

Mathematik

am

Humboldt-Gymnasium Berlin

Die Mathematik ist eine Art Spielzeug,
welches die Natur uns zuwarf zum Troste und
zur Unterhaltung in der Finsternis.

Jean-Jacques Rousseau

Schulinternes Curriculum

Vorbemerkung

Bei der Erarbeitung des schulinternen Curriculums stützen wir uns im Wesentlichen auf die Vorgaben der Senatsverwaltung, wobei für die Sekundarstufe I der Rahmenlehrplan für das Fach Mathematik (gültig ab 2017), für die Sekundarstufe II und die Vorbereitung auf die zentralen Abiturprüfungen der Rahmenlehrplan Mathematik in Abgleich mit den aktuellen Fachbriefen für das Fach Mathematik die Planungsgrundlage bilden. Gleichzeitig folgen wir am Humboldt-Gymnasium bei der Ausgestaltung und Planung des Mathematikunterrichts dem Motto „Mathematik entdecken, ausprobieren, nachvollziehen und sinnstiftend im Alltag nutzen“.

Inhalt

1. Die Ziele unseres Mathematikunterrichts	2
2. Kompetenzen	3
3. Humboldt-Kurs.....	4
4. Medien und Werkzeuge im Mathematikunterricht	4
5. Fächerübergreifende Aspekte und Sprachbildung im Fach.....	5
6. Leistungsbewertung und zentrale Prüfungen.....	5
7. Weitere Angebote.....	6
8. Inhaltliche Aufschlüsselung nach Klassen	7
Klasse 5:.....	8
Klasse 6.....	11
Klasse 7	13
Klasse 8.....	17
Klasse 9.....	20
Klasse 10.....	23

1. Die Ziele unseres Mathematikunterrichts

„Die Schülerinnen und Schüler werden durchgehend ermutigt, in die Mathematik forschend vorzudringen und lebendig und phantasievoll mit mathemathikhaltigen Problemen umzugehen.“ (RLP in amtlicher Fassung Teil C Mathematik: S.4)

In diesem Sinne achten wir bei der Gestaltung unseres Mathematikunterrichts auf die Integration der Grunderfahrungen, die der Mathematikunterricht neben den inhaltsbezogenen Fertigkeiten und Fähigkeiten vermitteln soll. Diese sind¹:

- *„Erscheinungen der Welt um uns, die uns alle angehen oder angehen sollten, aus Natur, Gesellschaft und Kultur, in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen,*
- *mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen, Bildern und Formeln, als geistige Schöpfungen, als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art kennen zu lernen und zu begreifen und*

¹ Vgl.: Heinrich Winter: *Mathematikunterricht und Allgemeinbildung*. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik Nr. 61, 3746 (1996).

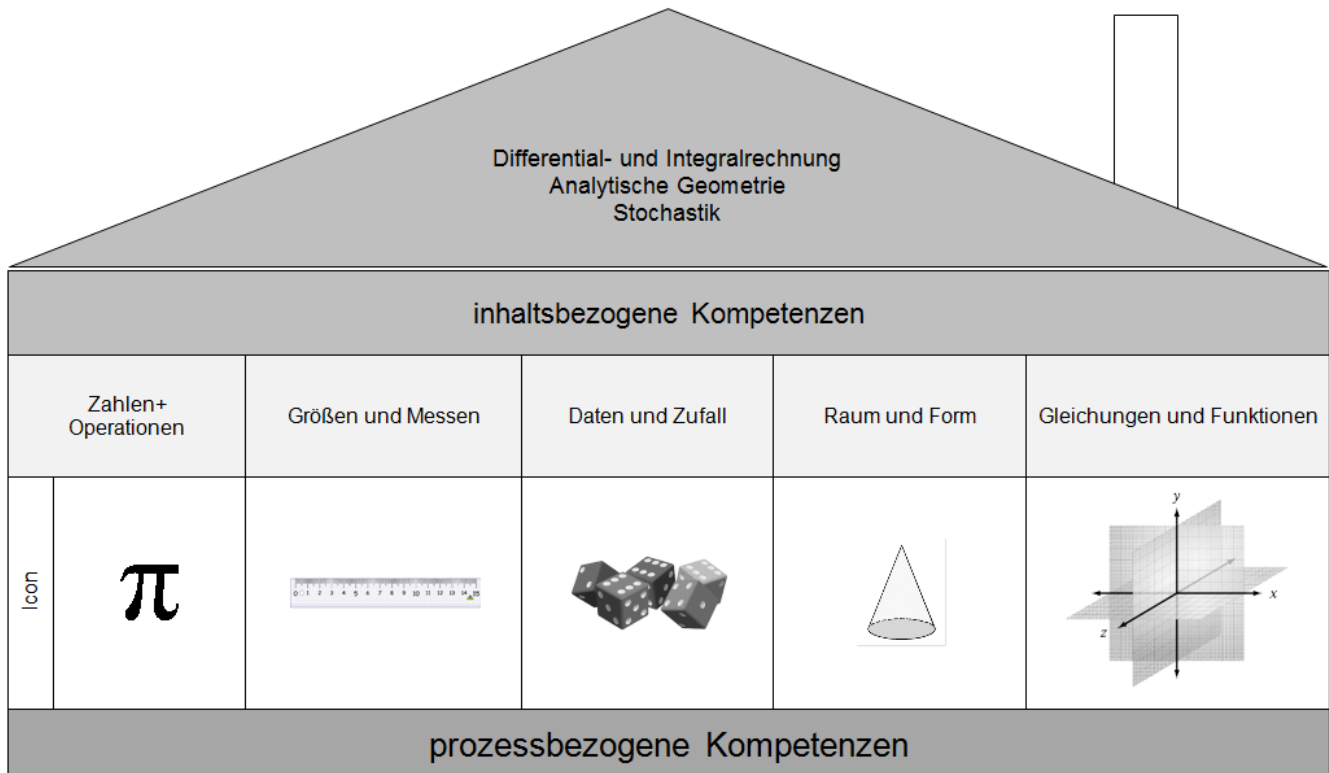
- *in der Auseinandersetzung mit Aufgaben Problemlösefähigkeiten, die über die Mathematik hinausgehen, (heuristische Fähigkeiten) zu erwerben.“*

