

Stoffliche Inhalte Klasse 7	Ziele/Hinweise		RLPL Module
	Kompetenzbezug (prozessbezogen)	Kompetenzbezug (inhaltsbezogen)	
Elementare Prozent- und Zinsrechnung (10 Std.) <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung von Bruchteilen durch Brüche, Dezimalzahlen und Prozentsätze (und umgekehrt) Veranschaulichung von Prozentsätzen (Diagramme) Bestimmung von Prozentwerten, Prozentsätzen und Grundwerten Übertragung der Betrachtungen auf die Zinsrechnung (Zinsen, Zinssatz, Kapital) 	<p>Das Gebiet ist zu nutzen, um Bruchrechnung aus der Grundschule zu wiederholen (Erweitern, Kürzen, Stammbrüche, Hauptnenner, Umwandlung von Brüchen in Dezimalbrüche und umgekehrt).</p> <p>Ohne Gleichungslehre</p> <p>Darstellungsformen (Diagramme) variieren</p>	<p>- Zahl - Messen</p>	P5 7/8 Variablen, Terme, Gleichungen P2 7/8 Verhältnisse, Proportionalität
Statistik (12 Std.) <ul style="list-style-type: none"> Darstellung erhobener Daten (Urliste, Strichliste, Häufigkeitstabelle, Kreis- Linien- Balkendiagramme) Maximum, Minimum, arithm. Mittel Absolute und relative Häufigkeit Klassifizierung von Daten Median 	<p>Untersuchung von erhobenen Daten aus verschiedenen Sachsituationen</p>	<p>- Daten und Zufall - Zahl</p>	P1 7/8 Daten erheben und verstehen
Rechnen mit rationalen Zahlen (26 Std.) <ul style="list-style-type: none"> Erweiterung des Bereiches \mathbb{Q}^+ zu \mathbb{Q} Rationale Zahlen an der Zahlengeraden Zahl und inverse Zahl (Gegenzahl) Ordnungsrelationen $<$ und \leq in \mathbb{Q} Addition in \mathbb{Q} Subtraktion als Addition der Gegenzahl Multiplikation in \mathbb{Q} Division als Multiplikation mit dem Kehrwert Kommutativ- und Assoziativgesetze für Addition und Multiplikation Distributivgesetz (auch zum Ausklammern benutzen) Monotoniegesetze für Addition und Multiplikation Betrag einer rationalen Zahl 	<p>Modelle wie Guthaben, Schulden, Temperaturen verwenden</p> <p>Vergleiche zwischen Brüchen und Dezimalbrüchen anstellen</p> <p>Umfangreiche vermischte Übungen zum Vereinfachen und Zusammenfassen von Termen (mit Klammern, Brüchen, Dezimalbrüchen und auch Variablen)</p> <p>Übungen zum sinnvollen Ausklammern und anschließendem Kürzen</p> <p>Entwickeln von Termen aus Texten (Man addiere und...) und umgekehrt</p> <p>Ermittlung der Werte von Termen nach Variablenbelegung</p>	<p>- Zahl</p>	P3 7/8 Negative Zahlen
Elemente der Mengenlehre (15 Std.) (Ergänzungsstoff) <ul style="list-style-type: none"> Beispiele für Mengen Mengenschreibweise $M = \{x \mid H(x)\}$, Elementbeziehung Teilmengenbeziehung Mengengleichheit Mengendurchschnitt, Disjunktheit von Mengen Mengenvereinigung Mengendifferenz Komplementärmenge Kommutativ-, Assoziativ-, Distributivgesetz 	<p><i>Die Schüler sollen ein elementares Verständnis für Mengen und Mengenoperationen im Sinne naiver Mengenlehre erwerben, um es später in verschiedenen Stoffgebieten</i></p> <p><i>(z.B. Gleichungslehre, Geometrie, Teilbarkeitslehre, Zuordnungen...) ordnend und systematisierend anwenden zu können.</i></p> <p><i>Die Mengenschreibweise, die Elementbeziehung, die Mengenoperationen und Mengenrelationen sollen an vielfältigen Beispielen angewendet werden (nicht nur Zahlenmengen).</i></p> <p><i>Die Mengengesetze werden in Mengendiagrammen veranschaulicht und in Gleichungsform geschrieben</i></p>	<p>Arbeitswerkzeug für alle mathematischen Gebiete</p>	Ergänzung

<p>Algebra: Gleichungen, Ungleichungen, Verhältnisleichungen (20 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variablenbegriff • Terme und Termumformungen • Erfüllende Einsetzungen in Gleichungen/Ungleichungen als Lösungen • Lösungsmengen von Gleichungen/Ungleichungen bzgl. verschiedener Grundmengen • Spezialfall: Verhältnisleichungen • Äquivalenzumformungen von Gleichungen/Ungleichungen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Termumformungen 2. Add./Subtr. desselben Terms auf beiden Seiten 3. Mult./Div. mit demselben von null verschiedenen Term auf beiden Seiten 4. Ändern des Relationszeichens bei Mult./Div. einer Ungleichung mit einem negativen Term 	<p>Sachgerechter Umgang mit Proben</p> <p>Auch Gleichungen/Ungl. wie: $x < x + 1$, $x = x + 1$, $2 = 3$, $0 \cdot x = x$</p> <p>Mengenschreibweise für Lösungsmengen verwenden</p> <p>Lösen linearer Gleichungen/Ungleichungen unter Nutzung der Kommutativ- und Assoziativgesetze für Addition und Multiplikation, des Distributivgesetzes und der Monotoniegesetze für Addition und Multiplikation bei Ungleichungen</p>	<p>P5 7/8 Variablen, Terme, Gleichungen</p>
<p>Zuordnung, Proportionalität, Antiproportionalität (22 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktion als eindeutige Zuordnung (am Anfang nicht ausschließlich Zahl-Zahl-Funktionen) • Proportionale Zuordnung und ihre Eigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> - Quotientengleichheit der Paare - Zuordnungsvorschrift der Form $y = mx$ mit m als Proportionalitätsfaktor - Zugehörige Punkte liegen auf einer Ursprungsgeraden • Antiproportionale Zuordnung und ihre Eigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> - Produktgleichheit der Paare - Zuordnungsvorschrift der Form $y = \frac{k}{x}$ - Zugehörige Punkte liegen auf einer Hyperbel 	<p>Es sind verschiedene Darstellungsformen zu nutzen (Pfeildiagramm, Wertetabelle, Koordinatensystem, Funktionsgleichung als Zuordnungsvorschrift). Es sind Beispiele und insbesondere Gegenbeispiele hinsichtlich der Eindeutigkeit von Zuordnungen zu untersuchen.</p> <p>Inner- und außermathematische Beispiele (z.B.: Dichte, Geschwindigkeit, ...)</p> <p>Inner- und außermathematische Beispiele</p> <p>An Beispielen bzw. Gegenbeispielen soll entschieden werden ob eine proportionale, antiproportionale Zuordnung oder keine von beiden vorliegt.</p>	<p>P2 7/8 Verhältnisse mit Proportionalität erfassen</p> <p>P7 7/8 Proportionale und antiproportionale Modelle</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen - Modellieren - Probleme lösen 	<ul style="list-style-type: none"> - Zahl
	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden - Kommunizieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionaler Zusammenhang - Zahl

