, Kanten Flächen Vielecke: Dreiecke, Fünfecke, Rechteck, Quadrat, Raute, Parallelogramm Umfang und Flächeninhalt Vierecken Koordinatensystem Punkt, Gerade, Strecke, Abstand, parallele und senkrechte Geraden Symmetrie Schrägbilder, Netze	**Arithmetik / Algebra** Operieren: Grundrechenarten im Kopf und schriftlich durchführen (Beispiel: Umfangsberechnung) Systematisieren: Anzahlen systematisch bestimmen (Kanten und Flächen bei Körpern, Diagonalen bei Vielecken) **Geometrie** Erfassen: Grundbegriffe (Punkt, Gerade, Strecke, Abstand, parallel, senkrecht, achsensymmetrisch, punktsymmetrisch) zur Beschreibung ebener und räumlicher Figuren verwenden, Figuren und Grundkörper benennen und charakterisieren sowie in ihrer Umwelt identifizieren Konstruieren: Zeichnen grundlegender ebener Figuren (parallele, senkrechte Geraden, Vielecke, symmetrische Figuren) und Muster auch im Koordinatensystem (1. Quadrant), einfache Figuren zeichnerisch spiegeln, Schrägbilder skizzieren, Netze von Würfel und Quadern entwerfen, die Körper herstellen Messen: Umfang von Dreiecken, Vierecken und daraus zusammengesetzten Figuren schätzen und bestimmen	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen aus geometrischen Bildern entnehmen Verbalisieren: geometrische Sachverhalte erläutern Kommunizieren: Partnerarbeit, Erarbeiten von Lösungswegen im Team Vernetzen: Beziehungen zwischen Vielecken und Körpern herstellen, Begründen: Beschreiben von mathematischen Beobachtungen, einfache Begründungen kleinerer geometrischer Sachverhalte liefern Besondere Schulung der Methode „**Gruppenarbeit**“ **Problemlösen** Erkunden: geometrische Objekte in ihrer Umwelt erkunden Lösen: Probleme lösen durch Messen, verwenden der Problemlösestrategie “Beispiele finden“ Reflektieren: Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten **Modellieren** Mathematisieren: Situationen aus Sachaufgaben / der Umwelt in geometrische Sachverhalte / Figuren übersetzen Realisieren: zu vorgegebenen geometrischen Figuren Alltagsobjekte finden **Werkzeuge** Konstruieren: Lineal, Geodreieck zum genauen Zeichnen und Messen nutzen

Unterrichtsvorhaben 4: Flächen- und Rauminhalte (Kapitel 4)		
Zeitbedarf: 4. Quartal **Bezug zum KLP:** S. 18-23, 33-34		
Geometrische Grundbegriffe: Punkt, Strecke, Gerade, Koordinatensystem Lagebeziehungen: parallel und orthogonal Abstand Geometrische Flächen Eigenschaften: Parallelogramm, Rechteck, Quadrat, Raute Rechtecke: Umfang- und Flächenberechnung Geometrische Körper und ihre Körpermodelle Netze und Schrägbilder von Quadern und Würfeln Quader: Oberflächen- und Volumenberechnung	**Arithmetik / Algebra** Darstellen: Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten darstellen Operieren: Grundrechenarten anwenden **Geometrie** Erfassen: Grundbegriffe zur Beschreibung ebener und räumlicher Figuren verwenden, geometrische Objekte in einfache Grundfiguren, - körper zerlegen, identifizieren diese in ihrer Umwelt Konstruieren: Zeichnen grundlegende Figuren und Muster, zeichnen Vielecke und Körper im Zusammenhang mit Berechnungen, skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze Messen: Schätzen und Bestimmen von Flächeninhalten und Volumina	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen aus geometrischen Bildern entnehmen Verbalisieren: geometrische Sachverhalte erläutern Kommunizieren: Partnerarbeit, Erarbeiten von Lösungswegen im Team Präsentieren: den Mitschülern die eigenen Ergebnisse auch an Plakaten erläutern Vernetzen: Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung setzen (Produkt und Fläche; Quadrat und Rechteck; Länge, Umfang, Fläche, Volumen), Flächenberechnung auch an Körpern anwenden Besondere Schulung der Methode „**Gruppenarbeit**“ **Problemlösen** Lösen: Messen, Rechnen, systematisches Probieren **Werkzeuge** Konstruieren: Zeichnungen zu den Rechenproblemen mit Lineal und Geodreieck anfertigen

Unterrichtsinhalte Mathematik Jahrgangsstufe 6

Inhalte/ Lehrbuchkapitel	Inhaltsbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*	Prozessbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*
Unterrichtsvorhaben 1: Bruchzahlen (Kapitel 1 und 5)		
Zeitbedarf: 40-45 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 18-23, 33-34		
Anteile am Ganzen Echte und unechte Brüche Deutung als Größe und als Operator verschiedene Darstellungsweisen, u.a. Darstellung als Teile von Flächen zur Gewinnung von Rechenregeln Erweitern und Kürzen Angaben mit Anteilen im Prozent Vergleichen und Ordnen Runden Mischungs- und Teilverhältnisse Grundrechenarten gemischte Zahlen	**Arithmetik / Algebra** Darstellen: Bruchteile auf verschiedene Weisen darstellen (handelnd und zeichnerisch an verschiedenen Objekten), Deutung als Größe und als Operator, Bruchzahlen auf verschiedene Weisen darstellen (als Brüche, als Prozente, auf der Zahlengeraden) in Verbindung mit dem Grundprinzip des Erweiterns und Kürzens Ordnen: Ergänzen zum Ganzen und vervielfachen in einfachen Fällen jeweils durch Rückgriff auf die Anschauung, Brüche ordnen, vergleichen und runden Operieren: Addieren und Subtrahieren von Brüchen, Vervielfachen und Teilen, Ergänzen zum Ganzen Anwenden: Rechenvorteile erkennen und nutzen, Überschlagsrechnung und Probe zur Kontrolle nutzen **Stochastik** Erheben: zur Anteilsbestimmung Daten erheben und notieren (Strichlisten) **Geometrie** Konstruieren: zeichnerische Darstellung von Bruchteilen, von Operationen mit Brüchen Messen: schätzen und bestimmen von Bruchteilen	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen aus Texten/Bildern/Tabellen mit Brüchen entnehmen Verbalisieren: schriftliche Stellungnahmen mit eigenen Worten und Fachbegriffen formulieren / Erläuterungen Kommunizieren: Partnerarbeit, Erarbeiten von Lösungswegen im Team, Fehler finden und erklären Vernetzen: unterschiedliche Darstellungsformen von Brüchen in Beziehung setzen, geschickt zwischen verschiedenen Darstellungsformen von Bruchzahlen (Bruch, Dezimalbruch, geometrische Veranschaulichung) wechseln Begründen: Beschreiben von mathematischen Beobachtungen, Beispiele und Gegenbeispiele finden, einfache Begründungen geben **Problemlösen** Lösen: Regelwerk der Bruchrechnung zur Bearbeitung von Sachproblemen nutzen, Problemlösen durch Messen und Rechnen Reflektieren: Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten **Modellieren** Mathematisieren: Situationen aus Sachaufgaben / der Umwelt in mathematische Sachverhalte - Bruchrechnung übersetzen, sowie Terme, Figuren, Diagramme übersetzen **Werkzeuge** Konstruieren: Lineal, Geodreieck zur grafischen Darstellung von Brüchen am Zahlenstrahl nutzen, Nutzen von selbst erstellten Dokumenten (Regelheft) und Schulbuch zum Nachschlagen

Unterrichtsvorhaben 2: Dezimalbrüche (Kapitel 2)		
Zeitbedarf: 20-25 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 18-23, 33-34		
Am Zahlenstrahl / an der Stellentafel / als Prozentteile darstellen Ordnen, vergleichen und runden Grundrechenarten und Rechenvorteile nutzen Vergleich des Zahlbereichs der natürlichen Zahlen mit dem der Bruchzahlen	**Arithmetik / Algebra** Darstellen: endliche Dezimalbrüche am Zahlenstrahl / an der Stellentafel / als Prozentteile darstellen Ordnen: Dezimalbrüche ordnen, vergleichen und runden Operieren: Grundrechenarten mit Dezimalbrüchen im Kopf und schriftlich durchführen Anwenden: Rechenvorteile erkennen und nutzen, Überschlagsrechnung und Probe zur Kontrolle nutzen **Stochastik** Beurteilen: Informationen aus statistischen Darstellungen entnehmen **Geometrie** Konstruieren: Säulendiagramme zeichnen	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: / Verbalisieren: /Kommunizieren: UV 1 Präsentieren: Mitschülern die eigenen Ergebnisse auch an Plakaten erläutern Vernetzen: Beziehung zwischen Dezimalbrüchen und Brüchen herstellen **Problemlösen** Lösen: Problemlösestrategie „Beispiele finden“ anwenden Reflektieren: Ergebnisse in Bezug auf die Problemstellung deuten **Modellieren** Mathematisieren: Situationen aus Sachaufgaben / der Umwelt in mathematische Sachverhalte – Terme mit Dezimalbrüchen übersetzen **Werkzeuge** Konstruieren: Zeichnen mit Lineal und Geodreieck (grafische Darstellung)
Unterrichtsvorhaben 3: Bruchrechnungen – Fokus auf Umwelt (Kapitel 1, 2 und 5)		
Zeitbedarf: 15-20 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 18-23, 33-34		
Fokus auf Situationen aus Sachaufgaben / der Umwelt in mathematische Sachverhalte – Terme, Figuren, Diagramme übersetzen	s. UV 1 und 2 **Arithmetik / Algebra** Operieren: stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar	s. UV 1 und 2 **Problemlösen** Erkunden: geben Problemstellungen in eigenen Worten wider, entnehmen ihnen relevante Größen und formulieren entsprechende Problemfragen **Modellieren** Validieren: überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation Realisieren: ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu

Unterrichtsvorhaben 4: Kreis – Winkel - Abbildungen (Kapitel 3)		
Zeitbedarf: 20-25 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 18-23, 33-34		
Winkel: Messen, Zeichnen, Vergleichen Kreisausschnitt, Mittelpunktswinkel Achsen- und Punktspiegelung Parallelverschiebung Dreiecke: Umfang- und Flächenberechnung Kreisdiagramm	**Arithmetik / Algebra** Darstellen: Bruchteile unter Verwendung des Mittelpunktswinkels in Kreisen darstellen Operieren: Grundrechenarten anwenden, Flächenberechnung am Dreieck **Geometrie** Erfassen: geometrische Grundbegriffe (Winkel, Kreis, Symmetrie) zur Beschreibung von Umweltsituationen verwenden Konstruieren: Zeichnen von Dreiecken, Winkeln u. Kreisen, Spiegeln und Verschieben einfacher Figuren Messen: Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken / Größe von Winkeln schätzen und bestimmen **Funktionen** Darstellen/Interpretieren: Kreisdiagramme zeichnen und lesen Anwenden: maßstabsgetreue Darstellung zur Längenbestimmung nutzen	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen aus geometrischen Bildern entnehmen Vernetzen: Beziehungen zwischen Symmetrien und Abbildungen herstellen **Problemlösen** Lösen: Problemlösen durch Messen, Beispiele finden Reflektieren: Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten **Modellieren** Mathematisieren: Situationen aus Sachaufgaben / der Umwelt in geometrische Sachverhalte / Figuren übersetzen Realisieren: zu vorgegebenen geometrischen Figuren Alltagsobjekte finden **Werkzeuge** Konstruieren: Zeichnungen mit Lineal, Geodreieck, Zirkel anfertigen
Unterrichtsvorhaben 5: Statistische Daten (Kapitel 6)		
Zeitbedarf: 20-25 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 18-23, 33-34		
Absolute und relative Häufigkeiten Diagramme Arithmetisches Mittel / Mittelwerte und Median Grafische Darstellung von Daten (Strichlisten, Säulendiagramme) Datenerhebung mit entsprechender Darstellung: Häufigkeitstabellen, u.a. Ur-	**Arithmetik / Algebra** Darstellen: Anteile mit Brüchen/Dezimalbrüchen in Prozent beschreiben Operieren: Rechnen mit Anteilen Anwenden: überschlagen, Summenprobe als Rechenkontrolle **Stochastik** Erheben: Daten erheben und notieren (Strichlisten) zur Anteilsbestimmung Auswerten: Bestimmen von Häufigkeiten, arithmetischem Mittel und Median Beurteilen: statistische Darstellungen lesen, verstehen und interpretieren diese (auch von verfälschenden) **Geometrie** Konstruieren: Säulendiagramme zeichnen	**Argumentieren/Kommunizieren** Vernetzen: Beziehungen zwischen Begriffen aus Bruchrechnung und Statistik herstellen **Problemlösen** Erkunden: eigene statistische Erhebungen planen und durchführen Lösen: statistische Verfahren zur Bearbeitung von Alltagsproblemen nutzen Reflektieren: manipulative Darstellungen erkennen **Modellieren** Mathematisieren: statistische Auswertungen mit Tabellen und Diagrammen Validieren: am Modell gewonnene Lösungen an Realsituation überprüfen Realisieren: Stichproben zu statistischen Kenndaten angeben

