



Schmidt-Schule

Jerusalem

Schulcurriculum

Mathematik

Klassenstufen 9 und 10

Stand Februar 2013



Vorwort zum schuleigenen Curriculum Mathematik

Das vorliegende Schulcurriculum orientiert sich am Lehrplan des Landes Thüringen.¹ Das verwendete Schulbuch² ist derzeit der Lambacher Schweizer für das Land Thüringen und muss in der Folge an die Entwicklung der Lehrpläne angepasst ausgewählt werden. Darüber hinaus werden selbst erstellte Materialien und weiterführende Materialien und Handreichungen in Form von Kopien verwendet.

Der Mathematikunterricht an der Schmidt-Schule

Die Schmidt-Schule ist ein Lern- und Erfahrungsraum. Sie verbindet fachliches mit fächerübergreifendem Arbeiten, fördert ganzheitliches Lernen, erzieht zu Toleranz und Solidarität und stärkt die Individualität der Kinder und Jugendlichen.

Entsprechend dem im Schulgesetz formulierten Auftrag entfalten die Lehrpläne der Schmidt-Schule ein Konzept von Grundbildung, das die Verzahnung von Wissensvermittlung, Werteaneignung und Persönlichkeitsentwicklung beinhaltet. Grundbildung zielt auf die Entwicklung der Fähigkeit zu vernunftbetonter Selbstbestimmung, zur Freiheit des Denkens, Urteilens und Handelns, sofern dies mit der Selbstbestimmung anderer Menschen vereinbar ist. Ziel ist es, alle Schülerinnen zur Mitwirkung an den gemeinsamen Aufgaben in Schule, Beruf und Gesellschaft zu befähigen.

Um diese Grundbildung zu sichern, werden in der Schule Kompetenzen ausgebildet, wobei die Entwicklung von Lernkompetenz im Mittelpunkt steht. Lernkompetenz hat integrative Funktion. Sie ist bestimmt durch Sach-, Sozial-, Selbst- und Methodenkompetenz. Kompetenzen werden in der tätigen Auseinandersetzung mit fachlichen und fächerübergreifenden Inhalten des Unterrichts - im Sinne von Kompetenzen für lebenslanges Lernen - erworben. Sie schließen stets die Ebene des Wissens, Wollens und Könnens ein. Die Kompetenzen bedingen einander, durchdringen und ergänzen sich gegenseitig und stehen in keinem hierarchischen Verhältnis zueinander. Ihr Entwicklungsstand und ihr Zusammenspiel bestimmen die Lernkompetenz der/ des SchülerIn. Die Kompetenzen haben Zielstatus und beschreiben den Charakter des Lernens. An ihnen orientieren sich die Fächer, das fächerübergreifende Arbeiten und das Schulleben im Gymnasium.

¹ Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (1999): Lehrplan für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife, Mathematik. Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (2011): Lehrplan für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife, Mathematik.

² Schmid, A. u.a. (2011): Lambacher Schweizer 9, Thüringen. Stuttgart, Leipzig: Klett.

Schmid, A. u.a. (2011): Lambacher Schweizer 10, Thüringen. Stuttgart, Leiptig: Klett.



Die im Gymnasium vermittelte Grundbildung erfährt ihre Spezifik durch eine wissenschaftspropädeutische Komponente und die Entwicklung von Studierfähigkeit, zu der jedes Fach einen Beitrag leistet.

Wie in den anderen Schularten ermöglicht der Unterricht im Gymnasium ganzheitliches Lernen, entwickelt humane Werte- und Normvorstellungen und hilft, auf die Bewältigung von Lebensanforderungen vorzubereiten.

In den Klassenstufen 7 bis 10 wird eine Grundbildung gesichert, d. h. es sollen grundlegende Kenntnisse, Fähigkeiten und Haltungen erworben werden, die Voraussetzungen für Studierfähigkeit und eine erfolgreiche Bewältigung der Oberstufe bilden.

Im Kontext von Studierfähigkeit sind die folgenden Fähigkeiten von herausragender Bedeutung:

- Entwicklung der Bereitschaft und der Fähigkeit zu kommunizieren und zu kooperieren
- Entwicklung eines selbstständigen Problemlöseverhaltens
- Förderung von Kreativität und Phantasie
- Entwicklung von Selbstbewusstsein und Selbstdisziplin, Leistungsbereitschaft und Konzentrationsfähigkeit
- Entwicklung der Fähigkeit zum systematischen, logischen und vernetzenden Denken sowie zum kritischen Urteilen.