<p>Geometrie, Grundbegriffe, Geradenspiegelung, Dreieck, Kreis (30 Std. + 15 Std. <i>Ergänzungstoff</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerade, Strecke, Strahl, Kreis, Winkel • Streckenlänge, Winkelgröße • Spitze, rechte, stumpfe, gestreckte und überstumpfe Winkel • Parallelität und Senkrechtstehen von Geraden • Abstand zweier paralleler Geraden • Neben- und Scheitelwinkel • Stufen- und Wechselwinkel an geschnittenen Parallelen • Winkelsätze an geschnittenen Parallelen <i>und ihre Umkehrungen formulieren, in diesem Zusammenhang auf Satz und Kehrsatz explizit eingehen</i> • Innenwinkel- und Außenwinkelsatz am Dreieck, <i>Verallgemeinerung: Innenwinkelsumme im n-Eck</i> • Geradenspiegelung als Abbildung der gesamten Ebene auf sich selbst 	<p>Strecken und Winkel mit dem Zirkel abtragen</p> <p>Parallelverschiebung, Zeichendreieck verwenden</p> <p><i>Einige Beweise führen mit klarem Herausarbeiten von Voraussetzung, Behauptung und Beweis</i></p> <p>Beweise bzw. <i>Beweisidee</i></p> <p>Geometrische Figuren durch Geradenspiegelung zeichnerisch abbilden können</p>	<p>P6 7/8 Konstruieren und mit ebenen Figuren argumentieren</p> <p>W4 7/8 Geometrisches Begründen und eweisen</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Geradenspiegelung: - Längen- und Winkeltreue - Geradentreue - Spiegelgerade als Fixpunktger. - Zur Spiegelgerade senkrechte Gerade als Fixgerade • <i>Extremwertaufgaben mit Hilfe von Geradenspiegelungen,</i> • Achsensymmetrie • Grundkonstruktionen mit Zirkel und Lineal (Halbierung von Strecken und Winkeln, Senkrechte errichten, Lot fallen) • Kongruenz und Kongruenzsätze für Dreiecke sss, sws, wsw, ssWg 	<p><i>z.B.: Reflexion am Spiegel, ...</i></p> <p>Beweise exemplarisch führen (Vor., Beh., Bew.) Geometrische Beweise mit Hilfe von Kongruenzsätzen führen</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Dreiecke (spitz-, stumpf- und rechtwinklige Dreiecke; gleichschenklige und gleichseitige Dreiecke) • Dreieckskonstruktionen • Sätze über Transversalen (Höhen, Seitenhalbierende, Winkelhalbierende, Mittelsenkrechte) im Dreieck (auch beim stumpfwinkligen Dreieck) • Um- und Inkreis des Dreiecks • Satz über Kreistangente und seine Umkehrung • Thalesatz und seine Umkehrung 	<p>Eigenschaften von gleichschenkligen und gleichseitigen Dreiecken erkennen und beweisen (z.B. Basiswinkelsatz und seine Umkehrung).</p> <p>Dreieckskonstruktionen ausführen und beschreiben Bedingungen für die Ausführbarkeit von Konstruktionen diskutieren</p> <p>Beweise exemplarisch mit Hilfe der Kongruenzsätze führen Beweise führen Beweise führen</p> <p>Konstruktionen mit Hilfe des Thalesatzes ausführen (z.B. Tangenten von einem Punkt aus an einen Kreis)</p>	

	<ul style="list-style-type: none">- Argumentieren- Probleme lösen- Darstellungen verwenden- Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none">- Messen- Raum und Form	
--	--	--	--