Die Schülerinnen und Schüler sollen demgemäß am Ende ihrer Ausbildung in der Lage sein, sowohl mathematische Probleme des Alltags sicher zu lösen (Lebensperspektive) als auch auf der Basis einer soliden und umfassenden fachmathematischen Grundbildung erfolgreich und unmittelbar ein Studium oder eine weiterführende Ausbildung zu beginnen (Berufsperspektive). Nicht zuletzt besitzt das Denken und Arbeiten innerhalb einer geschlossenen Theorie in der universellen Sprache der Mathematik einen prägenden Charakter. Um diese Anforderungen umzusetzen, haben wir bei der Erarbeitung unseres Curriculums einen Aufbau gewählt, der sowohl die entwicklungsabhängigen Bedürfnisse, Vorerfahrungen und Interessen unserer Schülerinnen und Schüler berücksichtigt als auch sachlogisch konsistent ist. So erhebt unser Mathematikunterricht den Anspruch, wesentliche und weiterführende Inhalte, Verfahren und Methoden der Mathematik schülergerecht zu erarbeiten und zu vernetzen.

2. Kompetenzen

Die im Mathematikunterricht zu vermittelnden Kompetenzen legt der Rahmenlehrplan fest und untergliedert sich in inhalts- und prozessbezogene Fähigkeiten und Fertigkeiten, für welche wiederum für jede Klassen- bzw. Doppeljahrgangsstufe eigene Standards und Niveaus definiert werden. Diese Niveaustufen beziehen sich auf die Schulart und die jeweilige Klassenstufe und gliedert sich in die Niveaus C – H auf. So richten sich die Standards am Gymnasium für die Schnelllerner in den Klassenstufen 5/6 nah den Niveaustufen C bis D, für die Klassenstufe 7 gilt E, für die Klassenstufe 8 F, für die Klassenstufe 9 G und für die Klassenstufe 10 H. Die Sekundarstufe II folgt anderen Richtlinien und Standardformulierungen.

Auf dieser Grundlage haben wir für das schulinterne Curriculum folgendes Kompetenzmodell entwickelt:



Während die inhaltsbezogenen Kompetenzen nach themenspezifischen Leitideen (L1 bis L5) ausformuliert sind, sind die prozessbezogenen allgemeiner und themenübergreifend zu verstehen (K1 bis K6).

Hierzu gehören²:

- das mathematische Argumentieren (K1),
- Problemlösen (K2),
- Modellieren (K3),
- Darstellungen verwenden (K4),
- mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)
- und Kommunizieren (K6).

Die Aufschlüsselung der unter den inhaltsbezogenen Kompetenzen zu verstehenden Fertigkeiten und Fähigkeiten sind den unten stehenden Übersichten zu den einzelnen Jahrgangsstufen bzw. Jahrgangsdoppelstufen zu entnehmen. Bezüglich der allgemeiner gefassten prozessbezogenen Kompetenzen werden lediglich Schwerpunktsetzungen angegeben, da sich alle hierunter gefassten Teilkompetenzen in den einzelnen Themenbereichen wiederfinden lassen dürften. Ferner gilt es, zu beachten, dass die Reihenfolge der Themengebiete in den einzelnen Jahrgangsstufen im Rahmen fachlicher Notwendigkeiten variiert werden kann³. Schließlich ist bezüglich der Stoffverteilung in den einzelnen Jahrgangsstufen auf eine spiralcurriculare Anordnung geachtet worden, sodass sich z.B. die Leitidee funktionaler Zusammenhang in immer höherer Abstraktion (römische Ziffern I bis VIII) in verschiedenen Klassenstufen wiederfinden lässt.

Die Qualität unseres auf dieser Grundlage konzipierten Fachunterrichts lässt sich daran messen, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, ihr Wissen funktional und flexibel einzusetzen, um innermathematische und kontextbezogene Probleme zu bearbeiten und begründete mathematische Urteile abzugeben (RLP in amtlicher Fassung Teil C Mathematik: S.4).

3. Humboldt-Kurs

Im Rahmen der Begabtenförderung bietet das Humboldt-Gymnasium mathematikinteressierten und –begabten Schülerinnen im Rahmen von fächerübergreifenden Humboldt-Kursen Raum, ihre mathematische Handlungsfähigkeit anhand von Themen oder Fragestellungen, die über den regulären Mathematikunterricht hinausgehen, zu erweitern. Mögliche Inhalte können hierbei mathematische Krimis, Beweisführung und andere mathematische Aspekte sein.

4. Medien und Werkzeuge im Mathematikunterricht

Durch die Ausstattung der Klassenzimmer mit kreidefreien Tafeln, bietet sich die Möglichkeit, mittels der interaktiven Smartboards[©] digitale Medien in den Mathematikunterricht einzubeziehen.

² Angepasst an den aktuellen Rahmenlehrplan Mathematik (Stand 2016).

³ Die Klassenstufen 5 und 6 gelten hierbei als Doppeljahrgangsstufe.

Dadurch können Programme wie GeoGebra© oder Lernplattformen wie bettermarks© oder andere Videotutorials zur Veranschaulichung oder eigenständigen Wiederholung der Inhalte genutzt werden. Neben diesen Neuen Medien finden aber auch der Gebrauch klassischer mathematischer Werkzeuge (Zirkel, Geodreieck, Parabelschablonen) sowie die Nutzung eines Taschenrechners (ab Klasse 8) und eines Tafelwerks (ab Klasse 9) ihren Raum im Mathematikunterricht am Humboldt-Gymnasium.