Die Klassenstufen 10 bis 12 sind gekennzeichnet durch die Vertiefung der Grundbildung, einen höheren Anspruch an die Selbstständigkeit der Schülerinnen, die Vervollkommnung der Methoden des selbstständigen Wissenserwerbs und wissenschaftspropädeutisches Lernen.

Schulische Zielstellungen sind auf die optimale individuelle Entwicklung der Persönlichkeit gerichtet.

Im Rahmen des Gesamtkonzeptes pädagogischen Handelns an der Schmidt-Schule bilden die folgenden Aspekte wesentliche Orientierungen für die Unterrichtsgestaltung in jedem Fach:

- Anknüpfung an die individuellen Besonderheiten, die geistigen, sozialen und körperlichen Voraussetzungen der SchülerInnen
- Gestaltung eines lebensverbundenen Unterrichts, insbesondere
 - Anknüpfung an die Erfahrungswelt der SchülerInnen
 - Anschaulichkeit und Fasslichkeit
 - Bezugnahme auf aktuelle Gegebenheiten und Ereignisse
 - Anknüpfung an historische Gegebenheiten, Ereignisse und Traditionen
 - Einbeziehen vielfältiger, ausgewogen eingesetzter Tätigkeiten der Schülerinnen
 - problemorientiertes Arbeiten



- individuelles und gemeinsames Lernen in verschiedenen Arbeits- und Sozialformen
- Förderung von Kommunikation sowie von kritischem Umgang mit Informationen und Medien
- Schaffen von Anlässen und Gelegenheiten zu interkulturellem Lernen
- Gestaltung eines Unterrichts, der die Interessen und Neigungen von Mädchen anspricht und fördert

Primäres Ziel schulischen Lebens muss die Sicherung der Grundbildung bleiben. Von dieser Basis aus können weitere Fragestellungen beantwortet werden, die schulisches Lernen heute zunehmend bestimmen. Gedacht ist hierbei an Fragestellungen, die häufig nicht in die traditionellen Unterrichtsfächer einzuordnen sind, den Unterricht jedoch wesentlich beeinflussen. In einen zukunftsorientierten Unterricht, der Kinder und Jugendliche darauf vorbereitet, Aufgaben in Familie, Staat und Gesellschaft zu übernehmen, müssen Sichtweisen einfließen, in denen sich die Komplexität des Lebens und der Umwelt widerspiegeln.

Der Mathematikunterricht leistet z.B. entscheidende Beiträge bei der Ausprägung von Basisqualifikationen für eine allgemeine Studierfähigkeit wie

- einen Sachverhalt präzise (und ohne Redundanz) auszudrücken
- komplexe (auch fremdsprachliche) Sachtexte verstehend zu lesen
- sicher mit mathematischen Symbolen und Modellen (formaler und inhaltlicher Aspekt) umzugehen

Die DFU-Elemente sind, wenngleich sich die sprachliche Kompetenz der SchülerInnen im Vergleich zu den Klassenstufen 7 und 8 stark entwickelt hat, in der Klasse 9 und ebenfalls in Klasse 10 von Bedeutung.

Da die SchülerInnen Deutsch nicht als Muttersprache erlernt haben ist es notwendig dem im deutschsprachigen Fachunterricht Rechnung zu tragen und methodisch DFU-Elemente einzuplanen und zu anzuwenden. Die Anregungen bezüglich der Methodik des Deutsch-als-Fremdsprache-Unterrichts aus dem Curriculum für die Klassen 7 und 8 finden ebenfalls für die Klassenstufen 9 und 10 Anwendung.

Methodisch ist es sinnvoll auch in den Klassen 9 und 10 über die Verwendung des Mathematikbuchs hinaus für DFU-Unterricht geeignetes Material zu verwenden und ggf. zu erstellen. Die Vorstellung der Hausaufgaben durch SchülerInnen (ggf. auf Folie) kann, wenn es thematisch sinnvoll ist zu Anfang der Stunde weiterhin durchgeführt werden. Gruppenarbeit und arbeitsteilige Gruppenarbeit mit Präsentationen und rotierenden Elementen (Gruppenpuzzle, Lernen durch Lehren) sollen verstärkt eingesetzt und geübt werden, ebenso wie Schülervorträge zu einzelnen Themen, die nicht nur wiederholender, sondern auch einführenden und weiterführender Art sein können. In den Klassen 9 und 10 soll zudem weiterhin und verstärkt die mathematische Fachsprache entwickelt und erweitert werden und deren korrekte Verwendung soll weiterhin einen zentralen Stellenwert einnehmen.