Stoffliche Inhalte Klasse 8	Ziele/Hinweise		RLPL Module
	Kompetenzbezug (prozessbezogen)	Kompetenzbezug (inhaltbezogen)	
<p>Elemente der Aussagen- und Prädikatenlogik (Ergänzungsstoff) (15 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Begriffe Negation, Konjunktion, Alternative, Implikation, Äquivalenz und die entsprechenden Zeichen dafür Aufstellen von Wahrheitswerte-Tabellen Wichtige aussagenlogische Gesetze Die Beweistypen <ul style="list-style-type: none"> - direkter Beweis - indirekter Beweis Aussageform Allaussage und Existenzaussage, die Zeichen \forall, \exists Negieren von Existenz- und Allaussagen 	<p>Ziel dieses Lernabschnittes ist es, die Schüler an einfache Fragestellungen der Aussagenlogik und des Arbeitens mit Quantifizierungen heranzuführen, um mit ihrer Hilfe Begriffsbildungen und Beweise besser zu erfassen. Beispiele und Aufgaben sollten der Erfahrungswelt der Schüler entsprechen. Beziehungen zwischen Logik und Mengenlehre sollten deutlich werden.</p> <p>Einführen der Begriffe an Beispielen aus der Geometrie (z.B. Sätze am Dreieck, Sätze über Winkel an geschnittenen Parallelen), der Algebra (Teilbarkeitslehre) und der Umwelt der Schüler</p> <p>Definition der oben genannten Funktionen durch das Aufstellen von Wertetabellen.</p> <p>Anwenden der Wertetabellen zum Beweisen von allgemeingültigen Äquivalenzen, besonders wichtig: $\neg(\neg p) \Leftrightarrow p, \neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q,$ $\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q, p \Rightarrow q \Leftrightarrow \neg q \Rightarrow \neg p,$ $\neg(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow p \wedge \neg q$</p> <p>Anwenden der Erkenntnisse auf direkte und indirekte Beweise, die Beweisschritte sind zu begründen</p> <p>Einführen der Begriffe an Beispielen und deren Negation. Schreiben von Rechengesetzen, der Teilerrelation und von Teilbarkeitsregeln mit Quantoren, evtl. auch wieder Aussagen aus der Umwelt der Schüler. Man sollte sich auf maximal drei Quantoren beschränken.</p>	<p>Ergänzung</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen - Kommunizieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionaler Zusammenhang (Aussagen- und Wahrheitswertefunktionen) 	
<p>Algebra I: Ganzrationale Terme und ihre Umformung, lineare Gleichungen und Ungleichungen (30 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> Einsetzungsgleichheit von Termen auch mit mehreren Variablen und einfachen Potenzen Termumformungen durch Anwendung der Rechengesetze (Kommutativgesetz, Assoziativgesetz und Distributivgesetz) Binomische Formeln Äquivalenzumformungen von Gleichungen/Ungleichungen für die Bestimmung der Lösungsmenge Allgemeingültigkeit und Unerfüllbarkeit/Erfüllbarkeit von Gleichungen/Ungleichungen Textaufgaben zu linearen Gleichungen/Ungleichungen 	<p>Formulierung der Einsetzungsgleichheit von Termen durch Allaussagen</p> <p>Zusammenfassen, Addition und Subtraktion von Summen, Ausmultiplizieren, Ausklammern, Multiplikation von Summen, Binomische Formeln</p> <p>Neben den bekannten Äquivalenzumformungen aus Klasse 7 werden jetzt auch Terme durch einsetzungsgleiche Terme ersetzt und ganzrationale Terme auf beiden Seiten von Gleichungen/Ungleichungen addiert.</p> <p>Allgemeingültigkeit und Unerfüllbarkeit/Erfüllbarkeit von Gleichungen/Ungleichungen erkennen bzw. nach äquivalenten Umformungen begründen können</p> <p>Allquantoren und Existenzquantoren für allgemeingültige, unerfüllbare und erfüllbare Gleichungen/Ungleichungen benutzen</p>	<p>P5 7/8 Mit Variablen, Termen und Gleichungen Probleme lösen</p>	

	- Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen - Modellieren - Probleme lösen	- Zahl	
Algebra II: Bruchterme, Bruchgleichungen, Gleichungen mit Formvariablen (20 Std.) <ul style="list-style-type: none"> • Definitionsmenge von Bruchtermen • Einsetzungsgleichheit von Bruchtermen bzgl. einer Menge, auf der die vorkommenden Bruchterme definiert sind • Hauptnenner von Bruchtermen • Polynomdivision • Bruchterme addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren können • Bruchgleichungen auch mit Formvariablen durch äquivalente Umformungen lösen 	<p>Es werden auch Bruchterme mit mehreren Variablen betrachtet. Für übersichtliche Bruchterme mit einer Variablen soll die Definitionsmenge angegeben bzw. ermittelt werden können.</p> <p>Bruchterme erweitern und kürzen und wissen, dass sich dabei die Definitionsmenge ändern kann</p> <p>Hauptnennerbestimmungen für Bruchterme mit leicht faktorisierbaren Nennern</p> <p>Übertragung der Bruchrechenregeln auf Bruchterme</p> <p>Fallunterscheidungen hinsichtlich der Formvariablen anstellen (Lösungsmenge in Abhängigkeit von der Formvariablen), geeignete Elemente der Aussagen- und Prädikatenlogik dabei nutzen</p>		<p>Bruchterme und Bruchgleichungen werden im neuen RLPL nicht erwähnt.</p> <p>Ansonsten:</p> <p>P5 7/8 Variablen, Terme, Gleichungen</p>
	- Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen - Modellieren - Probleme lösen	- Zahl	
Funktionen (20 Std.) <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen als eindeutige Zuordnung und Menge geordneter Paare • Definitionsmenge einer Funktion • Funktionsgraphen • Lineare Funktionen mit Funktionsgleichungen der Form $y = mx + n$, $m, n \in \mathbb{Q}$ • Lagerrelationen zwischen Geraden ermitteln, Schnittpunktbestimmung: (2,2)-Systeme 	<p>Wiederholung und Vertiefung des Zuordnungsbegriffes aus Klasse 7 an Hand geeigneter Beispiele und Benutzung der dort behandelten Darstellungsformen</p> <p>Zuordnungen auf Eindeutigkeit überprüfen, Beispiele und Gegenbeispiele Definitionsmengen angeben bzw. ermitteln können</p> <p>Aufstellen von Wertetabellen und Zeichnen von Funktionsgraphen auch für einfache Potenzfunktionen und gebrochen rationale Funktionen</p> <p>Bedeutung von m und n verstehen, Steigungsdreieck</p> <p>Beispiele aus der Physik und anderen Bereichen z.B. : $s = vt + s_0$</p>		<p>P4 7/8 Mit Funktionen Beziehungen und Veränderungen beschreiben</p> <p>P5 7/8 Mit Variablen, Termen und Gleichungen Probleme lösen</p> <p>P9 7/8 Reale Situationen mit linearen Modellen beschreiben</p>
	- Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden - Kommunizieren	- Funktionaler Zusammenhang - Zahl	