5. Fächerübergreifende Aspekte und Sprachbildung im Fach

Die Kooperation mit anderen Fächern ist uns wichtig, weshalb wir besonderen Wert auf einen fächerverbindenden Aspekt im Curriculum legen. Vor diesem Hintergrund ermöglicht unser Fachunterricht, wesentliche und weiterführende Verfahren, Methoden und Anknüpfungspunkte schülergerecht zu erarbeiten und zu vernetzen. Sowohl inhalts- als auch prozessbezogene Kompetenzen werden also nicht isoliert weiterentwickelt, sondern stets in ihren Zusammenhängen und Bezügen betrachtet, so dass sie sich gegenseitig stützen und damit für den Schülerinnen und Schüler durch die stete Kontextualisierung greifbar werden.

Zudem bietet der Mathematikunterricht vielerlei Ansatzpunkte zur fachintegrierten Sprachbildung. So ist gerade in der Mathematik eine exakte, wissenschaftspropädeutische Sprache zu nutzen, die sowohl auf der Ebene des Wortschatzes als auch der grammatischen Strukturen progressiv erworben werden muss. Zudem bieten die verschiedenen Darstellungsebenen (z.B. Formeln, Symbole, Funktionsgraphen, Tabellen, Diagramme etc.) zahlreiche Möglichkeiten, sprachlich zu interagieren und auch diskontinuierliche Texte lesen zu lernen.

6. Leistungsbewertung und zentrale Prüfungen

Es gelten folgende Grundsätze der Leistungsbeurteilung und –bewertung am Humboldt-Gymnasium (beschlossen gemäß §79 (3) BSchulG und §§ 19, 20 Sek-I-VO von der Gesamtkonferenz am 17.09.2014): In die Leistungsbewertung gehen alle schriftlichen, mündlichen und sonstigen Leistungen im Verhältnis 50% (schriftlich), 40% (mündlich) und 10% (sonstige) ein. Hierunter zu verstehen sind bei den...

- schriftlichen Leistungen mind. 40% Klassenarbeiten und 10% schriftliche Kurzkontrollen und Teile schriftlicher Projektarbeiten,
- mündlichen Leistungen die mündlichen Beiträge in Plenums- Partner- und Gruppenarbeit,
- sonstigen Leistungen die Hausaufgaben, Hefterführung und Hausaufgabenkontrollen.

Sowohl Berlin als auch Brandenburg haben Prüfungen mit zentralen Aufgabenstellungen eingeführt, die auch das Fach Mathematik betreffen. Dazu gehören in der Klassenstufe 10 die Prüfungen zum Mittleren Schulabschluss (MSA) und am Ende der Jahrgangsstufe 12 die zentralen Abiturprüfungen. Zusätzlich finden in der Klassenstufe 7 (Regelklassen) und in der Klassenstufe 8 unbewertete Erhebungen des Leistungsstandes statt (Erhebung der Lernausgangslage Mathematik 7 bzw. VERA 8).

Die Anzahl der Klassenarbeiten und deren Bearbeitungszeit wurde von der Fachkonferenz Mathematik verabschiedet und ist folgende aufgelistet:

Klasse	5	6	7	8	9	10
Anzahl der Klassenarbeiten pro Schuljahr	4	4	4	4 (+VERA 8)	4	3 (+ MSA)
Bearbeitungszeit der Klassenarbeiten	4 x 45min	4 x 60min	4x 60min	4 x 60min	4x 60min	3 x 60min

7. Weitere Angebote

Als zusätzliche Angebote zum Regelunterricht Mathematik bietet das Humboldt-Gymnasium Schülerinnen und Schülern aller Jahrgangsstufen die Teilnahme an zahlreichen Wettbewerben an, so z.B. Känguru, Mathe im Advent, Mathe-Olympiade oder Pangea. Neben den Wettbewerben wird eine Mathe-AG angeboten. In der Sekundarstufe II gibt es ferner für mathematikinteressierte Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, an einem außerschulischen Lernort ihre mathematischen Kompetenzen zu vertiefen.

8. Inhaltliche Aufschlüsselung nach Klassen

Differenzierter Zusammenhang zwischen Rahmenlehrplan und dem Curriculum der Mathematik am Humboldt-Gymnasium

Zahlen		Größen und Messen		Daten und Zufall		Raum und Form		Gleichungen und Funktionen	
π									
I	Rechnen mit natürlichen Zahlen	I	Größen umrechnen	I	Daten	I	Geometrische Grundbegriffe	I	Zuordnungen und Funktionen
II	Teilbarkeit	II	Satz des Pythagoras	II	Zufall und Wahrscheinlichkeit	II	Winkel, Dreiecke, Vierecke	II	Zuordnungen
III	Brüche I	III	Strahlensätze	III	Beschreibende Statistik	III	Spiegelung, Verschiebung und Drehung	III	Terme und Gleichungen I
IV	Brüche II	IV	Trigonometrie	IV	Stochastik I	IV	Dreiecke, Vierecke, Kreise	IV	Terme und Gleichungen II
V	Prozentrechnung			V	Beschreibende Statistik	V	Prismen und Zylinder	V	Lineare Funktionen
VI	Rationale Zahlen			VI	Stochastik II	VI	Pyramide, Kegel, Kugel	VI	Gleichungssysteme
VII	Reelle Zahlen							VII	Quadratische Gleichungen und Funktionen
VIII	Potenzen							VIII	Exponential- und Logarithmusfunktionen
								IX	Trigonometrische Funktionen
								X	Funktionale Zusammenhänge

Klasse 5:

Stunden	Inhalt	Standards		Kontexte
		inhaltsbezogen (Seite 22 ff. RLP)	prozessbezogen (Seite 19 ff. RLP)	
	<p>Zahlen I</p> <hr/> <p>Rechnen mit natürlichen Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Große natürliche Zahlen • Rechenarten und Rechengesetze • Quadratzahlen und Potenzen 	<p>Stufe: D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Natürliche Zahlen darstellen, ordnen • Zahlbeziehungen beschreiben • Zusammenhänge zwischen den vier Grundrechenoperationen beschreiben • Rechenstrategien, -verfahren, -regeln und Gesetze der Grundrechenoperationen nutzen 	<p>[K5] Mit symbolischen, formalen, technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • formale Rechenstrategien (schnelles Kopfrechnen und automatisierte Verfahren) ausführen • mathematische Verfahren routiniert ausführen • Kontrollverfahren nutzen • Lösungs- und Kontrollverfahren hinsichtlich ihrer Effizienz bewerten 	<p>Astronomie, Geographie, Politik</p>
	<p>Zahlen II</p> <hr/> <p>Teilbarkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilbarkeit von natürlichen Zahlen • Gemeinsame Teiler und gemeinsame Vielfache • Primzahlen, ggT, kgV 	<p>Stufe: D/E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechenstrategien, -verfahren, -regeln und Gesetze der • Grundrechenoperationen Multiplikation und Division nutzen 	<p>[K5] Mit symbolischen, formalen, technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Verfahren routiniert ausführen 	<p>Sieb des Eratosthenes</p>
	<p>Größen I</p> <hr/> <p>Größen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheiten von Größen 	<p>Stufe: D</p> <ul style="list-style-type: none"> • die verschiedenen Größen und ihre Einheiten nutzen (auch Flächeninhalt, Volumen) • Größen messen • mit Größenangaben rechnen 	<p>[K1] Mathematisch Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisse bezüglich ihres Anwendungskontextes bewerten 	<p>Längen, Flächen, Gewichte, Währungen, zusammen-gesetzte Flächen</p>

	<p>Raum und Form I</p>	<p>Stufe: D</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften von Kongruenzabbildungen beschreiben, nutzen und ausführen Beziehungen zwischen geometrischen Objekten beschreiben und zur Systematisierung geometrische Körper (auch Prismen) darstellen und ebene geometrische Figuren zeichnen <p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> geometrische Objekte beschreiben 	<p>[K2] Probleme mathematisch lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> mathematische Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Bearbeitung von Problemen anwenden <p>[K3] Mathematisch modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Sachsituationen in die Sprache der Mathematik übersetzen und entsprechende Aufgaben innermathematisch lösen 	<p>Kunst, Architektur</p>
	<p>Zahlen III</p>	<p>Stufe: D</p> <ul style="list-style-type: none"> Gebrochene Zahlen darstellen, ordnen Zahlbeziehungen beschreiben verschiedene Darstellungsformen gebrochener Zahlen ineinander umwandeln 	<p>[K5] Mit symbolischen, formalen, technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache übersetzen und umgekehrt 	

	<p>Daten und Zufall I</p>	<p>Stufe: D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten sammeln, strukturieren und darstellen (auch Messwerte) • Kennwerte von Datenerhebungen • bestimmen 	<p>[K4] Darstellungen verwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungen bewerten oder interpretieren <p>[K5] Mit symbolischen, formalen, technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellen und Diagramme zur Beschreibung von Sachverhalten nutzen <p>[K6] Mathematisch kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relevante Informationen aus Darstellungen entnehmen und sich darüber mit anderen austauschen 	<p>Statistische Erhebung und Auswertung im schulischen Kontext, Statistiken in Geographie und Gesellschaft</p>
--	----------------------------------	---	---	--

Klasse 6

Stunden	Inhalt	Standards		Kontexte
		Inhaltsbezogen (Seite 22 ff. RLP)	Prozessbezogen (Seite 19 ff. RLP)	
	<p>Zahlen IV</p> <p>Rechnen mit gebrochenen Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechenoperationen und deren Verknüpfungen • periodische Dezimalbrüche • Runden von Dezimalbrüchen 	<p>Stufe: D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen den vier Grundrechenoperationen beschreiben (auch im Bereich der gebrochenen Zahlen) • Rechenstrategien, -verfahren, -regeln und Gesetze der Grundrechenoperationen nutzen (auch im Bereich der gebrochenen Zahlen) 	<p>[K4] Darstellungen verwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine Darstellung in eine andere übertragen 	
	<p>Raum und Form II</p> <p>Winkel, Dreiecke und Vierecke</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen und Zeichnen von Winkeln • Winkelarten, Winkel an geschnittenen Parallelen • Dreiecksarten, Innenwinkelsumme im Dreieck, Dreiecksungleichung • Geometrische Grundkonstruktionen • Kongruenzsätze für Dreiecke • Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken • Systematisieren von Vierecke 	<p>Stufe: D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Objekte und Beziehungen zwischen geometrischen Objekten (auch Winkel) beschreiben und zur Systematisierung nutzen <p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Objekte und Beziehungen zwischen geometrischen Objekten beschreiben (auch Sätze über Dreiecke) • ausgewählte ebene Figuren konstruieren 	<p>[K1] Mathematisch Argumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge und Strukturen erkennen und Vermutungen zu mathematischen Situationen aufstellen <p>[K2] Probleme mathematisch lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Kenntnisse, Fähigkeiten Fertigkeiten bei der Bearbeitung von Problemen anwenden <p>[K3] Mathematisch modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • reale Situationen mit mathematischen Modellen beschreiben 	

	<p>Gleichungen und Funktionen I</p>	<p>Stufe: D</p> <ul style="list-style-type: none"> • direkt proportionale Zuordnungen • von anderen Zuordnungen unterscheiden • Zuordnungen darstellen • zu direkt und indirekt proportionalen Zuordnungen Berechnungen durchführen <p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Zuordnungen beschreiben (auch indirekt proportionale) 	<p>[K3] Mathematisch modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • reale Situationen strukturieren und vereinfachen • reale Situationen mit mathematischen Modellen beschreiben • mathematische Lösungen in Bezug auf die Ausgangssituation prüfen und interpretieren 	
	<p>Daten und Zufall II</p>	<p>Stufe: D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungen zu kombinatorischen Fragen begründen • die relative Häufigkeit von Ergebnissen bei einstufigen Zufallsexperimenten und Spielen inhaltlich einschätzen <p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baumdiagramme erstellen und nutzen • Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen bei zweistufigen Zufallsexperimenten vergleichen 	<p>[K3] Mathematisch modellieren</p> <p>Sachsituationen in die Sprache der Mathematik übersetzen und entsprechende Aufgaben innermathematisch lösen</p>	<p>Glücksspiele</p>