In Abhängigkeit von den Fähigkeiten jedes/r SchülerIn soll bezüglich Quantität und Qualität des Materials innerhalb der Klasse differenziert werden. So soll bei der Erarbeitung von Inhalten der unterschiedliche Entwicklungsstand jeder/jedes SchülerIn berücksichtigt werden. Hierbei kann bezüglich der sprachlichen Fertigkeiten, der Problemlösefähigkeiten, der zu benötigten Zeit zur Bearbeitung von Aufgaben und der Komplexität der Aufgaben wie der Aufgabenstellung differenziert werden. Die SchülerInnen sollen so Gelegenheit bekommen gemäß ihres Vorwissens, ihrer Fähigkeiten und Fertigkeiten differenziert Materialien und Arbeitsaufträge zu erhalten, die ihren Lernfortschritt optimal unterstützen.

Der Lernprozess sowie der Lernzuwachs sollen nun verstärkt durch die SchülerInnen vorbereitet und geplant, begleitet, dokumentiert und reflektiert werden. So soll der Lernprozess verstärkt in bewusster Art und Weise erfolgen. Dies soll durch die Diskussion der Schuljahresplanung vorbereitet werden und durch regelmäßige Reflexion des Lernprozesses und Lernzuwachs erfolgen. Hierbei nimmt der/die LehrerIn eine wichtige begleitende und beratende Funktion. Bei der Stellung der Hausaufgaben und in Übungsphasen soll verstärkt eine Binnendifferenzierung erfolgen. Unterschiedliche Übungsblätter sollen gestuft den Anforderungsbereichen entsprechen und eine individuelle Auswahl, verstärkt auch durch die SchülerInnen selbst ermöglichen, wodurch den SchülerInnen ein breiteres Spektrum zur Auswahl nach eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten wie auch dem derzeitigen Lernstand angeboten werden kann.

Einige Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung sind im Curriculum angegeben. Darüber hinaus sollen individuell durch den/die LehrerIn entsprechend der Themen Anlässe zur Binnendifferenzierung berücksichtigt werden und binnendifferenziert Materialien angeboten werden. Hausaufgaben sollen zur weiteren Entwicklung der Selbstorganisation durch die SchülerInnen verstärkt in Form von Wochenplänen organisiert werden.

Die Diagnose des Vorwissens kann je nach vorliegenden Umständen entweder mündlich oder schriftlich erfolgen.

Leistungsbewertung

Der Fachlehrer hat die Aufgabe, den Unterricht im Fach Mathematik so anzulegen und zu gestalten, dass er das Lern- und Arbeitsverhalten der Schülerinnen gezielt beobachtet, kontrolliert und bewertet.

Die Leistungsbewertung soll pädagogische und fachliche Grundsätze berücksichtigen. Sie soll hinsichtlich der Kompetenzbereiche, der Anzahl und der Formen der Kontrolle sowie der Anforderungsbereiche ausgewogen sein.

Es wird empfohlen, neben unterrichtsbegleitenden Kontrollen zahlreiche schriftliche und mündliche Leistungsnachweise zu bewerten. Während sich Kurzkontrollen in der Regel auf den unmittelbar zuvor behandelten Stoff beziehen, sollen in den Klassenarbeiten auch früher erworbene Kompetenzen nachgewiesen werden. Außerdem können tägliche Übungen, Hausaufgaben, Kurzvorträge,



Ergebnisse von Gruppenarbeit, Resultate aus dem Projektunterricht, praktische Arbeiten usw. als Leistungsnachweise dienen. Dabei sollte beachtet werden, dass Bewertung nicht immer nur Zensierung bedeutet.

Bei der Bewertung, Zensierung und Zusammenstellung von Leistungsnachweisen sind die Anforderungsbereiche angemessen zu berücksichtigen.

Anforderungsbereich I (Reproduktion)

umfasst die Wiedergabe von mathematischen Sachverhalten im gelernten Zusammenhang sowie die Beschreibung und Verwendung geübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen.