<p>Geometrie: Punktspiegelung, Viereckslehre, Inhaltsberechnungen (25 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punktspiegelung als Abbildung der gesamten Ebene auf sich selbst • Punktsymmetrie • Punkt- und achsensymmetrische Vierecke und ihre Eigenschaften • Trapeze • Klassifizierung der Vierecksformen • Viereckskonstruktionen • Flächeninhalt von Parallelogramm, Trapez und Dreieck (mit Sonderfällen) • Kreis: näherungsweise Bestimmung von Umfang und Flächeninhalt 	<p>Punktspiegelung und ihre wesentlichen Eigenschaften., geometrische Figuren durch Punktspiegelung abbilden. Die Punktsymmetrie von Figuren erkennen und begründen.</p> <p>Definitionen der symmetrischen Vierecke und verschiedene Charakterisierungsmöglichkeiten kennen. An ausgewählten Beispielen ist die Gleichwertigkeit verschiedener Charakterisierungen nachzuweisen.</p> <p>Definition und wesentliche Eigenschaften der Trapeze. Zusammenhänge zwischen den Vierecksformen kennen und an ausgewählten Beispielen begründen (Teilmengenbeziehungen entwickeln).</p> <p>Viereckskonstruktionen exemplarisch ausführen</p> <p>Flächeninhaltsformeln herleiten Sachaufgaben</p> <p>Näherungsweise Bestimmung von π durch ein geeignetes Verfahren (Messungen, Einschachtelung)</p>	<p>P6 7/8 Konstruieren und mit ebenen Figuren argumentieren</p> <p>W3 7/8 Geometrische Abbildungen und Symmetrie</p> <p>W2 7/8 Körper und Figuren darstellen und berechnen</p> <p>P10 7/8 Ebene Figuren und Körper schätzen, messen und berechnen</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächen- und Rauminhalt von geraden Prismen, Kreiszyklindern und zusammengesetzten Körpern • Netze von Prismen, Zylindern, Pyramiden und Kegeln 	<p>Volumenformeln begründen Komplexe Sachaufgaben (Maßeinheitenumwandlungen, Messfehler beschreiben, runden) Entwicklung von Größenvorstellungen</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren - Probleme lösen - Darstellungen verwenden - Kommunizieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Messen - Raum und Form

<p>Geometrie Ergänzungsstoff (5 Stunden)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen Dreiecks- bzw. Vierecksformen • Flächenverwandlung durch Scherung • Funktionale Betrachtungen zu Flächeninhalten • Winkelsätze am Kreis: Sätze und Umkehrungen im Sehnenviereck und Tangentenviereck, Peripheriewinkelsatz, Zentri- Peripheriewinkelsatz, Sehnen- Tangentwinkelsatz 	<p>Ziel dieses Lernabschnittes ist es, die Fähigkeiten der Schüler bzgl. der im Rahmenplan Klasse 8 gestellten Forderungen zu vertiefen. Insbesondere sind Kenntnisse der Mengenlehre und der linearen Funktionen anzuwenden.</p> <p>Nutzen von Mengenrelationen zur Formulierung dieser Zusammenhänge.</p> <p>Flächenverwandlungen ausführen und begründen z.B.: Maximale Flächeninhalte bei vorgegebenen Bedingungen bzgl. Seitenlängen oder Gestalt.</p> <p>Ausgewählte Beweise sollten geführt werden.</p> <p>Vielfältige Anwendungen</p>	<p>Ergänzung</p>
<p>Elementare Wahrscheinlichkeit (15 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ergebnis, Ereignis, Ergebnismenge eines Zufallsexperiments • Zusammenhang relative Häufigkeit – Wahrscheinlichkeit • Laplace - Experiment, Laplace-Wahrscheinlichkeit • Bäume, Zählprinzipien 	<p>Nutzen der Begriffe beim Beschreiben von Zufallsexperimenten</p> <p>Schätzen von Wahrscheinlichkeiten durch relative Häufigkeiten</p> <p>Begründen der verwendeten Zählverfahren</p>	<p>P8 7/8 Mit dem Zufall rechnen</p>
<p>Prozent- und Zinsrechnung (10 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert mit Hilfe von Gleichungen • Jahreszinsen, Monatszinsen • Zinseszins • Anwendungsaufgaben zur Prozent- und Zinsrechnung 	<p>z.B. Mehrwertsteuer, Rabatt...)</p> <p>Effektivzins bei Tilgung eines Kredits, Sparpläne/Kreditpläne</p>	<p>P2 7/8 Verhältnisse, Proportionalität</p> <p>P5 7/8 Variablen, Terme, Gleichungen</p>
<p>In Klasse 7/8 noch nicht berücksichtigt</p>		<p>W1 7/8 Diskrete Strukturen in der Umwelt</p>
<p>- Argumentieren - Probleme lösen - Darstellungen verwenden - Kommunizieren</p>	<p>- Messen - Raum und Form</p>	
<p>- Argumentieren - Darstellungen verwenden - Kommunizieren - Modellieren</p>	<p>- Daten und Zufall</p>	
<p>-Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden</p>	<p>- Zahl - Messen</p>	

Stoffliche Inhalte Klasse 9 (G - 6)	Ziele/Hinweise		RLPL Module
	Kompetenzbezug (prozessbezogen)	Kompetenzbezug (inhaltbezogen)	
	spezielle Hinweise: In den Klassen 9 und 10 sind die Logikkenntnisse aus Klasse 8 an geeigneten Stellen zu nutzen. (Gleichungen, Ungleichungen, Arbeiten mit Funktionseigenschaften)		
Lineare Gleichungssysteme (10 Std.) <ul style="list-style-type: none"> Lineare Gleichungen der Form $ax + by = c$ Systeme linearer Gleichungen 	Lösungen als Zahlenpaare, deren zugehörige Punkte auf einer Geraden liegen. Zusammenhang zu den in Klasse 8 behandelten linearen Funktionen herstellen. Graphische und rechnerische Lösung (Gleichsetzungs- Einsetzungs- und Additionsverfahren). Zusammenstellung der möglichen Fälle für die Lösungsmenge.		P9 7/8 Reale Situationen mit linearen Modellen beschreiben Auch P4 7/8 und P5 7/8
Gleichungssysteme, Ungleichungssysteme – Vertiefungen und Anwendungen, lineare Optimierung (Ergänzungsstoff) (10 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> Der Gauß-Algorithmus zum Lösen von LGS Lineare Ungleichungssysteme Lineare Optimierung 	Ziel dieses Lernabschnittes ist es, die Kenntnisse und Fähigkeiten der Schüler bzgl. des Rahmenplanes Kl. 9 zu vertiefen und zu erweitern. Insbesondere ist dabei der Gauß-Algorithmus zu behandeln und es sind Anwendungsaufgaben zu berücksichtigen Den Gauß-Algorithmus zur Lösung linearer Gleichungssysteme kennen und anwenden können. Wissen und exemplarisch begründen, dass die Umformungen beim Gauß-Algorithmus äquivalent sind. Beachten der 3 Fälle für die Lösungsmenge. Auch Anzahl von Gleichungen und Variablen unterschiedlich wählen, frei wählbare Parameter verwenden. Graphische Lösung von linearen Ungleichungssystemen. Einfache Aufgaben zur linearen Optimierung mit zwei Variablen lösen		Ergänzung
	- Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden - Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen - Kommunizieren	- Funktionaler Zusammenhang	
Zahlbereichserweiterung - reelle Zahlen und Wurzeln (15 Std.) <ul style="list-style-type: none"> Einführung irrationaler Zahlen Begriff der Intervallschachtelung Vollständigkeit von \mathbf{R} 	Verstehen, dass es auf der Zahlengeraden Punkte gibt, denen keine rationale Zahl entspricht, dazu exemplarisch Irrationalitätsnachweise (z.B. Unlösbarkeit von $x^2 = 2$, $x^2 = 3...$ in \mathbf{Q}). Definition z.B. über monoton wachsende Unterfolge und monoton fallende Oberfolge (naiver Folgenbegriff) Exemplarisch irrationale Zahlen einschachteln (z.B. $\sqrt{2}...$) Vollständigkeitsaxiom: Jede Intervallschachtelung in \mathbf{R} besitzt genau eine innere Zahl (Schachtelungselement), welche rational oder irrational sein kann. Geometrische Interpretation des Vollständigkeitsaxioms (Lückenlosigkeit der Zahlengeraden)		P1 9/10 Neue Zahlen entdecken