und Strichlisten Diagramme, u.a. Säulen- und Kreisdiagramm		**Werkzeuge** Konstruieren: Zeichnen von Diagrammen mit Geodreieck und Zirkel Darstellen: Ergebnisse statistischer Erhebungen auf Plakaten / im Heft darstellen und präsentieren
Unterrichtsvorhaben 5: Ganze Zahlen (Kapitel 7)		
Zeitbedarf: 20-25 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 18-23, 33-34		
Zahlbegriff und Erweiterung des Zahlenbereichs Darstellung und Anordnung Addition und Multiplikation Kopf- und Überschlagsrechnung Probe als Rechenkontrolle Erweiterung des Koordinatensystems	**Arithmetik / Algebra** Darstellen: ganze Zahlen mit Ziffern und an der Zahlengeraden darstellen Ordnen: ganze Zahlen vergleichen und ordnen Operieren: Addieren und Multiplizieren von ganzen Zahlen Anwenden: Rechenvorteile nutzen, Probe / Überschlag als Kontrolle nutzen **Funktionen** Darstellen: Beziehungen zwischen Größen mit negativen Maßzahlen herstellen Interpretieren: Informationen aus Tabellen entnehmen und damit eine Festlegung der Additionsregeln ermitteln **Stochastik** Auswerten: Auswerten von Stichproben, bei denen eine Abweichung vom Sollwert mit ganzen Zahlen beschrieben wird	**Argumentieren/Kommunizieren** Vernetzen: Zusammenhang zwischen Zahlen und geometrischer Darstellung herstellen Begründen: beschreiben von mathematischen Beobachtungen, Beispiele und Gegenbeispiele finden **Problemlösen** Lösen: elementare Regeln zur Bearbeitung von Alltagsproblemen nutzen **Modellieren** Mathematisieren: Sachsituationen in Terme mit negativen Zahlen übersetzen Realisieren: zu gegebenen Termen mit ganzen Zahlen geeignete Realsituationen finden (Rechengeschichten) **Werkzeuge** Darstellen: Ergebnisse (Regeln) auf Plakaten, im Heft, an der Tafel darstellen und präsentieren, Merkheft

Unterrichtsinhalte Mathematik Jahrgangsstufe 7

Inhalte/ Lehrbuchkapitel	Inhaltsbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*	Prozessbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*
Unterrichtsvorhaben 1: Winkel und Kongruenz (Kapitel 3 und 6)		
Zeitbedarf: 1. Quartal **Bezug zum KLP:** S. 24-28, 33-34		
Winkelsätze an Geradenkreuzungen und Doppelkreuzungen Winkelsumme in Dreiecken und Vierecken Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende, Winkel in Dreiecken Kongruente Figuren und Kongruenzsätze, Dreieckskonstruktionen Inkreis, Umkreis	**Geometrie** Darstellen: Skizzen entwerfen, korrekte Schlussfolgerungsdarstellung Konstruieren: Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende konstruieren, Dreiecke aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen zeichnen Messen: Umfang von Dreiecken, Vierecken und daraus zusammengesetzten Figuren schätzen und bestimmen Anwenden: Eigenschaften von Figuren mit Hilfe von Symmetrie, einfachen Winkelsätzen oder der Kongruenz erfassen und begründen	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen aus geometrischen Bildern entnehmen und bewerten Verbalisieren: Konstruktionsschritte erklären und kommunizieren, Partnerarbeit, Erarbeiten von Lösungswegen im Team Kommunizieren: Lösungswege und Argumentationen vergleichen und bewerten Begründen: Logische Schritte für Begründungen nutzen, auch in mehrschrittigen Argumentationen **Problemlösen** Lösen: Vorgehensweise zur Lösung eines Problems planen und beschreiben, Spezialfälle finden oder Verallgemeinerungen benennen Reflektieren: überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen und Skizzen **Werkzeuge** Konstruieren: Geodreieck und Zirkel zum exakten Konstruieren nutzen

Unterrichtsvorhaben 2: Zuordnungen, Proportionen, Dreisatz (Kapitel 1)		
Zeitbedarf: 2. Quartal **Bezug zum KLP:** S. 24-28, 33-34		
Proportionale und nicht-proportionale Zuordnungen Dreisatz bei Proportionen und Antiproportionen Prozent- und Zinsrechnung Einführung des TR	**Funktionen** Darstellen/Interpretieren: Beziehungen und Veränderung zwischen Zahlen/Größen beschreiben und erkunden, Zuordnungen in Wertetabellen, als Graphen und in Termen darstellen und zwischen diesen Darstellungen wechseln Anwenden: Proportionale, antiproportionale und lineare Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen identifizieren, Dreisatzverfahren zur Lösung anwendungsbezogener Aufgaben anwenden, Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert in Realsituationen (auch Zinsrechnung) ohne und mit TR berechnen **Arithmetik / Algebra** Operieren: Bestimmung des Einheitswerts, Prozent- und Zinsaufgaben mit unterschiedlichen Fragestellungen lösen Anwenden: Anwendungsaufgaben zum Dreisatz rechnerisch und zeichnerisch bestimmen (Alle Rechnungen jeweils ohne und mit TR)	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen aus Texten und Tabellen entnehmen Verbalisieren: Begriffe, Regeln und Verfahren erläutern, Fachbegriffe nutzen Kommunizieren: Partner-/Teamarbeit, Fehler finden, erklären, korrigieren, Formulierungen erarbeiten Vernetzen: geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an **Problemlösen** Lösen: verschiedene Darstellungsformen (Tabellen, Skizzen, Zeichnungen) zur Problemlösung nutzen Reflektieren: Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten, Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit überprüfen **Modellieren** Mathematisieren: Realsituationen entnommen aus authentischen Texten (z.B. Zeitungsartikel, Internet, etc.) in mathematische Modelle (Zuordnungen, lineare Funktionen) übersetzen **Werkzeuge** Darstellen: Daten in elektronischer Form zusammentragen und sie mit Hilfe einer Tabellenkalkulation darstellen Berechnen: Taschenrechner nutzen

Unterrichtsvorhaben 3: Rationale Zahlen (Kapitel 4)		
Zeitbedarf: 3. Quartal **Bezug zum KLP:** S. 24-28, 33-34		
Anordnung und Betrag, Gegenzahlen und Grundrechenarten Verknüpfung der Rechenarten, Distributivgesetz, Terme Zahlenmengen N, B, Z, Q	**Arithmetik / Algebra** Ordnen: Rationale Zahlen ordnen, vergleichen und runden Darstellen: Zahlengerade mit unterschiedlichen Maßstäben zur Darstellung positiver und negativer Zahlen nutzen Operieren: sämtliche Grundrechenarten mit rationalen Zahlen im Kopf und schriftlich ausführen Anwenden: Rechenvorteile erkennen und nutzen, Überschlagsrechnung und Probe zur Kontrolle nutzen, Lösen außer- und innermathematischer Probleme	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen aus mathematikhaltigen Darstellungen entnehmen Verbalisieren: Begriffe, Definitionen der Zahlenmengen erläutern, Fachbegriffe nutzen **Modellieren** Mathematisieren: Übertragen von außermathematischen Problemstellungen (z.B. aus Zeitungsartikel, Internet, etc.) in die Zahlentheorie Realisieren: Anwendungszusammenhänge zu negativen Zahlen benennen oder simulieren Reflektieren: überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen und Überschlagsrechnung **Werkzeuge** Darstellen: Ergebnisse (Regeln) auf Plakaten, im Heft, an der Tafel darstellen, Merkheft
Unterrichtsvorhaben 4: Zufall und Wahrscheinlichkeit (Kapitel 5)		
Zeitbedarf: 4. Quartal **Bezug zum KLP:** S. 24-28, 33-34		
Planung und Durchführung von Erhebungen Wahrscheinlichkeit Laplace-Experimente Zufallsversuche Simulation von Zufallsversuchen	**Stochastik** Erheben: Datenerhebungen planen und durchführen Darstellen: ein- und zweistufige Zufallsexperimente mit Hilfe von Baumdiagrammen veranschaulichen, günstige und mögliche Fälle gegenüberstellen Auswerten: Wahrscheinlichkeiten schätzen durch relative Häufigkeiten bei langen Versuchsreihen, zufällige Erscheinungen in alltäglichen Situationen darstellen, Laplace-Regel bei einstufigen Zufallsversuchen anwenden	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Zufallsdaten aus Vorgangsbeschreibungen entnehmen Verbalisieren: stochastische Prozesse erkennen und beschreiben Kommunizieren: Partnerarbeit, Vortragen und Deuten von Simulationsergebnissen Präsentieren: Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen präsentieren **Problemlösen** Erkunden: Zufallserscheinungen in ihrer Umwelt erkunden Reflektieren: Theoretische Überlegungen in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung deuten

		Modellieren Realisieren: Situationen aus der Umwelt zur Veranschaulichung heranziehen, die u.a. aus authentischen Texten entnommen worden sind (z.B. Zeitungsartikel, Internet, etc.) **Werkzeuge** Berechnen: Taschenrechner zur Simulation nutzen, Tabellenkalkulation nutzen
Unterrichtsvorhaben 5: Terme und Gleichungen (Kapitel 7)		
Zeitbedarf: 4. Quartal, Hälfte **Bezug zum KLP:** S. 24-28, 33-34		
Variable und Konstante Aufstellen von Termen Formeln und Aussagen Termumformungen Lösen von linearen Gleichungen	**Arithmetik / Algebra** Operieren: Terme aufstellen und zusammenfassen, ausmultiplizieren und faktorisieren als Rechenstrategie benutzen, lineare Gleichungen lösen Anwenden: lineare Gleichungssysteme zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme verwenden	**Argumentieren/Kommunizieren** Verbalisieren: Arbeitsschritte bei mathematischen Rechenverfahren und Algorithmen mit eigenen Worten und Fachbegriffen erläutern Kommunizieren: Lösungswege vergleichen und bewerten Vernetzen: setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung **Problemlösen** Lösen: Algorithmen zum Lösen algebraischer Umformungen nutzen und ihre Praktikabilität bewerten, Überprüfung der Probleme auf Anzahl der Lösungen und Lösungswege Reflektieren: Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit überprüfen **Modellieren** Mathematisieren: Übertragen konkreter Rechenbeispiele in Formeln durch geeignete Abstraktion **Werkzeuge** Berechnen: Taschenrechner zur Simulation nutzen