Anforderungsbereich II (analoge Rekonstruktion)

umfasst den selbstständigen Umgang mit bekannten mathematischen Sachverhalten und Zusammenhängen sowie das selbstständige Übertragen auf vergleichbare Sachverhalte.

Anforderungsbereich III (schöpferische Konstruktion)

umfasst methodenbewusste Problemlösung mit kritischer Interpretation der Resultate.

In jedem der drei Anforderungsbereiche sind neben der Sachkompetenz auch Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz angemessen und klassenstufenbezogen nachzuweisen.



Schulcurriculum

Fach	Mathematik
Klassenstufen	9 und 10

Kompetenzen	Inhalte	Methoden/ Methodenkompetenz	Sonstiges <small>(z. B. extracurriculare Aktivitäten, fächerverbindender Unterricht)</small>	Operatoren
Die Schülerinnen können ...		Die Schülerinnen können ...		
1 Lineare Funktionen und lineare Gleichungssysteme				
– die Lösungsmenge von linearen Gleichungen und Ungleichungen bei vorgegebenem Variablengrundbereich durch inhaltliche Überlegungen und algebraische Verfahren ermitteln – Zusammenhänge aus Alltagssituationen, Mathematik, Technik, Wirtschaft und Naturwissenschaften mit Hilfe von Variablen, Termen und Gleichungen	– Begriff "Funktion" – Darstellungsformen für Funktionen: Gleichung, Graph, Wertetabelle, verbale Beschreibung – Begriffe "Definitionsbereich", "Wertebereich", "Argument", "Funktionswert", "Nullstelle" – Begriff "lineare Funktion" – Eigenschaften linearer Funktionen und ihrer Graphen: Definitions- und Wertebereich, Nullstellen, Anstieg, Achsenschnittpunkte	– Informationen zielangemessen aus Texten, Tabellen und graphischen Darstellungen von Zuordnungen und linearen Funktionen entnehmen (Binnendifferenzierung durch Vorgabe von Texten, Tabellen und graph. Darstellungen unterschiedlicher Komplexität) – mathematische Fachsprache und Symbolik verwenden	-> Physik: Anwendungsaufgaben (gleichförmige Bewegung; Ohm'sches Gesetz; Massendichte) Nutzung von in den vorangegangenen Schuljahren gewonnenen funktionalen Vorstellungen (Zuordnungen aus dem täglichen Leben, der Geometrie, zwischen Größenbereichen, zwischen Zahlenmengen).	AB I: nennen beschreiben erstellen zeichnen graphisch darstellen AB II: anwenden berechnen bestimmen ermitteln darstellen erläutern interpretieren



<p>darstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> – an konkreten Zuordnungen entscheiden, ob es sich um eine Funktion handelt – anhand eines Graphen, einer Tabelle oder einer Funktionsvorschrift entscheiden und begründen, ob eine lineare Funktion vorliegt – die proportionale Zuordnung als besondere lineare Funktion beschreiben – Graphen linearer Funktionen effektiv zeichnen – die Funktionsgleichungen linearer Funktionen aus der graphischen Darstellung ablesen – die Bedeutung der Parameter m und n in der Funktionsgleichung $y = f(x) = m \cdot x + n$ für die Eigenschaften der linearen Funktion erläutern – lineare Funktionen auf Definitions- und Wertebereich, Nullstellen, Anstieg, Monotonie, Achsenschnittpunkte untersuchen 	<ul style="list-style-type: none"> – Parallelität und Orthogonalität zweier Geraden – Proportionale Zuordnungen als Sonderfall linearer Funktionen 	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionsgraphen im rechtwinkligen Koordinatensystem sorgfältig und genau zeichnen – Überlegungen zu funktionalen Zusammenhängen verständlich darstellen und präsentieren – Ergebnisse selbstständig auf Plausibilität überprüfen und mit vorgegebenen Lösungen vergleichen – Lösungswege und Ergebnisse verständlich und in angemessener Form schriftlich darstellen, erläutern, präsentieren und reflektieren (Binnendifferenzierung im unteren Leistungsbereich durch Verschriftlichung elementarer Lösungswege, im oberen Leistungsbereich durch zusätzliche Präsentationen) 	<p>Definitionsbereiche wie $x \in \mathbb{N}$ und $-2 < x < 8$.</p> <p>Geraden $x = a$ und $y = b$ sowie stückweise definierte Funktionen</p> <p>Bestimmung von Geradengleichungen aus zwei Punkten bzw. Punkt und Anstieg</p>	<p>deuten prüfen</p> <p>AB III: beurteilen bewerten</p>
--	--	---	--	---



