



Hamburg, den 19.09.2019

# Schulinternes

## Curriculum

### *Mathematik*





## Inhaltsverzeichnis

1	Grundsätzliches.....	3
1.1	Zugrundeliegender Rahmenplan .....	3
1.2	Schulbücher .....	3
1.3	Taschenrechner und Formelsammlung .....	3
1.4	Sonderaufgaben einzelner Kollegen .....	3
2	Absprachen für den Unterricht .....	3
2.1	Zusammenarbeit innerhalb der Fachschaft .....	3
2.2	Kooperative Lernformen und Methoden.....	3
2.3	Neue Medien .....	3
2.4	Leseförderung .....	4
2.5	Forscher.....	4
2.6	Individualisiertes Lernen .....	4
2.7	CASINO-Tag.....	4
2.8	Schriftliche und mündliche Überprüfung 10 .....	4
2.8.1	Vorbereitung der SuS auf die sÜ 10.....	4
2.8.2	Absprachen zur mÜ 10 .....	4
2.9	Oberstufe.....	4
2.9.1	Grundsätzliches zum Unterricht in der Oberstufe .....	4
2.9.2	Klausuren .....	5
2.9.3	Abiturvorbereitung .....	5
3	Außerunterrichtliche Angebote .....	5
3.1	Wettbewerbe.....	5
3.2	Förderkurse.....	5
4	Vereinbarungen zu den Bewertungsmaßstäben.....	5
4.1	Benotung .....	5
4.2	Erwartungen an die Schülerinnen und Schüler .....	6
4.3	Klassenarbeiten und Klausuren .....	6
5	Kompetenzorientierung .....	7
5.1	Kompetenzverteilungsplan.....	8
5.1.1	Klasse 5.....	8
5.1.2	Klasse 6.....	10
5.1.3	Klasse 7.....	12
5.1.4	Klasse 8.....	14



5.1.5	Klasse 9.....	15
5.1.6	Klasse 10.....	17
5.1.7	Oberstufe .....	19

*Anmerkung: Das SIC ist als Arbeitsfassung zu verstehen, die stets noch fortgeführt, erweitert und evaluiert werden muss.*



## 1 Grundsätzliches

### 1.1 Zugrundeliegender Rahmenplan

In der Sekundarstufe I wird nach dem aktuellen Rahmenplan von 2011, in der Sekundarstufe II nach dem aktuellen Rahmenplan von 2009 in Verbindung mit der Anlage zum Rahmenplan Mathematik von 2015 unterrichtet.

### 1.2 Schulbücher

In der Sekundarstufe I wird das Schulbuch Neue Wege (Niedersachsen Ausgabe von 2004, Schroedel) für alle Klassenstufen verwendet.

In der Oberstufe wird mit den drei Schulbüchern von Lambacher Schweizer (Analysis Leistungskurs, Analytische Geometrie und lineare Algebra, Stochastik – Klett, 2012) gearbeitet.

### 1.3 Taschenrechner und Formelsammlung

Ab Klasse 7 stellt das Gymnasium Rahlstedt über den Mathematiklehrer jeder Schülerin und jedem Schüler den Taschenrechner *Casio FX-991 DE X* zur Verfügung. Ebenso wird den Schülerinnen und Schülern ab Klasse 11 die Formelsammlung *Das große Tafelwerk interaktiv (Cornelsen)* bereitgestellt und vom Mathematiklehrer ausgeteilt. Taschenrechner und Formelsammlung sind in vollem Umfang für das Hamburger Abitur zugelassen.

### 1.4 Sonderaufgaben einzelner Kollegen

He: Fachleiter, Mathematik-Wettbewerbe

Böh: Känguru-Wettbewerb

Nya: MINT Koordinator, Mathematik-Olympiade

Schm: begabten Förderung – Forscherkurse in Klasse 5

Mol: organisiert Aufspielen von Software auf alle Schulrechner

## 2 Absprachen für den Unterricht

### 2.1 Zusammenarbeit innerhalb der Fachschaft

Jedes Jahrgangsteam tauscht sich bezüglich Themenreihenfolge, individueller Didaktik und Methodik und Klassenarbeiten (z.B. Eingangstests, Projekte, Exkursionen, Parallelarbeiten von auch nur zwei Klassen) aus.

### 2.2 Kooperative Lernformen und Methoden

Der Unterricht besteht aus einem Mix aus Plenums-, Partner- und Gruppenarbeit. Kooperative Unterrichtsformen sollen (z.B. Think-Pair-Share, Gruppenpuzzle, DAB) immer wieder angewendet werden.