Klasse 7

Stunden	Inhalt	Standards		Kontexte
		inhaltsbezogen (Seite 22 ff. RLP)	prozessbezogen (Seite 19 ff. RLP)	
	Zahlen V + VI			
	<p>Rationale Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen der Notwendigkeit einer Zahlenbereichserweiterung ^[SEP] • Verwenden von natürlichen, ganzen und gebrochenen Zahlen zur Darstellung mathematischer Situationen und zur Lösung von Problemen • Erläutern der Verwendungsweisen von negativen Zahlen an Beispielen • Ordnungsrelationen, Intervalle, Darstellung am Zahlenstrahl, Intervallschreibweise 	<p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen den Grundrechenoperationen beschreiben (auch im Bereich der rationalen Zahlen) • Rechenstrategien, -verfahren, -regeln und Gesetze der Grundrechenoperationen nutzen (auch im Bereich der rationalen Zahlen) <p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlen darstellen (auch rationale Zahlen) • Zahlen ordnen ^[SEP] (auch rationale Zahlen) • Zahlbeziehungen beschreiben ^[SEP] (auch rationale Zahlen) 	<p>[K5] Mit symbolischen, formalen, technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>Das zielgerichtete mathematische Arbeiten erfordert den sicheren Umgang hinsichtlich der Rechenstrategien und -verfahren in den rationalen Zahlen. Die Schülerinnen und Schüler wählen die Darstellung an der Zahlengerade zur Visualisierung von Rechenregeln.</p>	<p>Temperatur, Höhenunterschiede, Bankkonto</p>

	<p>Gleichungen und Funktionen II</p>			
	<p>Zuordnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme und Gleichungen • Selbstständiges Wählen von Variablen zur Beschreibung von Sachsituationen und zur Lösung von Problemen • Rechnen mit Termen Umformung und Lösen von Gleichungen 	<p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Zuordnungen beschreiben (auch indirekt proportionale) • zwischen verschiedenen Darstellungen von Zuordnungen (auch indirekt proportionalen) wechseln • zu Zuordnungen (auch indirekt proportionalen) Berechnungen durchführen 	<p>[K2] Probleme mathematisch lösen Die Schülerinnen und Schüler formalisieren einen konkreten Sachverhalt unter der Verwendung von Termen und Gleichungen. Sie nutzen Arbeitsstrategien und Darstellungswechsel reflektiert.</p>	<p>Sachaufgaben</p>
	<p>Daten und Zufall III</p>			
	<p>Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibende Statistik • Planen und Durchführen statistischer Datenerhebungen • Erfassen, Darstellen und Bewerten von Daten • Interpretieren von Daten mit Hilfe geeigneter Mittelwerte • Box Plots 	<p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistischen Erhebungen nach Vorgaben planen und durchführen • Daten darstellen (auch Kreisdiagramme) verschiedene Kennwerte zueinander in Beziehung setzen • statistische Erhebungen planen und durchführen • Daten darstellen (auch mithilfe von Tabellenkalkulation) • statistische Erhebungen untersuchen 	<p>[K1] Mathematisch Argumentieren Die Schülerinnen und Schüler planen statistische Erhebungen und führen sie durch. Sie interpretieren und bewerten Datensätze begründet und stellen sie mit Hilfe geeigneter Diagramme dar.</p> <p>[K6] Mathematisch kommunizieren Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren über statistische Darstellungen (vergleichen, bewerten, diskutieren).</p>	<p>Wahlen eigene Erhebungen Sportereignisse Klassenspiegel auswerten</p>

Raum und Form IV				
<p>Dreiecke</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrie • Wiederholung und Vertiefung: Winkelarten, Winkel an geschnittenen Parallelen ^[SEP] • Dreiecke, Dreiecksarten, Kreise • Grundkonstruktionen ^[SEP] • Untersuchen von Fragen der Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von Konstruktionsaufgaben ^[SEP] • Symmetrie ebener Flächen ^[SEP] • direkte Beweise* ^[SEP] 	<p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Größenangaben rechnen ^[SEP] (auch mit zusammengesetzten Größen und auch bei ausgewählten geometrischen Objekten) • geometrische Objekte beschreiben ^[SEP] (auch quantitativ) • Beziehungen zwischen geometrischen Objekten beschreiben ^[SEP] (auch Sätze über Dreiecke) • ebene Figuren konstruieren • Eigenschaften von Abbildungen nutzen (auch Vergrößerungen und Verkleinerungen) • Eigenschaften von Abbildungen auf neue Sachverhalte übertragen • ausgewählte Abbildungen ausführen (auch Vergrößerungen und Verkleinerungen) • ausgewählte Abbildungen ausführen (auch mithilfe von Geometriesoftware) 	<p>[K1] Mathematisch Argumentieren Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich wichtige Eigenschaften geometrischer Objekte, begründen diese und verwenden sie, indem sie sie auf Sachverhalte übertragen.</p> <p>[K5] Mit symbolischen, formalen, technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler üben sich im Umgang mit geometrischen Werkzeugen, wie Zirkel und Geodreieck, und führen Abbildungen, auch mit Hilfe von Geometriesoftware, aus.</p>	<p>Kongruenzsätze, Ähnlichkeitsätze Weihnachtsbaum in der Geometriesoftware</p>	