<p>– die Begriffe Differenzenquotient, Anstieg und Achsenabschnitt zur Beschreibung linearer Funktionen nutzen – die gegenseitige Lage zweier Geraden aus den Eigenschaften der zugehörigen linearen Funktionen bestimmen (Parallelität, Orthogonalität, Existenz eines Schnittpunktes, Identität) – Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Eigenschaften des Graphen einer linearen Funktion (zwei Punkte, Punkt und Anstieg) bestimmen – inner- und außermathematische Problemstellungen analysieren, strukturieren und für lineare Funktionen lösen</p> <p>– die Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen und zwei Variablen graphisch interpretieren – Fragen der Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von</p>	<p>– Lösungsmenge eines linearen Gleichungssystems mit zwei Variablen: graphisch – Lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen:</p>		<p>Gleichsetzungsverfahren als Sonderfall des Einsetzungsverfahrens;</p>	
---	--	--	--	--



<p>quadratischen Gleichungen sowie linearen Gleichungssystemen untersuchen – die Lösungsformel für die Normalform einer quadratischen Gleichung anwenden – ohne Hilfsmittel inhaltlich oder kalkülmäßig lineare Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen und zwei Variablen lösen – ohne Hilfsmittel inhaltlich oder kalkülmäßig einfache quadratische Gleichungen lösen – Kenntnisse zu Gleichungen und Gleichungssystemen auf Problemstellungen aus Alltagssituationen, Mathematik, Naturwissenschaften, Wirtschaft und Technik anwenden</p>	<p>Einsetzungs- bzw. Additionsverfahren – Kontrolle der Lösungen eines linearen Gleichungssystems – Anwendungsaufgaben, die auf lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen führen – Gleichungssysteme mit drei Variablen rationell</p>		<p>exemplarisch einfache Gleichungssysteme mit Parametern</p>	
<p>2 Quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen</p>				
<p>– quadratische Funktionen auf Definitions- und Wertebereich, Scheitelpunkt,</p>	<p>– Begriff "quadratische Funktion" – Eigenschaften der Funktion mit der Gleichung</p>	<p>– Informationen aus Funktionsgleichungen entnehmen, bearbeiten und interpretieren</p>	<p>-> Physik: Kinematik</p>	<p>AB I: nennen beschreiben erstellen</p>



<p>Achsenschnittpunkte, Monotonie, Symmetrie untersuchen und graphisch darstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> – für quadratische Funktionen in Scheitelpunktsform den Einfluss von Parametern auf die Eigenschaften und den Graphen beschreiben – aus graphischen Darstellungen quadratischer Funktionen auf die Funktionsgleichung schließen – aus Punkten des Funktionsgraphen die Gleichung einer quadratischen Funktion ermitteln – inner- und außermathematische Problemstellungen mit Hilfe quadratischer Funktionen beschreiben und lösen – den Zusammenhang der Graphen der Funktionen $f(x-d) + c$ und $a \cdot f(x)$ mit dem Graphen der Funktion $f(x)$ beschreiben – einfache Vertreter der Funktionen $f(x)$ ohne Hilfsmittel darstellen und 	<p>$y = x^2$</p> <ul style="list-style-type: none"> – Begriffe "Parabel", "Normalparabel", "Scheitelpunkt" – Einfluss von Parametern auf die Eigenschaften und den Graphen quadratischer Funktionen ($f(x) = x^2 + c$, $f(x) = (x+d)^2$, $f(x) = ax^2$, $f(x) = (x+d)^2 + e$) – Spezialfälle wie $x^2 + a = 0$, $x^2 + ax = 0$, $(x + a) \cdot (x + b) = 0$, $(x + a)^2 = 0$ – Wertebereich und Nullstellen quadratischer Funktionen – Begriff "quadratische Gleichung" – Lösungsformel für quadratische Gleichungen – Einfache Gleichungen höheren Grades, die auf quadratische Gleichungen oder lineare Gleichungen zurückgeführt werden können (z. B. $x^3 - 3x^2 = 0$, $2x^6 - 8x^4 = 0$) – Anwendungen, die auf quadratische Gleichungen oder quadratische Funktionen führen 	<ul style="list-style-type: none"> – Erkenntnisse zu funktionalen Zusammenhängen unter Verwendung der mathematischen Fachsprache in mündlicher und schriftlicher Form nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren (Binnendifferenzierung durch Vorgabe funktionaler Zusammenhänge unterschiedlicher Komplexität) 	<p>Bruchgleichungen; quadratische Gleichungen mit Parametern</p> <p>Abhängigkeit der Lösbarkeit quadratischer Gleichungen von Parametern: Untersuchung mithilfe der Diskriminanten, z. B.: $x^2 + 6x - t = 0$ ($t \in \mathbb{R}$), $x^2 + ax + 4 = 0$ ($a \in \mathbb{R}$)</p> <p>biquadratische Gleichungen</p>	<p>zeichnen graphisch darstellen</p> <p>AB II: anwenden berechnen bestimmen ermitteln darstellen erläutern interpretieren deuten untersuchen vergleichen</p> <p>AB III: beurteilen bewerten</p>
--	--	--	---	---