<ul style="list-style-type: none"> • R als echte Obermenge von Q • Quadrat- und Kubikwurzel 	<p>Vergleich wesentlicher Eigenschaften von Q und R (Dezimaldarstellung, Dichtheit, Abzählbarkeit von Q, Nichtabzählbarkeit von R)</p> <p>Wissen, dass jede irrationale Zahl durch rationale Zahlen beliebig genau angenähert werden kann.</p> <p>Bestimmung von Quadrat- und Kubikwurzeln (eventl. Verfahren von Heron)</p> <p>Gesetze für Produkte und Quotienten von Quadratwurzeln. Partielles Wurzelziehen</p>	
<p>Satzgruppe des Pythagoras (12 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satz des Pythagoras, Kathetensatz, Höhensatz • Die Umkehrungen der drei Sätze • Abstand zweier Punkte • Kreisgleichung 	<p>Die Beweise sind zu führen, auf andere Beweismöglichkeiten sollte hingewiesen werden. Eine Umkehrung beweisen.</p> <p>Anwendungen der drei Sätze auf ebene und räumliche geometrische Probleme.</p> <p>Konstruktionen auf der Grundlage der Sätze in exemplarischen Fällen. (z.B. Rechtecke in flächengleiche Quadrate verwandeln) Anwendungsbeispiel: Verstehen, dass die Lösungsmenge der Gleichung $x^2 + y^2 = r^2$ im x-y-Koordinatensystem einen Ursprungskreis beschreibt.</p>	<p>P2 9/10 Längen und Flächen bestimmen und berechnen (Satz des Pythagoras)</p> <p>W2 9/10 Flächensätze am rechtwinkligen Dreieck (Kathetensatz, Höhensatz)</p>
<p>Quadratische Gleichungen (15 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Gleichungen der Form $x^2 = a, x^2 + ax = 0$ • Quadratische Ergänzung • p-q-Lösungsformel für $x^2 + px + q = 0$ • Lösen quadratischer Gleichungen in allgemeiner Form $ax^2 + bx + c = 0$ • Satz von Vieta, Zerlegung quadratischer Terme in Linearfaktoren • Einfache Gleichungen höheren Grades, Polynomdivision 	<p>Elementares Lösen ohne Lösungsformel in vorgegebenen Grundmengen. Lösen von quadratischen Gleichungen mittels quadratischer Ergänzung. Herleitung der Lösungsformel mittels quadratischer Ergänzung und Fallunterscheidung.</p> <p>Gleichungen, die nach Äquivalenzumformungen auf quadratische Gleichungen führen.</p> <p>Anwendungen, die auf quadratische Gleichungen führen.</p>	<p>P4 9/10 Situationen mit quadratischen und Potenzfunktionen beschreiben</p> <p>P9 9/10 Veränderungen mit Funktionen beschreiben (lineare, quadratische, exponentielle Funktionen, Sinusfunktionen, u.a. mittlere und lokale Änderungsrate)</p>

<p>Quadratische Funktionen, quadratische Ungleichungen, Wurzelgleichungen Mittelbeziehungen (Ergänzungstoff) (25 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen der Form $f(x) = ax^2$, $f(x) = ax^2 + c$ $f(x) = x^2 + px + q$ • Definition des Monotoniebegriffs • Quadratische Funktionen der Form $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0, a, b, c \in \mathbb{R}$ • Extremalaufgaben • Quadratische Ungleichungen • Wurzelgleichungen • <i>Arithmetisches und geometrisches Mittel</i> 	<p><i>Dieser Lernabschnitt sollte in engem Zusammenhang mit dem Abschnitt quadratische Gleichungen behandelt werden</i></p> <p><i>Dabei werden die Kenntnisse und Fähigkeiten der Schüler über quadratische Gleichungen vertieft und eine vielfältige Anwendung von quadratischen Gleichungen und Ungleichungen sowie quadratischen Funktionen angestrebt. Nichtlineare Gleichungssysteme sollten angesprochen werden.</i></p> <p>Eigenschaften (Symmetrie des Graphen, Monotonie der Funktion mit Nachweis, Nullstellen), Scheitelpunktsform der Gleichung, Scheitelpunktskoordinaten, Graph, Einfluss der Parameter a,b,c auf den Graphen.</p> <p>Extremalaufgaben, die auf quadratische Gleichungen bzw. Ungleichungen führen.</p> <p><i>Bestimmung der Lösungsmenge sowohl rechnerisch als auch graphisch (auch mittels Faktorisierung des quadratischen Terms)</i></p> <p><i>Definitionsbereich von Wurzelgleichungen, Herausarbeiten, dass Quadrieren allgemein keine äquivalente Umformung ist.</i></p> <p><i>Die Relationen zwischen arithmetischem und geometrischem Mittel für zwei positive Zahlen beweisen.</i></p>	<p>Ergänzung</p>	
<p>Strahlensätze und Ähnlichkeit (18 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. und 2. Strahlensatz • Umkehrung des 1. Strahlensatzes/ Nichtumkehrbarkeit des 2. Strahlensatzes • Eine geeignete Definition für die Ähnlichkeit von Dreiecken • Ähnlichkeitssätze für Dreiecke • Vergrößerungen, Verkleinerungen durch den Ähnlichkeitsfaktor, durch den Maßstab und mit Hilfe von Prozentsätzen • Seitenlängen und Flächeninhalte vergrößerter und verkleinerter Flächen 	<p>exemplarisch Beweise führen</p> <p>exemplarisch Beweise führen</p> <p>Inner- und außermathematische Anwendungen der gewonnenen Sätze auf Strahlensatzfiguren bzw. ähnliche Dreiecke.</p> <p>Zentrische Streckung als Anwendungsbeispiel</p> <p>Anwendungen auf Konstruktionen</p> <p>Anwendungen auf Kreise: Sehnensatz, Sekantensatz, Sekanten-Tangentensatz</p>	<p>P2 9/10 Längen und Flächen bestimmen und berechnen (neben Satz des Pythagoras Ähnlichkeit)</p> <p>Zentrische Streckung und Strahlensätze tauchen im neuen RLPL nicht auf.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden - Kommunizieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionaler Zusammenhang 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden - Kommunizieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Messen - Raum und Form - Funktionaler Zusammenhang 	