Unterrichtsinhalte Mathematik Jahrgangsstufe 8

Inhalte/ Lehrbuchkapitel	Inhaltsbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*	Prozessbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*
Unterrichtsvorhaben 1: Lineare funktionale Zusammenhänge (Kapitel 2)		
Zeitbedarf: 25-30 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 24-28, 33-34		
Vertiefung Terme und Rechengesetze Funktionsbegriff Steigungsbegriff Geraden als lineare Funktionen und deren Graphen inkl. Wertetabellen Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen Lage zweier Geraden (Gleichungssysteme mit einer Unbekannten) Lineare Zusammenhänge in Anwendungsbereichen Anwendungen in Sachzusammenhängen	**Arithmetik / Algebra** Operieren: Zusammengesetzte Terme aufstellen und zusammenfassen, ausmultiplizieren und faktorisieren, binomische Formeln als Rechenstrategie benutzen, lineare Gleichungen lösen Operieren: Steigungen von Geraden rechnerisch und zeichnerisch bestimmen, Steigungsangabe in Prozent und Winkelgrad Anwenden: Schnittpunkte von Geraden mit den Koordinatenachsen bestimmen und zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme verwenden **Funktionen** Darstellen/Interpretieren: Lineare Beziehungen / lineare funktionale Zusammenhänge zwischen Zahlen/Größen beschreiben und erkunden, sie in Wertetabellen, als Graphen und in Termen darstellen und zwischen diesen Darstellungen wechseln Anwenden: Funktionswerte ablesen und berechnen und diese Werte in konkreten Aufgabenstellungen verwenden	**Argumentieren/Kommunizieren** Präsentieren: Vergleich linearer Funktionen auf Plakaten u.ä. Vernetzen: Lineare Zusammenhänge in Anwendungsbereichen erkennen und darstellen, setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung **Modellieren** Mathematisieren: Situationen aus Sachaufgaben vergleichen, zeichnerisch und rechnerisch lösen **Problemlösen** Lösen: Aufstellen linearer Funktionsterme, Vertauschen der x- und y-Werte **Werkzeuge** Berechnen: Taschenrechner zur Berechnung von Funktionswerten nutzen, Tabellenkalkulation nutzen

Unterrichtsvorhaben 2: Daten und Zufall (Kapitel 4)		
Zeitbedarf: 25-30 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 24-28, 33-34		
Stochastik Wiederholung zu absoluten und relativen Häufigkeiten Begriff der Wahrscheinlichkeit und Gesetz der großen Zahlen Ein- und mehrstufige Zufallsexperimente (Baumdiagramm, Pfad- und Summenregel) **Statistik** statistische Darstellungen (Diagramme und Boxplot)	**Stochastik** Darstellen: ein- und zweistufige Zufallsexperimente mit Hilfe von Baumdiagrammen veranschaulichen, nutzen Median, Spannweite und Quartile zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen als Boxplot Auswerten: Mit Hilfe der Pfadregeln die Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsversuchen bestimmen u.a. mit Anwendungsbezug bzw. Erscheinungen im alltäglichen Leben Beurteilen: Relevanz der berechneten Wahrscheinlichkeiten auf Realsituationen abschätzen, interpretieren Spannweiten und Quartile in statistischen Darstellungen	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen zur Erstellung des Baumdiagramms aus Text entnehmen Verbalisieren: Umsetzung erläutern, Alternativen darstellen Präsentieren: Statistische Erhebungen auf Plakaten, Folien darstellen Begründen: mathematisches Wissen für Begründungen nutzen **Problemlösen** Erkunden: Muster und Beziehungen statistischer Daten untersuchen, Vermutungen aufstellen Lösen: verschiedene Darstellungsformen zur Problemlösung nutzen Reflektieren: Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen überprüfen und bewerten **Modellieren** Mathematisieren: Situationen aus Sachaufgaben auf Baumdiagramme übertragen Validieren: am Modell gewonnene Lösungen an Realsituation überprüfen
Unterrichtsvorhaben 3: Lineare Gleichungen (Kapitel 3)		
Zeitbedarf: 25-30 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 24-28, 33-34		
Gleichungssysteme mit einer Unbekannten Lösungsverfahren zur Bestimmung der Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme (Gleichsetzung-/Einsetzung-/ Additionsverfahren)	**Arithmetik / Algebra** Operieren: Lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme bis Grad 2 lösen, sowohl durch Probieren als auch algebraisch und grafisch, Probe zur Rechenkontrolle Anwenden: Kenntnisse über rationale Zahlen verwenden, um inner- und außermathematische lineare Gleichungen und lineare Gleichungssysteme zu lösen	**Problemlösen** Lösen: Vorgehensweise zur Lösung eines Problems planen und beschreiben, zum Lösen mathematischer Standardaufgaben Algorithmen nutzen und ihre Praktikabilität bewerten, Möglichkeiten mehrere Lösungen und Lösungswege bei Problemen überprüfen. Reflektieren: Überprüfen und bewerten von Ergebnissen durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen, Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit überprüfen

Unterrichtsvorhaben 4: Quadratwurzeln – Reelle Zahlen (Kapitel 5)		
Zeitbedarf: 40-45 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 24-28, 33-34		
Zehnerpotenzschreibweise Potenzgesetze mit ganzzahligen Exponenten Quadratisches Wachstum Wurzelziehen als Umkehrung / Potenzieren und Radizieren Wurzelgesetze Teilweises Wurzelziehen Definitionsbereich Irrationale Zahlen	**Arithmetik / Algebra** Darstellen: Vergleich verschiedener Wachstumsprozesse durch geeignete Rechenvorschrift oder Zeichnung Operieren: mit Hilfe der Potenzgesetze Terme umformen; Quadrieren und Wurzelziehen als Rechenoperationen anwenden auch als Überschlagsrechnung im Kopf Anwenden: Lösen inner- und außermathematischer Probleme Systematisieren: rationale und irrationale Zahlen unterscheiden	**Argumentieren/Kommunizieren** Vernetzen: Wachstumsprozesse sachgerecht zueinander in Beziehung setzen **Problemlösen** Lösen: Termumformungen in beide Richtungen („vorwärts und rückwärts) zur Lösung von Problemen anwenden **Modellieren** Mathematisieren: Situationen aus Sachaufgaben vergleichen und geeignet darstellen **Problemlösen** Lösen: wählen von geeigneten grafischen Veranschaulichungen **Werkzeuge** Berechnen: Taschenrechner mit wissenschaftlicher Notation zur Darstellung und Berechnung von Potenzen nutzen; Taschenrechner zur Berechnung von Funktionswerten nutzen

Unterrichtsvorhaben 5: Flächen und Körper (Kapitel 6) (eventuell)		
Zeitbedarf: 0-5 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 24-28, 33-34		
Vierecke Umfang- und Flächenberechnung von Parallelogramm, Raute, Trapez, zusammengesetzter Figuren Viereckkonstruktionen erläutern **Kreise** Umfang- und Flächenberechnung Berechnung der Länge des Kreisbogens und Flächeninhalt eines Kreisausschnitts Schätzen von Flächen zusammengesetzter Figuren **Zylinder und Prisma** Netze und Schrägbilder Berechnung Volumen und Oberfläche	**Arithmetik / Algebra** Operieren: Kreisformeln herleiten und anwenden Anwenden: Flächen- und Volumenformeln auf reale Figuren übertragen, Umrechnung in geeignete Maßeinheiten Systematisieren: Eigenschaften von Kreis und Zylinder zu anderen geometrischen Objekten in Beziehung setzen **Geometrie** Erfassen: Zusammenhänge zwischen Winkeln, Parallelität und Flächenzerlegung herstellen, Vergleich regelmäßiger Vierecke durch charakteristische Eigenschaften, Kreise und Kreisfiguren sowie Prismen und Zylinder charakterisieren sowie in ihrer Umwelt identifizieren Konstruieren: zeichnen Flächen und Figuren sowie Körper aus vorgegebenen Maßen Messen: Flächenstücke und Umfang zusammengesetzter Figuren durch Messen und Abschätzen bestimmen, Oberflächen und Volumina bestimmen Anwenden: Berechnungen an Vierecken auf reale Situationen übertragen	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen aus geometrischen Bildern entnehmen Verbalisieren: geometrische Sachverhalte erläutern Verbalisieren: Logische Schritte bei der Viereckskonstruktion erläutern Kommunizieren: Partnerarbeit, Erarbeiten von Lösungswegen im Team Vernetzen: Beziehungen zwischen Vielecken und Körpern herstellen **Problemlösen** Erkunden: Kreisfiguren und Zylinder in ihrer Umwelt erkunden Lösen: Messen, Rechnen, systematisches Probieren und Vergleichen, Probleme lösen durch Messen oder Anwenden einer Formel **Modellieren** Mathematisieren: Situationen aus Sachaufgaben / der Umwelt in die geometrischen Sachverhalte / Figuren übersetzen Mathematisieren: Übertragen konkreter Aufgabenstellungen in Kreisfiguren Realisieren: zu vorgegebenen geometrischen Figuren Alltagsobjekte finden, die errechneten Ergebnisse geeignet übertragen **Werkzeuge** Konstruieren: Zeichnungen zu den Flächenproblemen mit Lineal und Geodreieck anfertigen Konstruieren: Zirkel, Geodreieck zum genauen Zeichnen und Messen nutzen

Unterrichtsinhalte Mathematik Jahrgangsstufe 9

Inhalte/ Lehrbuchkapitel	Inhaltsbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*	Prozessbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*
Unterrichtsvorhaben 1: Flächen und Körper (Buch Klasse 8 Kapitel 6; Buch Klasse 9 Kapitel 5) (eventuell)		
Zeitbedarf: 40-45 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 29-34		
Vierecke Umfang- und Flächenberechnung von Parallelogramm, Raute, Trapez, zusammengesetzter Figuren Viereckkonstruktionen erläutern **Kreise** Umfang- und Flächenberechnung Berechnung der Länge des Kreisbogens und Flächeninhalt eines Kreisausschnitts Schätzen von Flächen zusammengesetzter Figuren **Körper: Pyramide, Kegel, Kugel** Schrägbild und Netz Berechnung Volumen und Oberfläche	**Arithmetik / Algebra** Operieren: Kreisformeln herleiten und anwenden Anwenden: Flächen- und Volumenformeln auf reale Figuren übertragen, Umrechnung in geeignete Maßeinheiten Operieren/Anwenden: Kenntnisse zum Lösen von Gleichungen zur Berechnung der gesuchten Größen nutzen Systematisieren: Eigenschaften von Kreis und Zylinder zu anderen geometrischen Objekten in Beziehung setzen **Geometrie** Erkunden: Körper in ihrer Umwelt identifizieren und durch wesentliche Merkmale charakterisieren Erfassen: Zusammenhänge zwischen Winkeln, Parallelität und Flächenzerlegung herstellen, Vergleich regelmäßiger Vierecke durch charakteristische Eigenschaften, Kreise und Kreisfiguren sowie Prismen und Zylinder charakterisieren sowie in ihrer Umwelt identifizieren Konstruieren: zeichnen Flächen und Figuren sowie Körper aus vorgegebenen Maßen / Darstellungen dieser Körper (Schrägbilder, Netze, Körperformen) anfertigen Messen: Flächenstücke und Umfang zusammengesetzter Figuren durch Messen und Abschätzen bestimmen, Oberflächen und Volumina bestimmen Anwenden: Berechnungen an Vierecken auf reale Situationen übertragen; Oberflächen und Volumina dieser Körper bestimmen	**Argumentieren/Kommunizieren** Lesen: Informationen aus geometrischen Bildern entnehmen Verbalisieren: geometrische Sachverhalte erläutern Verbalisieren: Logische Schritte bei der Viereckskonstruktion erläutern Kommunizieren: Partnerarbeit, Erarbeiten von Lösungswegen im Team Vernetzen: Beziehungen zwischen Vielecken und Körpern herstellen **Problemlösen** Erkunden: Probleme in Teilprobleme zerlegen; Kreisfiguren und Zylinder in ihrer Umwelt erkunden Lösen: Messen, Rechnen, systematisches Probieren und Vergleichen, Probleme lösen durch Messen oder Anwenden einer Formel **Modellieren** Mathematisieren: Situationen aus Sachaufgaben / der Umwelt in die geometrischen Sachverhalte / Figuren übersetzen Mathematisieren: Übertragen konkreter Aufgabenstellungen in Kreisfiguren; Realsituationen durch ideale Figuren näherungsweise beschreiben Realisieren: zu vorgegebenen geometrischen Figuren Alltagsobjekte finden, die errechneten Ergebnisse geeignet übertragen Validieren: verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation vergleichen und bewerten **Werkzeuge** Berechnen: geometrische Objekte mit „Bleistift und Papier“ darstellen; Taschenrechner für Berechnungen nutzen Konstruieren: Zeichnungen zu den Flächenproblemen mit Lineal und Geodreieck anfertigen Konstruieren: Zirkel, Geodreieck zum genauen Zeichnen und Messen nutzen