<p>aus graphischen Darstellungen auf den Funktionstyp schließen und die Funktionsgleichung angeben</p> <ul style="list-style-type: none"> – den Zusammenhang zwischen Funktion und Umkehrfunktion erläutern für die Funktionen $f(x) = x^2$ und $f(x) = \sqrt{x}$ – Funktionen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme anwenden 				
<p>3 Kreis, Zylinder, Kegel, Kugel</p>				
<ul style="list-style-type: none"> – Passanten, Tangenten, Sekanten und Sehnen eines Kreises charakterisieren und zeichnen – die irrationale Zahl π als Proportionalitätsfaktor für den Zusammenhang zwischen Umfang und Durchmesser des Kreises deuten – Formeln für Umfang und Flächeninhalt von Kreisen ohne Hilfsmittel angeben und anwenden – gerade Zylinder und 	<ul style="list-style-type: none"> – Umfang eines Kreises – Flächeninhalt eines Kreises – Begriffe "Sekante", "Tangente" und "Sehne" – Oberflächeninhalt von geraden Zylindern, Kegeln und von daraus zusammengesetzten Körpern – Volumen von Zylindern ($V = A_G \cdot h$) und Kegeln ($V = \frac{1}{3} A_G \cdot h$) – Volumen und den Oberflächeninhalt von Kugeln – Anwendungen, die auf 	<ul style="list-style-type: none"> – Lösungsstrategien bei geometrischen Konstruktionen und Berechnungen anwenden durch Zeichnen informativer Figuren, Zurückführen auf Bekanntes, Finden von Beispielen und Gegenbeispielen sowie Finden von Spezialfällen – geometrische Konstruktionen planen und ausführen (Binnendifferenzierung im unteren Leistungsbereich durch ausführliche 	<p>Begründung der Formeln für den Umfang und den Flächeninhalt eines Kreises</p> <p>Kubikwurzel im Zusammenhang mit der Berechnung des Radius bei gegebenem Volumen</p>	<p>AB I: angeben beschreiben zeichnen</p> <p>AB II: anwenden berechnen bestimmen ermitteln darstellen erläutern untersuchen vergleichen</p> <p>AB III:</p>



<p>Kegel identifizieren, durch charakterisierende Eigenschaften beschreiben und im Zweitafelbild und als Netz maßstäblich darstellen – Oberflächeninhalt und Volumen von Zylindern, Kegeln und von Kugeln berechnen – ohne Hilfsmittel die Formel für das Volumen von Zylinder ($V = A_G \cdot h$) und Kegel ($V = \frac{1}{3}A_G \cdot h$) angeben und erläutern</p>	<p>Berechnungen an Körpern führen – Schrägbilder und Zweitafelbilder von Zylinder, Kegel und daraus zusammengesetzten Körpern</p>	<p>schriftliche und verbale Dokumentation der Planungen, im oberen Leistungsbereich durch komplexere Aufgaben) – Informationen aus Lehrbuch, Formelsammlung, Lexikon und dem Internet beschaffen – Präsentationsmedien einsetzen</p>		<p>beurteilen bewerten</p>
<p>4 Trigonometrie</p>				
<p><i>Einführung in die Trigonometrie</i> – Definition des Sinus, Kosinus, Tangens eines Winkels angeben, an Beispielen erläutern und anwenden – Beziehungen zwischen Sinus, Kosinus und Tangens eines Winkels kennen und anwenden</p>	<p>– Gradmaß und Bogenmaß – Sinus, Kosinus und Tangens am Einheitskreis</p>			<p>AFB I: angeben nennen AFB II: erläutern anwenden bestimmen ermitteln</p>
<p><i>Trigonometrische Funktionen</i> – Charakterisierende Eigenschaften der trigonometrischen Funktionen, Beziehungen</p>	<p>– Eigenschaften periodischer Vorgänge – Geometrischer Zusammenhang zwischen trigonometrischen Funktionen und</p>		<p>-> Physik: Einführung und Anwendungsaufgaben (Schwingungen etc.)</p>	<p>AFB I: angeben nennen beschreiben AFB II: erläutern</p>