<p>Flächen- und Körperberechnungen: Kreis, Zylinder (12 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreisumfang und Flächeninhalt des Kreises, die Zahl π (vgl. Klasse 8, S. 6) • Kreisbogen, Kreissektor • Volumen, Mantel- und Oberflächeninhalt des senkrechten Kreiszyllinders (vgl. Klasse 8) 	<p>Annäherung von π durch eine geeignete Einschachtelung, Ermittlung von Näherungswerten.</p> <p>Anwenden der Formeln für Kreisumfang und Kreisfläche auf inner- und außermathematische Probleme.</p> <p>Anwendungen</p> <p>Plausibilitätserklärungen für die entsprechenden Formeln in Anlehnung an senkrechte Prismen (Klasse 8).</p> <p>Anwendungsaufgaben zur Körperberechnung Zeichnen und Skizzieren von Körpern</p>	<p>teilweise P1 9/10 (Beschreibung von π durch ein Näherungsverfahren)</p>
<p>Potenzen (23 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenzen mit natürlichen Exponenten • Potenzen mit ganzzahligen Exponenten • Potenzgesetze (ganzzahlige Exponenten) • Potenzfunktionen der Form $y = x^n$, $n \in \mathbb{Z}$ • Definition für $\sqrt[n]{a}$, $n \in \mathbb{N} / \{0;1\}$, $a \geq 0$ • Wurzelgesetze • Umkehrfunktionen von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten • Definition der Potenz mit rationalen Exponenten und positiver Basis • Potenzgesetze für rationale Exponenten 	<p>Prioritätenregeln für das Rechnen mit Potenzen. Sinnhaftigkeit der Definition erklären (Permanenzprinzip).</p> <p>Exemplarische Beweise Termumformungen mittels Potenzgesetze, Zehnerpotenzen bei Maßumwandlungen</p> <p>Den typischen Verlauf der Graphen skizzieren,</p> <p>Vergleich von Funktionswerten für verschiedene n auch im Intervall $[-1; 1]$.</p> <p>Verallgemeinerung des Quadrat- und Kubikwurzelbegriffs.</p> <p>Termumformungen mit Wurzeln</p> <p>Problematik der Umkehrbarkeit von Funktionen an Beispielen diskutieren. Verlauf der entsprechenden Graphen skizzieren.</p> <p>Erweiterung des Potenzbegriffs auf rationale Exponenten Einschränkung der Basis problematisieren</p> <p>Permanenzprinzip für Potenzgesetze</p>	<p>Potenzen mit beliebigen rationalen Exponenten werden im neuen RP nicht betrachtet.</p> <p>teilweise P4 9/10 : Situationen mit quadratischen und Potenzfunktionen beschreiben</p>
	<p>- Argumentieren - Probleme lösen - Kommunizieren - Modellieren</p>	<p>- Raum und Form</p>
	<p>- Argumentieren - Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen - Kommunizieren</p>	<p>- Zahl - Funktionaler Zusammenhang</p>

Beschreibende Statistik (10 Std.)

- Unterschiedliche Mittelwerte für Datenmengen

- Unterschiedliche Streuungsmaße

- Begriffe Kausalität und Korrelation
- Kumulierte Häufigkeitsverteilungen
Darstellung in Säulendiagrammen und Polygonzügen
- Berechnung von Boxplots zur Interpretation von Datenerhebungen

Es wird an die Erhebung und Darstellung von Daten aus Klasse 7/8 angeknüpft.

Modalwert (häufigster Wert)
Zentralwert (Mitte geordneter Listen), Median
Arithmetisches und geometrisches Mittel
Die unterschiedliche Aussagekraft verschiedener Mittelwerte soll an verschiedenen Beispielen diskutiert werden.

Spannweite $w := |x_{\max} - x_{\min}|$

Mittlere lineare Abweichung $d := \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$

Empirische Standardabweichung

$$s := \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Anwendungen an exemplarischen Erhebungen

Identifizieren und Beurteilen typischer Fehler (überzogene Genauigkeit, unterschiedliche Bezugsbasis, falsches Festschreiben von Trends, arbeiten mit vorsortierten Stichproben, falsche Verwendung des Prozentbegriffs)