Unterrichtsvorhaben 2: Daten und Zufall (Kapitel 6)		
Zeitbedarf: 10-15 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 29-34		
Statistik statistische Darstellungen (Diagramme und Boxplot) Analyse grafischer Darstellungen Sensibilisierung für verfälschte Darstellungen statistischer Daten Darstellung von Daten in Tabellen und das Abschätzen von Chancen und Risiken	**Stochastik** Beurteilen: grafische statistische Darstellungen kritisch analysieren und Manipulationen erkennen, Wahrscheinlichkeiten zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von relativen Häufigkeiten benutzen	**Argumentieren/Kommunizieren** Verbalisieren: mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten unter Verwendung von Fachbegriffen erläutern und mit geeigneten Fachbegriffen präzisieren Kommunizieren: Problembearbeitungen überprüfen und bewerten Begründen: mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten nutzen **Modellieren** Mathematisieren: Realsituationen durch mathematische Modelle beschreiben Validieren: den Nutzen verschiedener Modelle zur Beschreibung von Realsituationen bewerten Realisieren: zu mathematischen Modellen passende Realsituationen finden **Werkzeuge** Darstellen: geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation auswählen Recherchieren: selbstständig Medien zur Informationsbeschaffung nutzen

Unterrichtsvorhaben 3: Funktionale Zusammenhänge (Kapitel 3 und 6)		
Zeitbedarf: 20-25 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 29-34		
Parabeln und quadratische Gleichungen verschiedene Darstellungsformen (Wort, Term, Tabelle, Graph, Term) inkl. Wechsel zwischen diesen Deutung der Parameter der Termdarstellung / Eigenschaften der Parabel Normalparabel und Transformation der Normalparabel Umwandlung Scheitelpunktform in Normalform Lösung quadratischer Gleichungen mit pq-Formel etc.	**Funktionen** Darstellen/Interpretieren: quadratische Beziehungen zwischen Zahlen und Größen zeichnerisch darstellen, vorgegebene Graphen interpretieren, Parameter in graphischen Darstellungen deuten und in Anwendungssituationen nutzen, zwischen den verschiedenen Darstellungsformen wechseln und benennen Vor- und Nachteile Anwenden: quadratische und lineare Zuordnungen in Tabellen, Termen und Realsituationen identifizieren, Lösung außermathematischer Problemstellungen im Kontext **Arithmetik / Algebra** Operieren: quadratische Gleichungen durch Anwendung eines Rechenverfahrens lösen, Terme in Linearfaktoren zerlegen Anwenden: Lösung außermathematischer Problemstellungen im Kontext unter Verwendung der Kenntnisse über quadratische Gleichungen	**Argumentieren/Kommunizieren** Verbalisieren: Kurvenverläufe beschreiben und interpretieren Vernetzen: Beziehungen zwischen Funktionen herstellen Begründen: mathematischen Beobachtungen, Beispiele und Gegenbeispiele finden und beschreiben **Problemlösen** Erkunden: Wachstumsprozesse in ihrer Umwelt erkunden Lösen: Probleme lösen durch Kurvenuntersuchung, verwenden der Problemlösestrategie “Beispiele finden“ Reflektieren: Ergebnisse auf die ursprüngliche Problemstellung übertragen **Modellieren** Mathematisieren: Situationen aus Sachaufgaben / der Umwelt in geeignete Funktionsterme übertragen

Unterrichtsvorhaben 4: Exponentielles Wachstum und Potenzrechnung (Kapitel 4)		
Zeitbedarf: 30-35 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 29-34		
Exponentielles Wachstum und Potenzrechnung Wachstumsprozesse darstellen Exponentialfunktionen im Kontext der Zinseszinsrechnung und Übertragung auf analoge Probleme Zehnerpotenzschreibweise Potenzgesetze mit ganzzahligen Exponenten	**Funktionen** Darstellen: Wachstumsvorgänge in Tabellen, durch Grafen und Terme beschreiben Anwenden: Lösung außermathematischer Problemstellungen im Kontext der Zinseszinsrechnung **Arithmetik / Algebra** Darstellen: Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise lesen und schreiben, Potenzschreibweise und Potenzgesetze mit ganzzahligen Exponenten erläutern Anwenden: Kenntnisse über exponentielle Wachstumsvorgänge exemplarisch zum Lösen außermathematischer Probleme insbesondere im Kontext Zinseszinsrechnung verwenden Operieren: mit Hilfe der Potenzgesetze Terme umformen Systematisieren: Anzahlen systematisch bestimmen (Kanten und Flächen bei Körpern, Diagonalen bei Vielecken)	**Argumentieren/Kommunizieren** Verbalisieren: mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten unter Verwendung geeigneter Fachbegriffe präsentieren **Problemlösen** Lösen: Termumformungen in beide Richtungen („vorwärts und rückwärts) zur Lösung von Problemen anwenden **Modellieren** Mathematisieren: Realsituationen durch mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme) beschreiben **Werkzeuge** Darstellen: Wachstumsvorgänge und periodische Prozesse mit Hilfe geeigneter Medien darstellen Berechnen: Taschenrechner mit wissenschaftlicher Notation zur Darstellung und Berechnung von Potenzen nutzen

Unterrichtsvorhaben 5: Ähnlichkeitslehre, Lernfeld Dreiecke und Trigonometrie (Kapitel 1 und 3)		
Zeitbedarf: 30-35 Stunden **Bezug zum KLP:** S. 29-34		
Ähnlichkeitslehre zentrische Streckung Strahlensätze **Lernfeld Dreiecke** Satz des Thales Satz des Pythagoras Trigonometrie: Definition von Sinus, Kosinus und Tangens periodische Prozesse: Sinusfunktion	**Geometrie** Erfassen: Beziehungen zwischen Streckenlängen in rechtwinkligen Dreiecken herstellen Konstruieren: maßstabsgetreue Verkleinerung und Vergrößerung von Figuren Messen: einfache Figuren maßstabsgetreu vergrößern und verkleinern, Flächenstücke der Pythagorasfigur durch Messen und Abschätzen bestimmen Anwenden: maßstabsgerechte Berechnungen durchführen, Eigenschaften von Figuren mit Hilfe des Satzes von Thales untersuchen und Berechnungen an der Pythagorasfigur auf reale Situationen übertragen, mit Hilfe des Sinus Beziehungen zwischen Streckenlängen und Winkelgrößen herstellen, Ähnlichkeitsbeziehungen geometrischer Objekte beschreiben und im Rahmen der Analyse von Sachzusammenhängen zur Problemlösung nutzen **Arithmetik/Algebra** Anwenden: Kenntnisse zum Lösen von Gleichungen zur Berechnung fehlender Größen nutzen, Kenntnisse über exponentielle Wachstumsvorgänge exemplarisch zum Lösen außermathematischer Probleme insbesondere im Kontext Zinseszinsrechnung verwenden **Funktionen** Darstellen: periodische Prozesse in Tabellen, durch Grafen und Terme beschreiben Interpretieren: die Sinusfunktion exemplarisch zur Beschreibung periodischer Prozesse deuten	**Argumentieren/Kommunizieren** Verbalisieren: mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten unter Verwendung geeigneter Fachbegriffe präsentieren Kommunizieren: Problembearbeitungen überprüfen und bewerten Begründen: mathematisches Wissen für Begründungen und Argumentationsketten nutzen **Problemlösen** Erkunden: Probleme in Teilprobleme zerlegen Reflektieren: Lösungswege und Problemlösungsstrategien vergleichen und bewerten Lösen: Messen, Rechnen, systematisches Probieren und Vergleichen **Modellieren** Mathematisieren / Validieren: Realsituationen durch mathematische Modelle (Tabellen, Grafen, Terme) beschreiben, vergleichen und bewerten, Situationen aus Sachaufgaben / der Umwelt in die geometrischen Sachverhalte / Figuren übersetzen Realisieren: zu vorgegebenen geometrischen Figuren Alltagsobjekte finden, die errechneten Ergebnisse geeignet übertragen **Werkzeuge** Darstellen: Wachstumsvorgänge und periodische Prozesse mit Hilfe geeigneter Medien darstellen Konstruieren: Zeichnungen zu den Flächenproblemen mit Lineal und Geodreieck anfertigen

Unterrichtsinhalte Mathematik Einführungsphase GK

Inhalte/ Lehrbuchkapitel	Inhaltsbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*	Prozessbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*
Unterrichtsvorhaben I: Eigenschaften von Funktionen (Wiederholung und Symmetrie, Nullstellen, Transformation) (Kapitel I)		
Zeitbedarf: 23 Stunden **Bezug zum KLP:** Inhaltsfeld Funktionen und Analysis (A) (KLP S. 19-25) **Zentrale Kompetenzen:** Argumentieren, Kommunizieren, Werkzeuge nutzen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Grundlegende Eigenschaften von Potenz-und Sinusfunktionen		
Funktionen Lineare und quadratische Funktionen Potenzfunktionen Ganzrationale Funktionen Symmetrie von Funktionsgraphen Nullstellen ganzrationaler Funktionen Verschieben und Strecken von Graphen Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion Polynomdivision und Linearfaktorzerlegung	Funktionsbegriff, Eigenschaften von Funktionen, Schreibweisen einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (quadratische Funktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie von quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen beschreiben am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen innermathematischer Probleme verwenden Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne digitale Hilfsmittel lösen einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	**Problemlösen** Lösen: ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen Reflektieren: die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen **Argumentieren** Vermuten: Vermutungen aufstellen und beispielgebunden unterstützen Begründen: vorgegeben Argumentationen und mathematische Beweise erklären **Kommunizieren** Rezipieren: Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Fachbegriffe in theoretischen Zusammenhängen erläutern Produzieren: eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben Diskutieren: zu mathematikhaltigen, 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 nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, Lösen von Gleichungen

Unterrichtsvorhaben II: Die Ableitung, ein Schlüsselkonzept (Änderungsrate, Ableitung, Tangente) (Kapitel II)		
Zeitbedarf: 19 Stunden **Bezug zum KLP:** Inhaltsfeld Funktionen und Analysis (A) (KLP S. 19-25) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Kommunizieren, Werkzeuge nutzen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Grundverständnis des Ableitungsbegriffs, Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen		
Mittlere Änderungsrate - Differenzenquotient Momentane Änderungsrate Die Ableitung an einer bestimmten Stelle berechnen Die Ableitungsfunktion Ableitungsregeln Tangente Ableitung der Sinusfunktion Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	durchschnittliche Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren 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 Änderungsraten funktional beschreiben und interpretieren (Ableitungsfunktion) Funktionen graphisch ableiten die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten nutzen die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen anwenden die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion nennen	**Modellieren** Mathematisieren Sachsituationen in math. Modelle übersetzen, m.H. math. Kenntnisse, Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten Validieren: die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen / die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren **Problemlösen** Erkunden: Muster und Beziehungen erkennen Lösen: heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen Reflektieren: die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen **Argumentieren** Vermuten: Vermutungen aufstellen Beurteilen: Ergebnisse, Begriffe und Regeln auf Verallgemeinerbarkeit überprüfen **Kommunizieren** Rezipieren: Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben Produzieren: die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln Diskutieren: zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen **Werkzeuge nutzen** Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden, Berechnen und zum Darstellen von Funktionen (graphisch, als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren von Parametern, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle

Unterrichtsvorhaben III: Funktionsuntersuchungen (charakteristische Punkte, Monotonie, Extrema) (Kapitel III)		
Zeitbedarf: 19 Stunden **Bezug zum KLP:** Inhaltsfeld Funktionen und Analysis (A) (KLP S. 19-25) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen, Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen		
Charakteristische Punkte eines Funktionsgraphen Monotonie Hoch- und Tiefpunkte Mathematische Fachbegriffe in Sachzusammenhängen Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion: Extremstellen mithilfe der zweiten Ableitung bestimmen	Eigenschaften eines Funktionsgraphen beschreiben Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen 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 am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von außermathematischen Problemen verwenden	**Modellieren** Strukturieren: Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen Mathematisieren: Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten Validieren: die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen **Problemlösen** Erkunden: Muster und Beziehungen erkennen Lösen: ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen Reflektieren: Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung überprüfen, die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen **Argumentieren** Vermuten: Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren Begründen: math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen **Kommunizieren** Rezipieren: Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern Produzieren: die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren **Werkzeuge nutzen** Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle)

Unterrichtsvorhaben IV: Wahrscheinlichkeit, ein Schlüsselkonzept (Erwartungswert, Pfadregel, Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeit) (Kapitel V)		
Zeitbedarf: 15 Stunden **Bezug zum KLP:** Inhaltsfeld Stochastik (S) (KLP S. 19-23, 25-26) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen, Werkzeuge nutzen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Mehrstufige Zufallsexperimente, Bedingte Wahrscheinlichkeiten		
Wahrscheinlichkeitsverteilung - Erwartungswert Mehrstufige Zufallsexperimente, Pfadregel Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeiten Stochastische Unabhängigkeit Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion: Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Lernen aus Erfahrung - die Bayes'sche Regel	Alltagssituationen als Zufallsexperimente deuten, Zufallsexperimente simulieren, Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufstellen und Erwartungswertbetrachtungen durchführen Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen modellieren Mehrstufige Zufallsexperimente beschreiben und mithilfe der Pfadregeln Wahrscheinlichkeiten ermitteln Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen verwenden Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln modellieren bedingte Wahrscheinlichkeiten bestimmen, Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit prüfen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	**Modellieren** Strukturieren: zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, Mathematisieren: 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, Validieren: die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen **Problemlösen** Erkunden: Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, die Situation analysieren und strukturieren, Lösen: ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen Reflektieren: Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen **Argumentieren** Vermuten: Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren Begründen: math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen **Kommunizieren** Rezipieren: Informationen aus mathematikhaltigen Texten und Darstellungen erfassen, strukturieren und formalisieren **Werkzeuge nutzen** Digitale Werkzeuge nutzen zum Generieren von Zufallszahlen; Berechnen von Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert), Erstellen von Histogrammen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Unterrichtsvorhaben V: Potenzen in Termen und Funktionen (rationale Exponenten, Exponentialfunktionen, Wachstumsmodelle) (Kapitel VI)		
Zeitbedarf: 15 Stunden **Bezug zum KLP:** Inhaltsfeld Funktionen und Analysis (A) (KLP S. 19-25) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen, Werkzeuge nutzen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen		
Potenzen mit rationalen Exponenten Exponentialfunktionen Exponentialgleichungen und Logarithmus Lineare und exponentielle Wachstumsmodelle Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion: Logarithmusgesetze	Einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Exponentialfunktionen anwenden und die zugehörigen Parameter deuten 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	**Modellieren** Strukturieren: zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, Mathematisieren: 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 Validieren: 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** Lösen: ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen Reflektieren: Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen **Argumentieren** Vermuten: Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren Begründen: vorgegebene Argumentationen und Beweise erklären **Kommunizieren** Diskutieren: zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen begründet Stellung nehmen **Werkzeuge nutzen** Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, und zum Lösen von Gleichungen

Unterrichtsvorhaben VI: Vektoren, ein Schlüsselkonzept (Punkte, Vektoren, Rechnen mit Vektoren, Betrag) (Kapitel IV)		
Zeitbedarf: 5-10 Stunden **Bezug zum KLP:** Inhaltsfeld Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G) (KLP S. 19-23, 25-26) **Zentrale Kompetenzen:** Argumentieren, Kommunizieren, Werkzeuge nutzen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Koordinatisierungen des Raumes, Vektoren und Vektoroperationen		
Punkte im Raum Vektoren Rechnen mit Vektoren Betrag eines Vektors - Länge einer Strecke Figuren und Körper untersuchen Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen Exkursion: Mit dem Auto in die Kurve - Vektoren in Aktion	Geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen deuten und Punkte im Raum durch Ortsvektoren kennzeichnen Vektoren addieren, mit einem Skalar multiplizieren und Vektoren auf Kollinearität untersuchen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras berechnen 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 gerichtete Größen (Geschwindigkeit und Beschleunigung) durch Vektoren darstellen	**Modellieren** Mathematisieren: Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten Validieren: die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen **Problemlösen** Erkunden: Muster und Beziehungen erkennen Lösen: Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen **Argumentieren** Vermuten: Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren Begründen: Zusammenhänge zwischen Ober- und Unterbegriffen herstellen, math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen Beurteilen: lückenhafte und fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und ergänzen bzw. korrigieren **Kommunizieren** Rezipieren: math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern, Produzieren: eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden, Diskutieren: zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen **Werkzeuge nutzen** Digitale Werkzeuge nutzen zum Darstellen von Objekten im Raum, grafischen Darstellen von Ortsvektoren und Vektorsummen, Durchführen von Operationen mit Vektoren

Unterrichtsinhalte Mathematik Qualifikationsphase GK / LK[2]

Inhalte/ Lehrbuchkapitel	Inhaltsbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*	Prozessbezogene Kompetenzen *Die Schülerinnen und Schüler sollen über folgende Kompetenzen verfügen*
Unterrichtsvorhaben I: Fortführung der Differentialrechnung		
Zeitbedarf: Q1 1. Quartal **Bezug zum KLP:** Inhaltsfeld Funktionen und Analysis (A) – Fortführung der Differentialrechnung (KLP S. 19-28, 31f.) **Zentrale Kompetenzen:** Argumentieren, Modellieren & Problemlösen, Werkzeuge (u.a. GTR) nutzen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Fortführung der Differentialrechnung, Funktionen als mathematische Modelle		
Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten Wendepunkte und Krümmungsverhalten von f hinreichende Bedingung *Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten* (LK) Extremwertprobleme/ Steckbriefaufgaben inkl. lineare Gleichungssysteme *Funktionsscharen (LK)*	beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben („Steckbriefaufgaben“) führen Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen (LK) bilden die Ableitungen weiterer Funktionen: – Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten – natürliche Exponentialfunktion – Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis (LK) – natürliche Logarithmusfunktion (LK)	**Modellieren** Strukturieren: erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung, treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor Validieren: beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen **Problemlösen** Erkunden: erkennen und formulieren einfache und komplexe mathematische Probleme finden und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation analysieren und strukturieren die Problemsituation wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen erkennen Muster und Beziehungen Lösen: setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein berücksichtigen einschränkende Bedingungen führen einen Lösungsplan zielgerichtet aus

[2] Die im Leistungskurs geforderten inhaltsbezogenen Kompetenzen sind kursiv und mit entsprechendem Klammervermerk.

		Kommunizieren Produzieren: verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang **Werkzeuge** verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum … … Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen … zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen … Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle … grafischen Messen von Steigungen … Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle
Unterrichtsvorhaben II: Das Integral als Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)		
Zeitbedarf: Q1 2. Quartal **Bezug zu zum KLP:** Inhaltsfeld Funktionen und Analysis (A) – Integralrechnung (KLP S. 19-28, 31f.) **Zentrale Kompetenzen:** Kommunizieren & Argumentieren, Werkzeuge nutzen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Grundverständnis des Integralbegriffs, Integralrechnung		
Der Integralbegriff – Hauptsatz Stammfunktion Integralfunktion Untersuchung von Wirkungen Integral und Flächeninhalt *Rotationskörper (LK)*	erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs interpretieren Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe erläutern den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion und skizzieren zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs bestimmen Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext und ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen *nutzen die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion* $x \rightarrow \frac{1}{x}$ *(LK)*	**Modellieren** Strukturieren: erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung, treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor Validieren: beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen **Problemlösen** Erkunden: erkennen und formulieren einfache und komplexe mathematische Probleme finden und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation analysieren und strukturieren die Problemsituation wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen erkennen Muster und Beziehungen

	bestimmen Integrale numerisch und mithilfe von gegebenen oder Nachschlagewerken entnommenen Stammfunktionen *bestimmen Flächeninhalte und Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen (LK)*	Lösen: nutzen heuristische Strategien und Prinzipien […] setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein berücksichtigen einschränkende Bedingungen **Argumentieren** Begründen: erklären vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise **Kommunizieren** Produzieren: verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang **Werkzeuge** nutzen Formelsammlungen verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum … … Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse … Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales
Unterrichtsvorhaben III: Einfache und zusammengesetzte Exponentialfunktion u.a. auch im Sachzusammenhang		
Zeitbedarf: Q1 3. Quartal **Bezug zum KLP:** Inhaltsfeld Funktionen und Analysis (A) (KLP S. 19-28, 31f.) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen, Werkzeuge nutzen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Fortführung der Differentialrechnung - Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)		
die e-Funktion und ihre Ableitung Lösen von Exponentialgleichungen, z.B. Wachstums- und Zerfallsprozesse *Exponentialfunktion mit beliebiger Basis (LK)* *die natürliche Logarithmusfunktion (LK)* Ableitungsregeln: Produkt- und Kettenregel	beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen und begründen die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion untersuchen Wachstums- und Zerfallsvorgänge mithilfe funktionaler Ansätze *verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen und vergleichen die Qualität der Modellierung exemplarisch mit einem begrenzten Wachstum (LK)* *nutzen die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion (LK)* führen Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurück (LK) wenden die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen an	**Modellieren** Strukturieren: erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung, treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor Mathematisieren: ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zu Validieren: beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung

Funktionsuntersuchungen und Anwendungsaufgaben	*deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen (LK)*	reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen **Problemlösen** Erkunden: recherchieren Informationen erkennen und formulieren einfache und komplexe mathematische Probleme finden und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation analysieren und strukturieren die Problemsituation wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen erkennen Muster und Beziehungen Lösen: setzen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein berücksichtigen einschränkende Bedingungen Reflektieren: interpretieren Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung **Argumentieren** Vermuten: stellen Vermutungen auf unterstützen Vermutungen beispielgebunden **Werkzeuge** nutzen Formelsammlungen verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum … … zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen … Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle … Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle
Unterrichtsvorhaben IV: Lineare Algebra als Schlüssel zur Lösung von geometrischen Problemen		
Zeitbedarf: Q1 4. Quartal **Bezug zum KLP:** Inhaltsfeld Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G) (KLP S. 19-23, 29, 32f.) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Problemlösen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden), Lagebeziehungen, Skalarprodukt		
Punkte im Raum, Vektoren Geraden: Parameterform	stellen Geraden in Parameterform dar interpretieren den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext	**Modellieren** Strukturieren: treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor

Lagebeziehung von Geraden inkl. Schnittpunkte LGS mit Gauß Skalarprodukt inkl. Untersuchung geometrischer Objekte (Orthogonalität, Längen- und Abstandsberechnung) Ebenen: Parameterform *Ebene: Koordinatenform und Normalenform (LK)* Lagebeziehung von Geraden und Ebenen Durchstoßpunkte von Gerade und Ebene *Abstandsprobleme (LK)*	untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden und berechnen Schnittpunkte von Geraden und deuten sie im Sachkontext stellen lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise dar beschreiben den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme wenden den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen deuten das Skalarprodukt geometrisch und berechnen es stellen Ebenen in Koordinaten- und in Parameterform dar stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar *stellen weitere geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform dar (LK)* untersuchen Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen berechnen Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen und deuten sie im Sachkontext bestimmen die Lotgerade von einem Punkt auf eine Ebene und nutzen diese zur Abstandsberechnung *stellen Ebenen in Normalenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum (LK)* *bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen (LK)*	Mathematisieren: ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zu Validieren: beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation **Problemlösen** Erkunden: erkennen und formulieren einfache und komplexe mathematische Probleme analysieren und strukturieren die Problemsituation wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen Lösen: entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege wählen Werkzeuge aus, die den Lösungsweg unterstützen nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. […] Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, […]) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus und führen einen Lösungsplan zielgerichtet aus Reflektieren: vergleichen verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten beurteilen und optimieren Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern **Werkzeuge nutzen** verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen
Unterrichtsvorhaben V: Kenngrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen mit besonderem Fokus auf Binomialverteilung		
Zeitbedarf: Q2 1. Quartal **Bezug zum KLP:** Inhaltsfeld Stochastik (S) (KLP S. 19-23, 30, 33f.) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Binomialverteilung (GK und LK); *Normalverteilung und Hypothesentests (LK)*		
Bedingte Wahrscheinlichkeit	**Kenngrößen** Unterscheiden absolute und bedingte Wahrscheinlichkeiten (Vierfeldertafel)	**Modellieren** Strukturieren:

Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Stichproben Annäherung an die Wahrscheinlichkeitswerte durch Stichprobenanalyse (Gesetz der großen Zahlen) Binomialverteilung *σ-Regeln* *Hypothesentest und stetige Verteilungen (LK)* *Standardnormalverteilung und Moivre-Laplace (LK)*	untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben bestimmen den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen und treffen damit prognostische Aussagen erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen **Binomialverteilung** verwenden Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente erklären die Binomialverteilung einschließlich der kombinatorischen Bedeutung der Binomialkoeffizienten und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung *nutzen die σ-Regeln für prognostische Aussagen (LK)* nutzen Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen schließen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit ***Hypothesentest und stetige Verteilungen (LK)*** *interpretieren Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse* *beschreiben und beurteilen Fehler 1. und 2. Art* *unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion* *untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen* *beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)*	treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor Mathematisieren: erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells Validieren: beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation **Problemlösen** Erkunden: finden und stellen Fragen zu einer gegebenen Problemsituation analysieren und strukturieren die Problemsituation Lösen: nutzen heuristische Strategien und Prinzipien wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung aus Reflektieren: überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen **Kommunizieren:** Rezipieren: erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren erläutern mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen. **Argumentieren** Begründen: nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen berücksichtigen vermehrt logische Strukturen (notwendige/hinreichende Bedingung, Folgerungen/Äquivalenz, Und-/Oder-Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen) *erklären vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise (LK)* **Werkzeuge:** verwenden verschiedene digitale Werkzeuge zum … … Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten (Mittelwert, Standardabweichung),

		… Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, … Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, … Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert, Standardabweichung), *… Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten und normalverteilten Zufallsgrößen (LK)*
Unterrichtsvorhaben VI: Stochastische Prozesse		
Zeitbedarf: Q2 2.Quartal **Bezug zum KLP:** Inhaltsfeld Stochastik (S) (KLP S. 19-23, 30, 33f) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren, Werkzeuge (GTR) nutzen **Inhaltlicher Schwerpunkt:** Stochastische Prozesse		
stochastischen Übergangsmatrizen Matrizenmultiplikation stabilisierender Zustände Inverse Matritzen	beschreiben stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen verwenden die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände)	**Modellieren** Strukturieren: treffen Annahmen und nehmen begründet Vereinfachungen einer realen Situation vor Mathematisieren: erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells Validieren: beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen **Argumentieren** Vermuten: präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Begründen: nutzen mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen stellen Zusammenhänge zwischen Begriffen her Beurteilen: überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit **Kommunizieren**

		Produzieren: wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar erstellen Ausarbeitungen und präsentieren sie Diskutieren: nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung führen Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbei **Werkzeuge nutzen** nutzen grafikfähige Taschenrechner und Tabellenkalkulationen […]
Unterrichtsvorhaben VII: Zusammenhängende und übergreifende Modellierung		
Zeitbedarf: Q2 3.Quartal **Bezug zum KLP: zum KLP:** Inhaltsfeld Funktionen und Analysis (A), Inhaltsfeld Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G), Inhaltsfeld Stochastik (S) (KLP S. 19-34) **Zentrale Kompetenzen:** Modellieren		
Zusammengesetzte Exponentialfunktionen (Funktionen im Exponenten) Mittelwertbestimmung m.H. der Integralrechnung Winkelberechnung Binomialverteilung Stochastische Prozesse Simulation mündliche Prüfung	**Inhaltsfeld (A)** interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an wenden die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen an nutzen die Integralrechnung, um die Mittelwerte stetiger Funktionen zu bestimmen **Inhaltfeld (G)** untersuchen mithilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung) sowie Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen *Lagebeziehungen zwischen Ebenen (LK)* **Inhaltsfeld (S)** Nutzen Binomialverteilungen und stochastische Prozesse zur Lösung von Problemstellungen u.a. auch in inhaltsfelderverbindenden Aufgaben	**Kommunizieren** Produzieren: formulieren eigene Überlegungen und beschreiben eigene Lösungswege dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar erstellen Ausarbeitungen und präsentieren sie (Simulation mündliche Prüfung) Diskutieren: greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität **Modellieren** Strukturieren: erfassen und strukturieren zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung Mathematisieren: übersetzen zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells

		ordnen einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zu Validieren: beziehen die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beurteilen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung reflektieren die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen Werkzeuge nutzen nutzen grafikfähige Taschenrechner

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Schulkonferenz des Landfermann-Gymnasiums hat 2017 verbindliche überfachliche Qualitätskriterien für die Gestaltung des Unterrichtes beschlossen, die auch in jeder Mathematik-Unterrichtsstunde zur Anwendung kommen:

„Ausgehend von unserem Leitbild und der im Schulprogramm abgeleiteten Schulidee, deren konzeptioneller Hintergrund auf der Metastudie von HATTIE beruht, haben Schüler und Lehrer am Landfermann motivationsfördernde individuelle Freiräume.

Die „Kriterien guten Unterrichts" anerkennend gilt für unsere Schule im Besonderen, dass wir eine intensive Schüler-Lehrer-Beziehung, die nach HATTIE den höchsten Wirkungsgrad für erfolgreiche Lernprozesse besitzt, durch Jahrgangsstufenteamvereinbarungen, die den gemeinsamen Lernfortschritt absichern, und verpflichtende und regelmäßige Schülerfeedbacks, die unabdingbar dafür sind, nachhaltig absichern.

Einigkeit besteht für uns darüber, dass eine Unterrichtsstunde die folgenden grundlegenden Elemente erkennbar aufweisen soll:

1. *Für die Schülerinnen und Schüler wird der Lernprozess situationsadäquat transparent gemacht – in Bezug auf Ziele, Methoden und Ablauf. Schüler sollten, wo dies möglich ist, an der Planung sinnvoll beteiligt werden.*
2. *Es soll stets ein aus dem schulinternen Curriculum und den Jahrgangsstufenteamvereinbarungen ableitbarer Lernfortschritt geplant, erreicht und gesichert werden.*
3. *In jeder Stunde gibt es eine Phase, in der Schüler kooperativ oder selbstständig arbeiten mit dem Ziel, anschließend Arbeitsergebnisse zu sichern oder zu präsentieren.*

Das Landfermann-Gymnasium ist ein Ort gemeinsamen Lernens. Deshalb legen wir Wert darauf, dass Schüler und Lehrer pünktlich kommen und gehen, über eine wertschätzende Einstellung und die notwendigen Materialien verfügen, sich gemeinsam in der Verantwortung für einen erfolgreichen Unterricht sehen und sich an einen respektvollen Umgang halten."

Im Rahmen dieser Kriterien werden Lehrerinnen und Lehrer – der Schulidee folgend - ausdrücklich aufgefordert, die dabei ermöglichten Freiräume der Unterrichtsgestaltung individuell, kreativ und ausgerichtet an den eigenen Stärken zu nutzen.

Zur Absicherung des gemeinsamen Lernfortschritts sind alle Fachlehrerinnen und Fachlehrer verpflichtet, in jedem Schuljahr Jahrgangsstufenteamvereinbarungen zu erstellen, die archiviert werden und die den gemeinsamen Lernfortschritt bis zum Ende des Schuljahres nachhaltig absichern.

Zur Absicherung des verabredeten Lernfortschritts sind in der Regel in jedem Jahr ohne eine externe zentrale Prüfung eine gemeinsame Jahresarbeit, zumindest aber gemeinsame Aufgaben für alle Schülerinnen und Schüler eines Jahrgangs vorgesehen.

Darüber hinaus gewährleistet das in jedem Halbjahr verbindlich einzuholende und mit der Lerngruppe zu besprechende anonyme Schülerfeedback Rückmeldungen zum Lehrerverhalten, den eingesetzten Methoden und Materialien und gezielten Abfragen der Lehrkraft.

Zentrale Aspekte für die Fachkonferenzarbeit der nächsten Jahre – Stand 2016 - sind:

- Die nachhaltige Absicherung von Basiskompetenzen bei allen Schülerinnen und Schülern, insbesondere ohne weitere Hilfsmittel
- Die Implementation des Methodencurriculums
- Der Umgang mit neuen Medien – Beamern, Activeboards - Lernvideos, „Flipped classroom" und BYOD im Unterricht, insbesondere zur Verbesserung der individuellen Ausrichtung im Unterricht
- Eine nachhaltige Verbesserung der Leistungen der Schülerinnen und Schüler, signifikant im Abitur und im LSE 8

- Die Ausarbeitung von Reihen und Materialien für Lernmodule und Lernbüros (Siehe unten unter Punkt 9), ggf. auch schulspezifischen Lernvideos

Ergänzend dazu gibt sich die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze:

1) Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe sind für die Schülerinnen und Schüler transparent. Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang (ggf. auch fächerübergreifend) deutlich.
2) Grundlegende mathematische Kompetenzen auch aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben (z. B. Bruchrechnung, Prozentrechnung, Darstellungswechsel, Anteilsvorstellungen, Umgang mit Einheiten) werden regelmäßig im Unterricht wiederholt und durch Kopfübungen, vernetzte Aufgaben etc. gefestigt.
3) Klassenarbeiten enthalten zunehmend auch hilfsmittelfreie Teile, auch mit Blick auf die Klausurformate in der gymnasialen Oberstufe.
4) Der reflektierte und sachgerechte Einsatz digitaler mathematischer Werkzeuge (wissenschaftlicher Taschenrechner, Tabellenkalkulation, Dynamische Geometriesoftware, Funktionenplotter) ist Gegenstand des Unterrichts. Dazu gehört auch der bewusste Einsatz von rechnergestützten und nicht rechnergestützten Verfahren.
5) Im Unterricht wird auf eine angemessene Fachsprache geachtet.
   Die Fachsprache wird von Lehrerinnen und Lehrern situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende dürfen in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch Fachsprache zu ersetzen.
6) Die Bedeutung der Mathematik für die Lebenswirklichkeit und Lebensplanung der Schülerinnen und Schüler wird durch die Einbindung von Alltagssituationen hervorgehoben.
7) Ungewöhnliche Lösungsansätze werden im Unterricht angeregt und können als Gegenstand des weiteren Unterrichts aufgenommen werden. In Klassenarbeiten sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit das Kriterium zur Bewertung.
8) Materialien zum individualisierten Lernen (z. B. Arbeitsblätter, Lernvideos, Online-Kurse), die jahrgangsstufenbezogen auf dem Schulserver ISERV eingestellt werden, unterstützen den Lernenden beim Kompetenzerwerb im Unterricht.
9) Lernmodule und Lernbüros, die optional angeboten werden, sollen jedem Schüler ein Aufarbeiten von Lücken und das Klären von Fragen ermöglichen. Im Sinne unserer Schulidee ist ein solches Angebot nur erfolgreich, wenn Schüler freiwillig diese Angebote nutzen.
10) Zu jedem Thema werden die „Bist Du Fit“-Einheiten oder Checklisten zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt, um den Lernenden am Ende einer Einheit vor den Lernerfolgsüberprüfungen eine Selbsteinschätzung ihrer erworbenen Fähigkeiten zu ermöglichen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Leistungsbewertungskonzept Mathematik