<p>zwischen ihnen und Eigenschaften ihrer Graphen kennen und anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – Additionstheoreme nennen und anwenden – Einfluss der Parameter (a, b, c, d) auf die Eigenschaften der Funktionen $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot (x - c)) + d$ und ihrer Graphen beschreiben – Additionstheoreme nennen und anwenden 	<p>Einheitskreis</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einflüsse der Parameter auf den Graphen der Sinusfunktion 	<p>Gruppenpuzzle (Binnendifferenzierung im Schwierigkeitsgrad der Aufgabe und dem Umfang in der Bearbeitung) Funktionenplotter (PC)</p>	<p>anwenden bestimmen ermitteln untersuchen AFB III: beurteilen deuten</p>	
<p><i>Trigonometrische Berechnungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Sinussatz und Kosinussatz zur Berechnung von Seitenlängen und Winkeln anwenden – die Flächeninhaltsformel $A = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin(\gamma)$ für beliebige Dreiecke erläutern und anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> – Sätze in der Ebene und im Raum – Sinussatz und Kosinussatz herleiten und anwenden Sinus- und Kosinussatz, sowie weitere trigonometrische Beziehungen in Sachaufgaben 	<p>(arbeitsteilige) Gruppenarbeit (Binnendifferenzierung) und Präsentation</p>	<p>AFB I: angeben nennen AFB II: erläutern anwenden bestimmen ermitteln AFB III: interpretieren deuten beurteilen</p>	
<p>5 Potenzen und Potenzfunktionen</p>				
<p><i>Potenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Potenzgesetze zum Potenzbegriff mit rationalen Exponenten an Beispielen begründen und ohne 	<ul style="list-style-type: none"> – Potenzrechengesetze – Rechnen mit Wurzeln – Potenzen mit rationalen und irrationalen Exponenten 	<p>Binnendifferenzierung in Übungsphasen entsprechend dem Kenntnisstand der SchülerInnen</p>	<p>AFB I: angeben nennen AFB II: erläutern</p>	



<p>Hilfsmittel anwenden – Potenzgesetze auf Potenzen mit irrationalen Exponenten übertragen und anwenden</p>				<p>begründen anwenden</p>
<p><i>Potenzfunktionen</i> – die Eigenschaften der Potenzfunktionen $f(x) = x^n, n \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{Q}^+$, insbesondere für $n \in \{2; 3; 4; -1; -2; \frac{1}{2}\}$ und ihrer Graphen angeben – kennen den Begriff Umkehrfunktion und können ihn auf spezielle Funktionen anwenden – den Zusammenhang zwischen Funktionen und ihren Umkehrfunktionen nennen – die Verkettung von Funktionen erläutern und anwenden</p>	<p>– Eigenschaften ganzrationaler Funktionen (mit Eigenschaft des Funktionsgraphen für x nahe Null und Eigenschaft des Funktionsgraphen für x gegen $+\infty$ und $-\infty$)</p>	<p>Funktionsplotter (PC) Schülervortrag (ca.20 Minuten)</p>		<p>AFB I: angeben nennen AFB II: erläutern anwenden untersuchen AFB III: beurteilen</p>
<p>6 Exponential- und Logarithmusfunktion</p>				
<p>– Lineares und exponentielles Wachstum erkennen, anwenden und deren Eigenschaften beschreiben – Lineares und exponentielles Wachstum</p>	<p>– Exponentielles Wachstum über Anwendungsaufgaben einführen und motivieren – Logarithmengesetze – Eigenschaften der Exponentialfunktion für einfache positive Basen und</p>	<p>Schülervortrag (ca.20 Minuten)</p>	<p>-> Biologie: Anwendungsaufgaben (Wachstum von Populationen modellieren, C14-Methode, Wachstum von Pflanzen, Bakterienkulturen etc.)</p>	<p>AFB I: angeben nennen beschreiben AFB II: anwenden begründen</p>