	<p>Gleichungen und Funktionen III</p> <p>Terme und Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme und Gleichungen • Selbstständiges Wählen von Variablen zur Beschreibung von Sachsituationen und zur Lösung von Problemen ^[L]_[SEP] • Rechnen mit Termen ^[L]_[SEP] • Umformung und Lösen von Gleichungen ^[L]_[SEP] • Lösen von Problemen und Bearbeiten von Sachsituationen unter Verwendung von • Variablen und Gleichungen ^[L]_[SEP] 	<p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechenstrategien, -verfahren, -regeln und Gesetze der Grundrechenoperationen nutzen ^[L]_[SEP] (auch im Bereich der rationalen Zahlen) <p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • die verschiedenen Größen und ihre Einheiten nutzen (auch weitere Einheiten zu den bekannten Größen) • Größen messen und Maße aus ausgewählten Darstellungen entnehmen • Terme und Gleichungen darstellen (auch im Bereich der rationalen Zahlen) • lineare Gleichungen und Verhältnisgleichungen lösen (auch mit Äquivalenzumformungen) 	<p>[K3] Mathematisch modellieren</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Gleichungen aus realen Sachverhalten auf, lösen sie und interpretieren die Ergebnisse in Hinblick auf den zugrunde liegenden Sachverhalt.</p>	<p>Altersrätsel, Waagemodell</p>
--	---	---	---	--------------------------------------

Klasse 8

Stunden	Inhalt	Standards		Kontexte
		inhaltsbezogen (Seite 22 ff. RLP)	prozessbezogen (Seite 19 ff. RLP)	
	<p>Gleichungen und Funktionen IV</p> <p>Binomische Formeln</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme und Gleichungen • Binomische Formeln • Bruchgleichungen 	<p>Stufe E:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme und Gleichungen darstellen (auch im Bereich der rationalen Zahlen) • lineare Gleichungen und Verhältnisgleichungen lösen (auch mit Äquivalenzumformungen) <p>Stufe F:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme und Gleichungen darstellen (auch lineare Gleichungssysteme) • Gleichungen und lineare Gleichungssysteme lösen 	<p>[K5] Mit symbolischen, formalen, technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler wählen zur Vereinfachung und Lösung von Termen und Gleichungen zielgerichtet mathematische Verfahren und reflektieren den Einsatz dieser.</p>	Altersrätsel
	<p>Gleichungen und Funktionen V</p> <p>Lineare Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionsbereiche: Lineare Funktionen • verschiedene Darstellungsformen von Funktionen ^[SEP] • Beschreiben und Interpretieren der Abhängigkeiten mit Hilfe von Graphen ^[SEP] • reale Situationen mit linearen Modellen beschreiben ^[SEP] • Monotonie, Schnittpunkte mit den Achsen • mit Funktionen Beziehung und Veränderung beschreiben 	<p>Stufe: F</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlen darstellen (auch Zahlen in Potenzschreibweise) • Zahlen ordnen ^[SEP] (auch Zahlen in Potenzschreibweise) • Zahlenbereiche zueinander in Beziehung setzen • die verschiedenen Größen und ihre Einheiten nutzen ^[SEP] (auch unter Verwendung von Zehnerpotenzen) • Größenangaben bestimmen auch im Rahmen neuer Sachverhalte • Eigenschaften von linearen Funktionen beschreiben • zwischen verschiedenen Darstellungen von linearen Funktionen wechseln • zu linearen Funktionen Berechnungen durchführen 	<p>[K3] Mathematisch modellieren Lineare Funktionen werden von den Schülerinnen und Schülern als mathematische Modelle realer Situationen verstanden und zur Bearbeitung und Interpretation sachbezogener Fragestellungen verwendet.</p> <p>[K4] Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler wechseln flexibel und problemangemessen zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen linearer Funktionen und nutzen geeignete Darstellungen zur Bestimmung von Eigenschaften dieser.</p>	Handytarife

	<p>Gleichungen und Funktionen VI</p>	<p>Stufe: F</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen den Rechenoperationen beschreiben (auch für Potenzen) • erworbene Rechenverfahren und -strategien vertiefend auf neue Sachverhalte und im Zusammenhang anwenden • Terme und Gleichungen darstellen (auch lineare Gleichungssysteme) • Gleichungen und lineare Gleichungssysteme lösen 	<p>[K2] Probleme mathematisch lösen Die Schülerinnen und Schüler wählen zur Lösung linearer Gleichungssysteme problemangemessen aus unterschiedlichen Lösungsverfahren und reflektieren den Einsatz auch unter Beachtung strategisch besonders günstiger Verfahren.</p> <p>[K4] Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler nutzen zur Lösung linearer Gleichungssysteme neben bekannten Rechenverfahren auch weitere Darstellungsformen, wie die Darstellung als Graphen oder in Tabellenform.</p>	<p>Bewegungsaufgaben</p>
	<p>Raum und Form V</p> <p>Vielecke, Kreis und Körper</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Haus der Vierecke • Bestimmen von Flächeninhalten • Flächeninhaltsermittlung von Vielecken durch Zerlegen und Ergänzen ^[SEP] • Kreis, Berechnungen am Kreis, die Kreiszahl π • Prismen, quadratische Pyramiden und Kreiszyylinder ^[SEP] • Darstellung Kavalierverspektive, Netze, Zweitafelprojektion* • Berechnungen von Volumina und Oberflächeninhalten • zusammengesetzte Körper, Restkörper ^[SEP] 	<p>Stufe: F</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Größenangaben rechnen ^[SEP] (auch bei ausgewählten Pyramiden und zusammengesetzten geometrischen Objekten) • ausgewählte geometrische Körper (auch Zylinder) darstellen • ausgewählte geometrische Körper (auch Zylinder) darstellen und ebene Figuren konstruieren • geometrische Objekte und ihre Zusammensetzungen beschreiben (auch gerade quadratische Pyramide) • Beziehungen zwischen geometrischen Objekten für Berechnungen nutzen (auch gerade quadratische Pyramiden und auch in Zusammensetzungen) • geometrische Körper darstellen ^[SEP] (auch gerade quadratische Pyramiden) 	<p>[K4] Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler schulen unter Verwendung und Anfertigung verschiedener Darstellungen ihr räumliches Denken.</p> <p>[K5] Mit symbolischen, formalen, technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler nutzen Verfahren zur Bestimmung von Volumina und Oberflächeninhalten unter Verwendung geeigneter Werkzeuge, auch von zusammengesetzten Körpern.</p>	<p>Flächen und Körper im Alltag</p>