Stoffliche Inhalte Klasse 10 (G - 6)	Ziele/Hinweise		RLPL Module
	Kompetenzbezug (prozessbezogen)	Kompetenzbezug (inhaltbezogen)	
<p>Trigonometrie (30 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> Bogenmaß von Winkeln Sinus, Kosinus eines Winkels am Einheitskreis Sinus- und Kosinusfunktion <p>Funktionen der Form $f(x) = a \cdot \sin(b(x + c)) + d$ und $g(x) = a \cdot \cos(b(x + c)) + d$</p> <ul style="list-style-type: none"> Wichtige trigonometrische Beziehungen <p>Sinus und Kosinus als Seitenverhältnisse am rechtwinkligen Dreieck</p> <ul style="list-style-type: none"> Tangensfunktion Tangens als Seitenverhältnis am rechtwinkligen Dreieck <p>Sinus- und Kosinussatz</p> <ul style="list-style-type: none"> Flächeninhalt für Dreiecke 	<p>Gradmaß in Bogenmaß umrechnen und umgekehrt.</p> <p>Die Graphen der Sinus- und Kosinusfunktion über \mathbf{R}. Berechnung spezieller Funktionswerte.</p> <p>Einfluss der reellen Parameter a,b,c, und d auf die entsprechenden Funktionsgraphen. Umgekehrt aus den Graphen trigonometrischer Funktionen die entsprechenden Parameterwerte ablesen können.</p> <p>Folgende Formel am Einheitskreis begründen und anwenden können: $(\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2 = 1, \sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha,$ $\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha, \sin(-\alpha) = -\sin \alpha,$ $\cos(-\alpha) = \cos \alpha,$ $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha, \cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$</p> <p>Additionstheoreme für sin und cos: $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta,$ $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$</p> <p>Begriffsbildungen: Gegenkathete, Ankathete, Hypotenuse</p> <p>$\tan \alpha := \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$, Definitionsbereich</p> <p>$\tan \alpha$ als Steigung des Graphen einer linearen Funktion.</p> <p>Berechnungen von Seiten und Winkeln in rechtwinkligen Dreiecken, Anwendungen</p> <p>Kosinussatz als verallgemeinerten Satz des Pythagoras verstehen Anwendungen für beliebige Dreiecke, exemplarisch für Vierecke und n-Ecke (z.B. bei der Landvermessung, Körperberechnungen)</p>	<p>P5 9/10 Mit Winkeln und Längen rechnen (Sinus- und Kosinusfunktion, Eigenschaften, Dreiecksberechnung, Sinus- und Kosinussatz)</p> <p>P9 9/10 Veränderungen mit Funktionen beschreiben (lineare, quadratische, exponentielle Funktionen, Sinusfunktionen, u.a. mittlere und lokale Änderungsrate)</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden - Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen - Kommunizieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Zahl - Messen - Raum und Form - Funktionaler Zusammenhang 	
<p>Exponential- und Logarithmus-Funktionen (15 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponentialfunktionen • Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsprozessen mittels Exponentialfunktionen (auch mit Parametern) der Form $f(x) = a \cdot b^x$ • Vergleich von linearem und exponentiellem Wachstum • Logarithmusfunktion • Logarithmengesetze 	<p>Exponentialfunktionen und ihre typischen Graphen zu verschiedenen Basen. Definitions- und Wertemenge, Umkehrbarkeit Die Existenz von Potenzen mit irrationalen Exponenten ist über Graphen der Anschauung zu entnehmen. Die zugehörigen Potenzgesetze werden mitgeteilt.</p> <p>Wachstums- und Zerfallsprozesse werden beschrieben und modelliert. Die Auswirkung von Parameteränderungen werden untersucht.</p> <p>Die Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der Exponentialfunktion, typische Graphen zu verschiedenen Basen. $y = \log_a x \Leftrightarrow_{DF} x = a^y$ Die entsprechenden Einschränkungen sollten diskutiert werden. Die Logarithmengesetze werden mit Hilfe der Potenzgesetze begründet.</p>	<p>P6 9/10 Wachstum und Zerfall mit Funktionen beschreiben</p> <p>9 9/10 Veränderungen mit Funktionen beschreiben W4 9/10 Beschränktes und logistisches Wachstum</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden - Kommunizieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Zahl - Messen - Funktionaler Zusammenhang 	
<p><i>Ausbau der Gleichungslehre Ergänzungsstoff (15 Std.)</i></p>	<p><i>Ziel dieses Abschnittes ist es, die Kenntnisse und Fähigkeiten der Schüler bzgl. der Gleichungslehre zu vertiefen und zu erweitern.</i></p> <p><i>Die Schüler lernen anhand vielfältiger Aufgaben die Methoden zum Lösen von goniometrischen Gleichungen, Exponentialgleichungen und Logarithmusgleichungen kennen und können Aufgaben von mittlerem Schwierigkeitsgrad selbstständig lösen.</i></p> <p><i>Anwendungen: Schwingungsprozesse, exponentielle Zu- und Abnahmen.</i></p> <p><i>Die Schüler lösen einfache Gleichungssysteme, die goniometrische Gleichungen, Exponentialgleichungen oder Logarithmusgleichungen enthalten.</i></p>		

<p>Körperberechnungen Pyramide, Kegel, Kugel (15 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satz von Cavalieri und Anwendungen • Volumen und Oberflächeninhalt von Pyramiden, Kegeln und Kugeln • Schräge Parallelprojektion • Netze von Pyramiden und Kegeln • Bauen einfacher Modelle 	<p>Herleitung der Volumenformel mit Hilfe von Treppenkörpern oder mittels des Prinzips des Cavalieri, Plausibilitätsbetrachtungen zur Oberflächenformel</p> <p>Komplexe Anwendungsaufgaben zur Volumen- und Oberflächenberechnung (auch zusammengesetzte Körper, Hohlkörper), bei denen auch andere geometrische Sätze (Satzgruppe des Pythagoras, Ähnlichkeitssätze, Strahlensätze, trigonometrische Beziehungen,...) benutzt werden müssen</p> <p>Schräge Parallelprojektion als Abbildung des Raumes auf die Ebene Schwerpunkt: Kavalierperspektive, aber auch Hinweis auf andere Perspektiven</p> <p>Verbindungen zur Volumen- und Oberflächenberechnung sind herzustellen.</p>	<p>P7 9/10 Körper herstellen und berechnen</p> <p>W3 9/10 Kugeln und Kreise</p>
<p><i>Darstellung von Körpern (5 Stunden)</i> <i>Ergänzungstoff</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Senkrechte Parallelprojektion</i> 	<p><i>Die Schüler lernen das Zweitafelverfahren kennen und konstruieren Grund- und Aufrisse von Körpern. Es sollen Übungen zur Konstruktion von Schrägbildern auf Grund von Grund- und Aufrissen bzw. umgekehrt durchgeführt werden. Die Konstruktion der wahren Längen von Strecken und wahren Größen von Winkeln ist einzubeziehen</i></p>	
<p>Stochastik (15 Std.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung der Grundbegriffe zur Stochastik aus Klasse 8 • Spezielle Ereignisse • Verknüpfung von Ereignissen • Mehrstufige Zufallsexperimente 	<p>Ergebnis, Ergebnismenge Ω eines Zufallsexperiments, Ereignis als Teilmenge der Ergebnismenge Zusammenhang relative Häufigkeit – Wahrscheinlichkeit Laplace - Experiment, Laplace-Wahrscheinlichkeit</p> <p>Sicheres Ereignis, unmögliches Ereignis, Gegenereignis</p> <p>Vereinigung, Durchschnitt (Produkt) von Ereignissen, unvereinbare Ereignisse</p> <p>Urnenmodelle exemplarisch mit und ohne Zurücklegen, mit und ohne Berücksichtigung der Anordnung, Glücksrad, Pfade, Baumdiagramme, erste Pfadregel (Produktregel), zweite Pfadregel (Summenregel)</p>	<p>P8 9/10 Mit Wahrscheinlichkeiten rechnen</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden - Kommunizieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Raum und Form - Funktionaler Zusammenhang 	