<p>von anderen Wachstumsprozessen abgrenzen – charakterisierende Eigenschaften für Logarithmusfunktionen $f(x) = \log_a x$, $a \in \mathbb{N}, a \neq 1$, insbesondere $f(x) = \log_{10} x, \log_2 x$ nennen und anwenden – Lösungen von Exponentialgleichungen bestimmen</p>	<p>ihrer Graphen – Formen des begrenzten Wachstums</p>		<p>-> Physik: Anwendungsaufgaben (Halbwertszeiten, Freier Fall)</p>	<p>bestimmen ermitteln AFB III: beurteilen erläutern interpretieren deuten</p>
<p>7 Stochastik</p>				
<p><i>Zufallsexperimente</i> – Ein- und mehrstufige Zufallsexperimente beschreiben – die Begriffe „Ergebnis“, „Ergebnismenge“ und „Ereignis“ nennen und anwenden – Vereinigung, Durchschnitt und Gegenereignis von Ereignissen ermitteln</p>	<p>– relative Häufigkeit und absolute Häufigkeit</p>			<p>AFB I: angeben nennen beschreiben berechnen AFB II: anwenden</p>
<p><i>Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten</i> – die Begriffe „absolute“ und „relative“ Häufigkeit nennen und anwenden – Eigenschaften der relativen Häufigkeit nennen</p>	<p>– Anwendungen zum empirischen Gesetz der großen Zahlen – Regeln der Kombinatorik – Baumdiagramme und Pfadregeln</p>			<p>AFB I: angeben nennen beschreiben AFB II: anwenden begründen</p>



<p>und anwenden – das empirische Gesetz der großen Zahlen nennen und anwenden – die Laplace-Wahrscheinlichkeit nennen und anwenden – mit Hilfe von Baumdiagrammen mehrstufige Zufallsexperimente veranschaulichen und Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen bestimmen</p>				<p>bestimmen ermitteln AFB III: beurteilen interpretieren deuten</p>
<p><i>Bedingte Wahrscheinlichkeit</i> – den Begriff der „bedingten Wahrscheinlichkeit“ nennen und anwenden – den Begriff der „Unabhängigkeit von zwei Ereignissen“ nennen und anwenden</p>	<p>bedingte Wahrscheinlichkeit</p>			<p>AFB I: angeben nennen AFB II: anwenden</p>
<p><i>Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilung</i> – die Definition der Begriffe „Zufallsgröße“ und „Wahrscheinlichkeitsverteilung“ nennen und anwenden – „Erwartungswert“, „Varianz“ und „Standartabweichung“ von Zufallsgrößen berechnen</p>	<p>– arithmetisches Mittel und Erwartungswert – „faire“ Spiele – GTR bzw. Programm zur Darstellung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Interpretation verwenden</p>	<p>GTR bzw. PC-Programm</p>		<p>AFB I: angeben nennen berechnen AFB II: anwenden begründen bestimmen ermitteln AFB III: beurteilen</p>



<p>und interpretieren – in Anwendungsaufgaben Erwartungswerte und Standartabweichungen berechnen und interpretieren</p>				<p>erläutern interpretieren deuten</p>
<p><i>Binomialverteilung</i> – Bernoulli-Experimente als mehrstufige Zufallsexperimente beschreiben und Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der Bernoulli-Formel unter Nutzung des CAS berechnen – die Bernoulli-Formel an einem Beispiel begründen – die Bedingungen für die Anwendbarkeit der Bernoulli-Formel prüfen und die Ergebnisse kritisch bewerten – Eigenschaften der Binomialverteilung nennen und anwenden</p>	<p>– Verteilungen für $n \leq 100$ – Darstellung und Interpretation von Wahrscheinlichkeitsvertei- lungen mit GTR bzw. CAS – Veränderung der Diagramme zur Binomialverteilung bezüglich der Veränderung von n und p untersuchen – Erwartungswert und Standartabweichung der Binomialverteilung bestimmen und interpretieren</p>	<p>GTR bzw. PC-Programm</p>		<p>AFB I: beschreiben AFB II: anwenden begründen bestimmen ermitteln AFB III: beurteilen erläutern interpretieren deuten</p>