Daten und Zufall IV			
<p>Stochastik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Stochastik • Wahrscheinlichkeiten ^[SEP] • einfache Abzählverfahren 	<p>Stufe: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baumdiagramme erstellen und nutzen • Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen bei zweistufigen Zufallsexperimenten vergleichen <p>Stufe: F</p> <ul style="list-style-type: none"> • erworbene Kompetenzen vertiefend auf weitere kombinatorische Fragestellungen anwenden • erworbene Kompetenzen vertiefend auf weitere Zufallsexperimente anwenden 	<p>[K3] Mathematisch modellieren</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überführen reale Zufallsexperimente auf die symbolische Ebene, indem sie Baumdiagramme und einfache Abzählverfahren nutzen. Ergebnisse werden interpretiert und reflektiert, um zu einer Bewertung von Zufallsexperimenten zu gelangen.</p>	<p>Urnenmodell, Lose ziehen, Kartenspiel, Würfel</p>

Klasse 9

Stunden	Inhalt	Standards		Kontexte
		inhaltsbezogen (Seite 22 ff. RLP)	prozessbezogen (Seite 19 ff. RLP)	
	<p>Zahlen VII</p> <p>Reelle Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notwendigkeit einer Zahlenbereichserweiterung • Irrationale Zahlen • Beschreiben eines Verfahrens zur Einschachtelung einer irrationalen Zahl 	<p>Stufe: G</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlen darstellen (auch reelle Zahlen) • Zahlen ordnen (auch reelle Zahlen) • Zahlenbereiche zueinander in Beziehung setzen (auch reelle Zahlen) • Zahlen sachgerecht darstellen • Näherungsverfahren zur Bestimmung reeller Zahlen nutzen • Zusammenhänge zwischen den Rechenoperationen beschreiben (auch im Bereich der reellen Zahlen) • Rechenstrategien, -verfahren, -regeln und -gesetze nutzen (auch im Bereich der reellen Zahlen) 	<p>[K1] Mathematisch Argumentieren Die Schülerinnen und Schüler begründen argumentativ die Notwendigkeit der Zahlenbereichserweiterung um die irrationalen Zahlen, indem sie ein Einschachtelungsverfahren auf nicht-abbrechende, nicht-periodische Dezimalbrüche anwenden.</p>	Flächenbetrachtungen
	<p>Gleichungen und Funktionen VII</p> <p>Quadratische Funktionen und Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen • Quadratische Gleichungen • Scheitelpunkt- und Normalform • Satz des Vieta • pq-Formel • Quadratische Ergänzung • Potenzfunktionen • Wurzelfunktion als Umkehrfunktion • Linearfaktorenform*, Horner-Schema*, Polynomdivision* 	<p>Stufe: G</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme und Gleichungen darstellen • Quadratische Gleichungen und Gleichungssysteme lösen • Eigenschaften von Funktionen beschreiben • zwischen verschiedenen Darstellungen von Funktionen wechseln <p>Stufe: H</p> <ul style="list-style-type: none"> • die verschiedenen Funktionstypen sachgerecht anwenden • unterschiedliche Darstellungen von Funktionen (auch Potenzfunktionen interpretieren) • Eigenschaften von Funktionen beschreiben (auch Potenzfunktionen) und Umkehrfunktionen angeben 	<p>[K4] Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler erweitern ihr Wissen über Funktionen um den Bereich der quadratischen, Wurzel- und Potenzfunktionen, indem sie problemangemessen innerhalb der Darstellungsformen (Graph, Funktionsgleichung, Wertetabelle, Normalform, Scheitelpunktform) wechseln. Sie nutzen mathematische Werkzeuge wie die pq-Formel und die quadratische Ergänzung.</p>	Parabeln im Alltag (z. B. Brückenbögen)

	Größen und Messen II			
	Satzgruppe des Pythagoras <ul style="list-style-type: none"> Satzgruppe des Pythagoras Konstruktionen Berechnung Beweis 	Stufe: G <ul style="list-style-type: none"> die verschiedenen Größen und ihre Einheiten systematisch beschreiben Größen messen und Maße aus Darstellungen entnehmen Eigenschaften von Abbildungen für Argumentationen nutzen Beziehungen zwischen geometrischen Objekten für Argumentationen nutzen 	[K1] Argumentieren Die Schülerinnen und Schüler führen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal durch und beweisen wichtige Sätze unter Zuhilfenahme von Skizzen. Sie ziehen für Argumentationen die Satzgruppe des Pythagoras heran und nutzen ihre Erkenntnisse für Berechnungen.	Körperberechnungen
	Größen und Messen III			
	Strahlensätze <ul style="list-style-type: none"> Ähnlichkeit Strahlensätze Vergrößern und Verkleinern ebener und räumlicher Figuren 	Stufe: G <ul style="list-style-type: none"> die verschiedenen Größen und ihre Einheiten systematisch beschreiben Größen messen und Maße aus Darstellungen entnehmen mit Größenangaben rechnen (auch bei ausgewählten Pyramiden und zusammengesetzten geometrischen Objekten) 	[K4] Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler nutzen Ähnlichkeitsabbildungen, um ebene und räumliche Figuren maßstabsgetreu zu vergrößern und verkleinern und unbekannte Streckenlängen zu bestimmen.	Maßstab, Längenbestimmungen
	Zahlen VIII			
	Wurzeln und Potenzen <ul style="list-style-type: none"> Potenzen Potenzgesetze Quadratwurzel Wurzelgesetze Partielles Wurzelziehen Rationalmachen des Nenners Kubikwurzel 	Stufe G: <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhänge zwischen den Rechenoperationen beschreiben (auch beim Rechnen mit Potenzen mit rationalen Exponenten) Rechenstrategien, -verfahren, -regeln und -gesetze nutzen (auch beim Rechnen mit Potenzen mit rationalen Exponenten) 	[K5] Mit symbolischen, formalen, technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler nutzen Potenz- und Wurzelgesetze reflektiert, um Potenzen und Wurzeln zu berechnen und zu vereinfachen. Dafür verwenden sie Werkzeuge wie das partielle Wurzelziehen und das Rationalmachen des Nenners.	Zehnerpotenzen im Zusammenhang mit Größeneinheiten