Dem Schulprogramm des Landfermann-Gymnasiums entsprechend wollen wir Mathematik als Bildungsfach gestalten und daher neben der sicheren Vermittlung von Begriffen und Verfahren besonderen Wert legen auf:

- die Herleitung, Entwicklung und Begründung der neuen Begriffe und Regeln (Definitionen und Sätze)
- das selbstständige, aktive Problemlösen
- das inhaltliche, nicht standardisierte Argumentieren
- das Herstellen der Verbindung mathematischer Begriffe mit Situationen aus Alltag und Umwelt
- sowie die Vernetzung mit fachübergreifenden Inhalten.

Die Grundsätze der Leistungsbewertung werden den Schülerinnen und Schülern zum Schuljahresbeginn mitgeteilt.

Leistungsbewertung Mathematik für die Sekundarstufe I

Grundlage für Grundsätze der Leistungsbewertung sind § 48 SchulG, § 6 APO-SI und Kapitel 5 des Kernlehrplans Mathematik (Gymnasium Sek I).

Die Leistungsbewertung und -rückmeldung im Fach Mathematik soll sowohl die inhaltsbezogenen als auch die prozessbezogenen Kompetenzbereiche, die im schulinternen Lehrplan für die Jahrgangsstufen 5 – 9 aufgeführt sind, berücksichtigen und bezieht sich sowohl auf schriftliche, mündliche als auch auf sonstige fachspezifische Leistungen.
Bei der Leistungsbewertung werden die vermittelten Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten eines/r Schülers/in bewertet. Dabei werden folgende Indikatoren zur Bewertung von Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten zu Grunde gelegt:

- Richtige Anwendung der Rechenverfahren und Lösungsstrategien
- Selbstständigkeit bei ihrer Verwendung
- Art der Komplexität
- Art der Darstellung

Die Leistungsbewertung soll über den Stand des Lernprozesses der Schülerinnen und Schüler informieren und Grundlage für die weitere Förderung der Schülerinnen und Schüler darstellen. Die Bewertung der Leistungen erfolgt durch Noten.

Bewertungsbereich „Schriftliche Leistungen“
Ein wesentlicher Teil der gestellten Aufgaben ist dem reproduktiven und operativen Bereich zugeordnet. In jeder Lernüberprüfung werden auch Teilaufgaben dem Anforderungsbereich III zugeordnet sein, in denen neben der selbstständigen Lösungsfindung auch Begründungen, Darstellung von Zusammenhängen, Interpretationen und kritische Reflexionen verlangt werden können. Die Aufgabenstellungen sollen die Vielfalt der im Unterricht erworbenen fachlichen und prozessbezogenen Kompetenzen widerspiegeln (s. Kernlehrplan Sek. I).

Die Schülerinnen und Schüler müssen die gestellten Aufgaben in der vorgesehenen Zeit (s. Tabelle) bearbeiten. Der Umfang einer Arbeit sollte so bemessen sein, dass ein durchschnittlicher Schüler in der vorgegebenen Zeit die Aufgaben in angemessener Darstellung und ohne Hast bearbeiten kann.

Verteilung der Klassenarbeiten gemäß APO-SI:

Jgst.	5	6	7	8	9
Anzahl	6	6	6	5 (3/2) + LSE8	4
Dauer	bis 45 Min.	bis 45 Min.	45 Min.	45- 90 Min.	45 - 90 Min.

Die auf dem Punktesystem basierende Bewertung orientiert sich an folgenden Prozentsätzen:

Prozent-Skala (ab%)	0	22	50	62	75	88
Notenskala	6	5	4	3	2	1

- Bei fehlerhaften Bearbeitungen sind erbrachte Teilleistungen angemessen zu berücksichtigen.
- Gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit sowie gegen die äußere Form können zu einer Absenkung der Leistungsbewertung um bis zu einer Notenstufe führen.
- Über den Einsatz des Taschenrechners (ab Kl. 7) in den Klassenarbeiten entscheidet jeder Fachlehrer individuell.

Bewertungsbereich „Sonstige Leistungen“

Es gelten die Aussagen des Kernlehrplans zu diesem Bereich. Es werden die Qualität und die Kontinuität der Beiträge, die von den Schülerinnen und Schülern eingebracht werden, bewertet. Als Orientierung dient die folgende Konkretisierung:

Note	Gezeigte Kompetenzen im Bereich der sonstigen Leistungen
sehr gut	Die Leistung entspricht den Anforderungen in ganz besonderem Maße, wenn der Schüler **sehr häufig** - richtige Antworten einbringt - eigenständige gedankliche Beiträge formuliert - korrekte Fachsprache verwendet - Probleme eigenständig lösen kann
gut	Die Leistung entspricht den Anforderungen voll, wenn der Schüler **häufig** - richtige Antworten einbringt - den Unterricht voranbringt - korrekte Fachsprache verwendet - konstante/ permanente gute Mitarbeit während **fast** aller Stunden zeigt
befriedigend	Die Leistung entspricht den Anforderungen im Allgemeinen, wenn der Schüler **regelmäßig** - freiwillig im Unterricht mitarbeitet - im Wesentlichen einfache Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff richtig wiedergibt - Kenntnisse mit dem Stoff der gesamten Unterrichtsreihe verknüpft
ausreichend	Die Leistung weist zwar Mängel auf, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen, wenn der Schüler - nur selten mitarbeitet - meistens aufgefordert werden muss - sich auf die Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus dem unmittelbar behandelten Stoffgebiet beschränkt, die im Wesentlichen richtig sind
mangelhaft	Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht, lässt aber erkennen, dass Grundkenntnisse vorhanden sind und sich die Mängel in absehbarer Zeit beheben lassen, wenn

	- der Schüler nicht freiwillig mitarbeitet, die Äußerungen nach Aufforderung nur teilweise richtig sind und er kaum auf Zusammenhänge eingeht
ungenügend	Die Leistung entspricht nicht den Anforderungen und die Grundkenntnisse weisen Lücken auf, sodass sich die Mängel nicht in absehbarer Zeit beheben lassen, wenn in der Regel - der Schüler nicht freiwillig mitarbeitet und die Äußerungen nach Aufforderung falsch sind

Beurteilungskriterien im Bereich „Sonstige Mitarbeit“ sind:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch (Einbringen von Lösungsvorschlägen, von kreativen Ideen, Bewertung von genannten Lösungsvorschlägen, Aufstellen von Vermutungen, Aufzeigen von Zusammenhängen bzw. Widersprüchen, ...)
- Eingeforderte Leistungsnachweise, wie z.B. vorgetragene Hausaufgaben, Protokolle, angemessene Führung eines Heftes, …
- Selbstständig vorbereitete Arbeiten wie Referate, Recherchen, …
- Fähigkeit zur Kooperation bei der Lösung von (mathematischen) Arbeiten, auch in Gruppen- oder Partnerarbeiten
- Angemessener Umgang mit Hilfsmitteln wie Zeichengeräten, Taschenrechner, Mathematikprogrammen
- Kurze schriftliche Übungen
- Konstruktiver Umgang mit Fehlern

Fehler im Lernprozess (Kompetenzerwerb) sind vorrangig positiv zu sehen. Der Lehrende sollte diese in der Regel nicht negativ in die Leistungsbeurteilung einbeziehen.

Die Zeugnisnote gibt Auskunft, inwieweit die Leistungen einer Schülerin bzw. eines Schülers den im Unterricht gestellten Anforderungen entsprochen haben. Es gehen alle im Unterricht erbrachten Leistungen ein.

Leistungsbewertung Mathematik für die Sekundarstufe II

Grundlage für Grundsätze der Leistungsbewertung sind die jeweils aktuelle APO-GOSt und der Lehrplan Sek II Mathematik.

I. Grundlagen der Leistungsbewertung

- Die Teilnoten für „Klausur“ und „Sonstige Mitarbeit“ werden unabhängig voneinander gebildet.
- Die Bewertungskriterien sowie die Teilnoten sollen den Schülerinnen und Schülern transparent gemacht werden.
- Die APO-GOSt sieht für die Jahrgangsstufe EF, sechs Notenstufen (sehr gut - ungenügend) vor.
- Für die Jahrgangsstufen Q1 und Q2, findet das Punktesystem (0-15 Punkte) Anwendung.

II. Bewertungsbereich Klausuren

Grundlagen zur Auswahl von Klausuraufgaben und allgemeine Vereinbarungen

- Grundlagen für die Auswahl von Klausuraufgaben sind die Aussagen des Lehrplans Mathematik für die Gymnasiale Oberstufe, die Vorgaben des schulinternen Curriculums des Landfermann-Gymnasiums und die in den „Einheitlichen Prüfungsanforderungen“ formulierten Anforderungen.
- Die Bedingungen, die bei Aufstellung von Abituraufgaben zu berücksichtigen sind, sollten zunehmend auch bei der Formulierung von Klausuraufgaben beachtet werden. Sie beinhalten Fragestellungen und Aufgaben, die alle drei Anforderungsbereiche - I (Wiede6gabe von Kenntnissen), II (Anwenden von Kenntnissen), III (Problemlösen und Werten) – abdecken.

Bewertung der schriftlichen Leistungen

- Grundlage für die Notengebung ist ein Punktesystem. Erbrachte Teilleistungen sind zu werten.
- Einmal aufgetretene und weitergeführte Fehler dürfen nicht zu einer übermäßigen Abwertung führen.
- Bei der Beurteilung von Klausuren sollen über das Kriterium der fachlichen Richtigkeit hinaus weitere Aspekte berücksichtigt werden, z. B.:
  - der Grad der Vollständigkeit in der Bearbeitung und Darstellung
  - die zweckmäßige, begründete Auswahl von Verfahrensweisen
  - die sinnvolle Einordnung und Kommentierung von Verfahrensweisen und Ergebnissen
  - der sinnvolle Umgang mit erkannten Fehlern, die nicht mehr korrigiert werden konnten.
- Gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit in der deutschen Sprache sowie gegen die äußere Form können zu einer Absenkung der Leistungsbewertung um bis zu einer Notenstufe führen. Alternativ kann dies auch beim Bewerten von sprachlichen Aufgabenteilen berücksichtigt werden. Ein doppelter Abzug wegen formaler Mängel sollte nicht erfolgen.
- Die auf dem Punktesystem basierende Bewertung erfolgt nach Prozenten:

Prozent-Skala (ab%)	0	20	26	33	40	45	50	55
Notenskala	6	5-	5	5+	4-	4	4+	3-
Punkteskala	0	1	2	3	4	5	6	7

Prozent-Skala (ab%)	60	65	70	75	80	85	90	95
Notenskala	3	3+	2-	2	2+	1-	1	1+
Punkteskala	8	9	10	11	12	13	14	15

- Die Korrektur muss für die Schüler nachvollziehbar sein. Wenn die Korrekturzeichen dazu nicht ausreichen, sind sachbezogene Hinweise und Bemerkungen am Rand oder am Ende der Klausur zu ergänzen.
- Die erste Klausur im 2. Schulhalbjahr der Jahrgangsstufe Q1 kann durch eine Facharbeit ersetzt werden.

III. Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“

Dem Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ kommt der gleiche Stellenwert zu wie dem Beurteilungsbereich „Klausuren“. Im Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit" sind alle Leistungen zu werten, die eine Schülerin bzw. ein Schüler im Zusammenhang mit dem Unterricht mit Ausnahme der Klausuren und der Facharbeit erbringt. Die in diesem Rahmen erbrachten Leistungen sollen in Bezug auf Qualität und Quantität bewertet werden.

Als Orientierung dient die in der Sekundarstufe I angeführte Konkretisierung.

Zum Bereich „Sonstige Mitarbeit“ gehören und werden bewertet:

- regelmäßige Mitarbeit im Unterricht
- Ordentlichkeit und Vollständigkeit der Arbeitsmaterialien
- regelmäßige und vollständige Anfertigung der Hausaufgaben sowie die Bereitschaft, deren Lösung vorzutragen und zu erläutern
- Bereitschaft, sich mit Fragestellungen des Mathematikunterrichts zu beschäftigen
- das Erlernen und die richtige Verwendung der Fachsprache
- konzentrierte, zügige, zielgerichtete und umfassende Erarbeitung gestellter Aufgaben
- aufmerksames Zuhören und Eingehen auf die Äußerungen der anderen Kursteilnehmer
- zielgerichtete und gemeinschaftliche Zusammenarbeit in Gruppen
- Referate, schriftliche Übungen, Tests

Es wird in im Rahmen des Unterrichts beurteilt:

- inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, ihre Beiträge gedanklich geordnet und sprachlich richtig vorzutragen
- inwieweit Sie in der Lage sind, Fragen, Sachzusammenhänge und Problemstellungen zu begreifen und ob sie fähig sind, damit selbstständig umzugehen, Gedanken weiterzuentwickeln und Arbeitswege zu planen
- inwieweit sie in der Lage sind, Erlerntes wiederzugeben und anzuwenden
- ihre Bereitschaft und Fähigkeit zur Teamarbeit

2.4 Hausaufgabenkonzept

1. Allgemeine Überlegungen

Die Wiederholung des bereits gelernten Stoffes bzw. das Nachvollziehen der Sachverhalte im Buch ist ein fundamentaler Bestandteil der Mathematik. Damit ist Mathematik ein hausaufgabenintensives Fach.

Die Hausaufgaben dienen vor allem dazu,

- das Gelernte ohne fremde Hilfe zu üben und zu vertiefen,
- den Transfer auf ähnliche Probleme zu vollziehen,
- das kommende Thema anhand der Einstiegsseiten im Buch in einem selbst gewählten Tempo vorzubereiten.

2. Aufgaben, die in der Schule erledigt werden sollten

Projektartige Aufgaben, wie Plakate, Wandzeitungen etc. sowie alle Aufgaben, die eine Kooperation erfordern, sollten wegen der leichteren Organisierbarkeit in der Schule erledigt werden. Das Gleiche gilt für die Medienarbeit (z.B. die Anwendung von Geometriesoftware). Ebenso sollte komplexe neue Inhalte unter Anleitung des Lehrers in der Schule erschlossen werden.

Aufgabe der Schüler ist es, den Tafelanschrieb vollständig ins Heft zu übernehmen.

3. Bedeutung von Ergänzungsstunden

Diese haben eine den Hausaufgaben vergleichbare Funktionen, allerdings in einer anderen Sozialform und dienen so weiterer Übung, Vertiefung und Anwendung

1. Aufgaben der Beteiligten
   a) Schüler
      - stellen die Hausaufgabe in einer Form dar, wie sie auch in Klassenarbeiten verlangt wird
      - arbeiten die Erklärungen im Buch nach: Führen eines „Lerntagebuches“ bzw. Nachrechnen der Beispielaufgaben aus der Schule
      - fragen bei Unklarheiten bezüglich der Aufgabenstellung in der Stunde, dies gilt insbesondere bei der Vergabe der Hausaufgaben
      - erkundigen sich selbstständig nach Unterrichtsinhalten bzw. Hausaufgaben im Falle von Fehlzeiten
   b) Eltern
      - gewähren Raum, Zeit und Ruhe (Abschirmung gegen Störungen)
      - kontrollieren das Hausaufgabenheft (nicht unbedingt die Hausaufgaben selbst)
      - zeigen Interesse an den Lernaktivitäten ihres Kindes Ermunterung und Vertrauen in die Fähigkeiten ihres Kindes
      - unterstützen ihre Kinder beim Einteilen der Aufgaben
   c) Lehrer
      - erteilen klar formulierte Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden (Binnendifferenzierung)
      - stellen besondere Hilfsmittel (wenn nötig) bereit
      - gehen auf Schwierigkeiten ein (bei Erteilung und Besprechung der Hausaufgaben)
      - geben eine Mitteilung an die Eltern bei wiederholten nichtangefertigten Hausaufgaben

2. Vorhandene Unterstützungssysteme
   - Förderunterricht durch Kollegen und qualifizierte Oberstufenschüler
   - Selbstlernzentrum
   - Nachhilfe
   - Mathematiksprechstunde

3. Umfang der Hausaufgaben
    - Der Umfang orientiert sich am Hausaufgabenerlass:
    - Klassen 5 / 6: 40 – 60 min pro Woche
    - Klassen 7 – 9: 60 – 80 min pro Woche
    - Klassen 10 – 12: 80 – 120 min pro Woche
    - sollte die Zeit unverschuldet überschritten werden, wird die Arbeit beendet und die Eltern schreiben eine kurze Mitteilung ins Heft Klärung der Ursachen mit dem Lehrer

4. Kontrolle der Hausaufgaben
    - Vollständigkeitskontrolle durch den Lehrer; bei fehlenden Hausaufgaben Notiz mit Datum
    - SuS sind verpflichtet, die Musterlösungen abzuschreiben bzw. ihre Lösungen zu vergleichen
    - nicht gemachte Hausaufgaben sollten dem Lehrer in der nächsten Stunde unaufgefordert vorgezeigt werden

5. Mahnverfahren
    - es gibt kein einheitliches Verfahren, mehrheitlich wird aber die „3-fach-Regel“ angewendet
    - die Eltern sollten dafür Sorge tragen, dass eine entsprechende Rückmeldung über Störungen im Unterricht bzw. nicht gemachte Hausaufgaben auch wieder beim Lehrer ankommt

6. Förderung des selbstständigen Lernens der SuS
    - Differenzierung der Aufgabenstellung
    - Methoden- und Lernstrategien: Partnerarbeit, Gruppenarbeit; Strukturierung der Probleme insbes. von Textaufgaben, etc.
    - Zeitmanagement
    - Wochenhausaufgaben

2.5 Lehr- und Lernmittel

Bücher

JG- Kursart	Titel ISBN	Elterneigenanteil
5	Elemente der Mathematik 978-3-507-87225-7	-
6	Elemente der Mathematik 978-3-507-87231-8	-
7	Elemente der Mathematik 978-3-507-87227-1	-
8	Elemente der Mathematik 978-3-507-87228-8	-
9	Elemente der Mathematik 978-3-507-87229-5	-
EF – GK	Lambacher Schweizer Mathematik 978-3-12-735431-7	-
	Das große Tafelwerk interaktiv 978-3-464-57143-9	-
Q – GK / LK	Lambacher Schweizer Mathematik 978-3-12-735441-6	-
	Das große Tafelwerk interaktiv 978-3-464-57143-9	-

Taschenrechner

JG- Kursart	Name	Elterneigenanteil
7 / 8	Beliebiger Taschenrechner In BYOD Klassen ist Handy ausreichend	5€
9 / EF / Q	Graphikrechner *Texas Instruments Nspire CX*	Ca. 90 €

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz erstellt eine Übersicht über die Jahrgangsstufenteambeschlüsse, die Zusammenarbeit mit anderen Fächern und trifft fach- und aufgabenfeldbezogene sowie übergreifende Absprachen. Insbesondere sucht sie Unterrichtseinheiten zur Implementation von Elementen des Methodencurriculums.

Dies sind aktuelle Themen und Themen der nächsten Jahre.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Der Mathematikunterricht in der Oberstufe ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Insbesondere erfolgt eine Kooperation mit den naturwissenschaftlichen Fächern auf der Ebene einzelner Kontexte. An den in den vorangegangenen Kapiteln ausgewiesenen Stellen wird das Vorwissen aus diesen Kontexten aufgegriffen und durch die mathematische Betrachtungsweise neu eingeordnet. Der besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann.

Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht. Insbesondere im Bereich „Wachstum und Zerfall“ werden die zugrundeliegenden physikalischen bzw. biologischen Modelle als Argumentationsgrundlage verwendet und durch mathematikhaltige Argumentationen verifiziert.

Der Mehrwert der grafikfähigen Taschenrechner wird fächerübergreifend durch die drei naturwissenschaftlichen Fachschaften genutzt. Im Fach Physik sind direkte Synergien in der Messwerterfassung und der Nutzung des GTR als Werkzeug zum Modellieren von Zusammenhängen erkannt und festgehalten worden. Ebenso berät die Fachschaft Mathematik vor allem die Fachschaft Chemie über sinnstiftende Einsatzmöglichkeiten des GTR.

Wettbewerbe

Die Teilnahme an den Wettbewerben wird den Schülerinnen und Schülern in Absprache mit den Stufenleitungen ermöglicht.

Neigungskurse (NF-Kurse)

Die Fachschaft Mathematik bietet im Bereich der NF-Kurse digitale oder angewandte Mathematik an; geplant ist zudem eine Förderung von Schülern, die in Wettbewerben mitmachen wollen.

Vorbereitung auf die Erstellung der Facharbeit

Spätestens im ersten Halbjahr der Qualifikationsphase werden im Unterricht an geeigneten Stellen Hinweise zur Erstellung von Facharbeiten gegeben. Das betrifft u. a. Themenvorschläge, Hinweise zu den Anforderungen und zur Bewertung.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Durch die verbindliche Einigung in den Jahrgangstufenteams ist das einheitliche Vorgehen in den Jahrgangsstufen gesichert. Die Vereinbarungen werden archiviert und ermöglichen einen parallelen lernfortschritt bei gleichzeitig größtmöglicher individueller Unterrichtsgestaltung der LehrerInnen. Durch parallele Klausuren (vgl. 2.3) in den Grundkursen, durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht

Die Qualitätssicherung wird durch die verpflichtenden Schülerevaluationen und die Auswertung der Ergebnisse zentraler Lernerfolgsüberprüfungen, insbesondere LSE 8, ZK EF und Abitur, gewährleistet.

Die nicht befriedigenden Ergebnisse, insbesondere seit der Überprüfung in hilfsmittelfreien Aufgabenteilen, führt aktuell zu Diskussionen über eine notwendige Qualitätsverbesserung.

Das schulinterne Curriculum (siehe 2.1) ist zunächst bis 2018 verbindlich. Die aktuelle Diskussion um G8 oder G9 durch die neu gewählte Landesregierung soll zusammen mit der Evaluation abgewartet werden, bevor eine Revidierung dieses Curriculums erfolgt.

Nach Abschluss des Abiturs 2018 wird eine Arbeitsgruppe aus den zu diesem Zeitpunkt in der gymnasialen Oberstufe unterrichtenden Lehrkräften auf der Grundlage ihrer Unterrichtserfahrungen eine Gesamtsicht des schulinternen Curriculums vornehmen und eine Beschlussvorlage für die erste Fachkonferenz des folgenden Schuljahres erstellen.