<p>Kombinatorische Anzahlbestimmungen Ergänzungsstoff (10 Stunden)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Permutation, Variation und Kombination und ermitteln der Anzahlen dieser Komplexionen.</i> • <i>Klassische Bedingte Wahrscheinlichkeit</i> • <i>Unabhängige Ereignisse</i> 	<p><i>Einführung der Begriffe an Hand geeigneter Beispiele. Unterscheidung zwischen Berücksichtigung der Anordnung und Nichtberücksichtigung der Anordnung. Anzahlbestimmungen auch unter Benutzung von Binomialkoeffizienten. Anwendungen zur Berechnung von Laplace-Wahrscheinlichkeiten</i></p> <p><i>Bedingte Wahrscheinlichkeiten bei Laplace-Wahrscheinlichkeiten. Produktregel, Baumdiagramme</i></p> <p><i>Produktregel für unabhängige Ereignisse, Ereignisse auf Unabhängigkeit prüfen</i></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden - Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen - Kommunizieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionaler Zusammenhang - Daten und Zufall
<p>Vollständige Induktion / Zahlenfolgen Ergänzungsstoff (15 Stunden)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Einführung des Summenzeichens</i> • <i>Prinzip der vollständigen Induktion</i> • <i>Binomischer Satz</i> 	<p><i>Rechenregeln</i></p> <p><i>Entwicklung der „usw.-Denkweise“ an konkreten Beispielen, anschließend exakte Formulierung des Prinzips der vollständigen Induktion. Das Beweisprinzip soll auch mit Hilfe der Sprache der Aussagen- und Prädikatenlogik formuliert werden.</i></p> <p><i>Anwendungen für induktive Beweise: Ermittlung expliziter Darstellungen für Zahlenfolgen aus ihren rekursiven Darstellungen. Summenformeln, Ungleichungen, Teilbarkeitsaussagen, Beispiele aus der Geometrie</i></p> <p><i>Der Binomische Satz wird erarbeitet und bewiesen. PASCALsches Dreieck</i></p>	

<p>Ausbau der Funktionslehre (25 Stunden) Pflichtstoff + Ergänzungsstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeinen Funktionsbegriffs als Menge geordneter Paare • Geradheit/Ungeradheit • Monotonie • Beschränktheit • Periodizität • Umkehrzuordnung, Umkehrfunktion • Verkettete Funktionen (insbesondere Betrachtungen zu Definitions- und Wertebereich) • globale Extrema bzgl. eines Definitionsbereiches • lokale Extrema • durchschnittliche Änderungsrate, Sekantenanstieg • lokale Änderungsrate 	<p>Die Schüler können ihre bisherigen Kenntnisse und Fähigkeiten zu Eigenschaften konkreter Funktionsklassen auf beliebige Funktionen der Form $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ übertragen. Sie sind in der Lage, diese Eigenschaften grafisch zu interpretieren und rechnerisch unter Einbeziehung ihrer Kenntnisse aus der Aussagen- und Prädikatenlogik auf vielfältige Beispiele anzuwenden. Beispiele und Gegenbeispiele sind mit Hilfe der Mittel der Aussagen- und Prädikatenlogik nachzuweisen.</p> <p>Der Schwerpunkt sollte bei außermathematischen Beispielen liegen (z.B. Ermittlung von Durchschnittsgeschwindigkeiten). Beispiele aus der Praxis</p>		<p>P9 9/10 Veränderungen mit Funktionen beschreiben</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden - Kommunizieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionaler Zusammenhang 	

<p>Grenzwerte von Zahlenfolgen, Ableitung (40 Std.) <i>Ergänzungsstoff</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Begriff Zahlenfolge als Funktion von N in R</i> • <i>Begriff Grenzwert einer Zahlenfolge</i> • <i>Nachweis von Grenzwerten an einfachen Beispielen</i> • <i>Grenzwertsätze (Addition, Multiplikation, Division)</i> • <i>Einschachtelungssatz für Zahlenfolgen</i> • <i>Grenzwerte von Funktionen, Grenzwertsätze</i> • <i>Ableitung einer Funktion an einer Stelle (ganzrationale Funktionen) Verbindung zur momentanen Änderungsrate</i> • <i>Begriff der Ableitungsfunktion, Verbindung zu momentanen Änderungsraten eines Vorganges</i> • <i>globaler Monotoniesatz</i> • <i>notwendige und hinreichende Kriterien für relative Extrema und Wendepunkte, Anwendungen</i> 	<p><i>Dieser Ergänzungsstoff dient einer Fundierung der Analysis in der Kursphase. (Wegfall Klasse 11)</i></p> <p><i>Nachweis exemplarisch</i></p> <p><i>Es ist hier an ein anschauliches Vorgehen gedacht, keine Beweise</i></p> <p><i>Es ist hier an ein anschauliches Vorgehen gedacht, keine Beweise</i></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren - Probleme lösen - Modellieren - Darstellungen verwenden - Kommunizieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionaler Zusammenhang