	Daten und Zufall V			
	<p>Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> • arithmetisches Mittel • Spannweite, Modalwert, Median • Manipulation von Grafiken • Deutung von typischen Fehlern • kumulierte Häufigkeitsverteilung <p>Boxplot zur Interpretation von Datenerhebungen</p>	<p>Stufe: G</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Erhebungen unter Nutzung von technischen Medien planen und durchführen • Daten präsentieren • statistische Erhebungen kritisch bewerten • verschiedene Kennwerte interpretieren 	<p>[K5] Mit symbolischen, formalen, technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler planen und untersuchen statistische Erhebungen und deuten und hinterfragen die Ergebnisse inner- und außermathematisch. Sie nutzen verschiedene symbolische und technische Hilfsmittel.</p>	<p>Statistische Erhebungen (Ergebnisse eines Sportfestes), Olympiade</p>

Klasse 10

Stunden	Inhalt	Standards		Kontexte
		inhaltsbezogen (Seite 22 ff. RLP)	prozessbezogen (Seite 19 ff. RLP)	
	<p>Analysis I</p> <p>Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung des Stauchungs- bzw. Streckungsfaktors • Einfluss der Parameter auf die Schnittpunkte mit den Achsen • Lösen von Exponentialgleichungen, Substitution* • Logarithmen als Exponenten • Logarithmengesetze • Wachstum und Zerfall • Logarithmusfunktion als Umkehrung der Exponentialfunktion • Beschreiben von Winkelgrößen mit Grad- und Bogenmaß • Deutung der Parameter a, b, c und d in $f(x) = a \sin[b(x+c)] + d$ • Eigenschaften: Symmetrie, Periodizität • Achsenschnittpunkte • Lösen trigonometrischer Gleichungen, Substitution • Berechnung von Winkeln und Strecken im rechtwinkligen Dreieck • Sinussatz, Kosinussatz • Berechnung von Winkeln und Strecken im beliebigen Dreieck 	<p>Stufe: H</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme und Gleichungen darstellen (auch für potenzielle und exponentielle Zusammenhänge) • Gleichungen (auch Potenzgleichungen mit rationalen Exponenten und Exponentialgleichungen) und lineare Gleichungssysteme lösen • Eigenschaften von Funktionen beschreiben (auch Potenz-, Exponential- und ausgewählte ganzrationale Funktionen) und Umkehrfunktionen angeben • unterschiedliche Darstellungen von Funktionen (auch Potenz- und Exponentialfunktionen) interpretieren und zwischen ihnen wechseln • die verschiedenen Funktionstypen sachgerecht anwenden (auch Potenzfunktionen mit ganzzahligen und positiven rationalen Exponenten sowie Exponentialfunktionen) • interpretieren und zwischen ihnen wechseln die verschiedenen Funktionstypen sachgerecht anwenden • die verschiedenen Größen und ihre Einheiten systematisch beschreiben (auch Winkel im Grad- und Bogenmaß) • Größen bestimmen (auch bei krummlinig begrenzten Figuren) 	<p>[K3] Mathematisch modellieren Die Schülerinnen und Schüler beschreiben reale Situationen mit mathematischen Modellen. Sie übersetzen Sachsituationen in die Sprache der Mathematik und lösen entsprechende Aufgaben (z. B. trigonometrische Probleme) innermathematisch.</p>	<p>Wachstums- und Zerfallsprozesse, Flächeninhaltsberechnungen</p>

	<p>Analysis II</p>	<p>Stufe: H</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terme und Gleichungen darstellen (für Potenzfunktionen) • Potenzgleichungen und lineare Gleichungssysteme lösen • Eigenschaften von Potenzfunktionen beschreiben und ihre Umkehrfunktionen angeben • unterschiedliche Darstellungen von Potenzfunktionen interpretieren und zwischen ihnen wechseln • die verschiedenen Funktionstypen sachgerecht anwenden (Potenzfunktionen mit ganzzahligen und positiven rationalen Exponenten) • die verschiedenen Funktionstypen sachgerecht anwenden • Eigenschaften von Abbildungen für Argumentationen nutzen 	<p>[K4] Mathematische Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler nutzen verschiedene Darstellungen von Funktionen, um eine Argumentation über Tangentensteigung als Grenzwert von Sekantensteigungen zu führen. Sie nähern sich dabei an den Ableitungsbegriff an.</p>	<p>Geschwindigkeit, Zahlenfolgen</p>
	<p>Geometrie im Raum</p>	<p>Stufe: H</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Größenangaben rechnen • mit Größenangaben rechnen • geometrische Objekte beschreiben (auch Differenz- und Teilkörper) • Beziehungen zwischen geometrischen Objekten für Argumentationen nutzen • geometrische Körper darstellen und skizzieren • Eigenschaften von geometrischen Objekten begründen • geometrische Objekte klassifizieren • Abbildungen von räumlichen Figuren ausführen 	<p>[K5] Mit symbolischen, formalen, technischen Elementen der Mathematik umgehen Die Schülerinnen und Schüler berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von zusammengesetzten Körpern. Sie skizzieren geometrische Objekte und fertigen exakte Zeichnungen an.</p>	<p>Reale Gebäude</p>

	<p>Stochastik III</p>	<p>Stufe: G</p> <ul style="list-style-type: none"> • kombinatorische Überlegungen zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten nutzen • Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen bestimmen (auch bei mehrstufigen Zufallsexperimenten) <p>Stufe: H</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zählstrategien zum Bestimmen von Anzahlen einsetzen • Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen ermitteln und vergleichen auch auf der Basis von Simulationen) 	<p>[K4] Mathematische Darstellungen verwenden Die Schülerinnen und Schüler bestimmen Wahrscheinlichkeiten von mehrstufigen Zufallsexperimenten unter Nutzung von verschiedenen Darstellungsformen wie Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln.</p>	<p>Lose ziehen Lotto Glücksspiele</p>
--	------------------------------	--	---	---