### 2.3 Neue Medien

Sämtliche Computer am Gymnasium Rahlstedt sind mit der dynamischen Geometriesoftware Geogebra und einer Kalkulationssoftware ausgestattet. Zur Arbeit an und mit Computern stehen am Gymnasium Rahlstedt den Mathematikkolleginnen und –kollegen mit ihren Klassen zwei Computerräume sowie Smartboards oder Beamer in den Klassen– bzw. Fachräumen zur Verfügung.



## 2.4 Leseförderung

Ein besonderer Schwerpunkt der Mathematik liegt in der Auseinandersetzung mit „diskontinuierlichen Texten“, also z.B. Graphen und Diagrammen. Hier hat das Fach die Aufgabe, Grundfertigkeiten zu vermitteln, die in anderen Fächern genutzt werden können; genaueres ist dem detaillierten Kompetenzverteilungsplan zu entnehmen (Kapitel 5).

## 2.5 Forscher

Zusätzlich zu den vier normalen Unterrichtsstunden in Klasse 5 erhalten die Schülerinnen und Schüler eine weitere Stunde, die nur mit einem Teil der Lerngruppe stattfindet. Ziel ist es, die SuS an das individuelle Arbeiten heranzuführen und/oder im Umgang mit dem PC (speziell mit Tabellenkalkulationssoftware) zu schulen. Besonders begabte SuS werden in klassenübergreifenden Forscherkursen zusammengefasst und unterrichtet, der überwiegende Teil einer Klasse übt individualisiert unter Aufsicht des Mathematiklehrers.

## 2.6 Individualisiertes Lernen

Zur Unterstützung des individualisierten Lernens erhält jede Schülerinnen und jeder Schüler passend zum Mathematikbuch ein Arbeitsheft in den Klassenstufen 5 und 6.

## 2.7 CASINO-Tag

Zu Beginn des 2. Schulhalbjahres finden jedes Jahr für alle 8. Klassen unserer Schule das Stufenprojekt CASINO-Tag statt. Bei diesem Modellierungsprojekt stellen die SuS eigene Glücksspiele her und erprobe diese untereinander.

## 2.8 Schriftliche und mündliche Überprüfung 10

### 2.8.1 Vorbereitung der SuS auf die sÜ 10

Die Vorbereitung sollte bereits parallel zum Fachunterricht in Klasse 9 und im 1.Hj. Klasse 10 erfolgen. Spätestens ab Mitte Januar erfolgt eine gezielte Übungsphase mit Hilfe alter Aufgaben aus der sÜ10.

### 2.8.2 Absprachen zur mÜ 10

Die mündlichen Überprüfungen werden als Gruppenprüfungen mit bis zu fünf Gruppenmitgliedern durchgeführt. In der Prüfung werden zwei Teilbereiche der Mathematik abgeprüft, wobei das erste Prüfungsthema eines der drei Themenbereiche der sÜ und das zweite Prüfungsthema „ganzrationale Funktionen und Änderungsraten“ ist.

Die Aufgabe des ersten Prüfungsthemas erhalten die SuS eine halbe Stunde vor der Prüfung, die sie dann unter Aufsicht in Einzelarbeit bearbeiten sollen. Hilfsmittel (Taschenrechner und Formelsammlung) sind erlaubt.

## 2.9 Oberstufe

### 2.9.1 Grundsätzliches zum Unterricht in der Oberstufe

#### SCHWERPUNKTSETZUNG

Bei der Planung des Unterrichts muss der Lehrer zusätzlich zum Curriculum die Schwerpunktsetzungen der Behörde beachten.

#### HILFSMITTELFREIER TEIL

Die Lehrer achten darauf, dass die SuS regelmäßig hilfsmittelfrei (ohne Taschenrechner und Formelsammlung) Aufgaben in allen für das Abitur relevanten Themen üben.



### **UMGANG MIT DEN PROZESSBEZOGENEN MATHEMATISCHEN KOMPETENZEN**

Im Gegensatz zur Mittelstufe (Schwerpunkt pro Thema) sollen die prozessbezogenen Kompetenzen in jedem Thema gefördert werden, daher werden in diesem Bereich keine weiteren verbindlichen Schwerpunktsetzungen vorgenommen.

### **FÄCHERÜBERGREIFENDER UNTERRICHT**

Durch die Kurszusammensetzungen ist es am Gymnasium Rahlstedt in der Oberstufe nur innerhalb des Technik-Profiles möglich, fächerübergreifend zu unterrichten.

#### **2.9.2 Klausuren**

Pro Jahrgang werden in jedem Schuljahr drei Klausuren geschrieben. Eine Klausur kann durch eine Klausurersatzleistung ersetzt werden.

#### **2.9.3 Abiturvorbereitung**

Die Vorbereitung auf das schriftliche Abitur erfolgt bereits parallel zum normalen Unterricht im 4. Semester und im April des 12. Jahrgangs ausschließlich.

## **3 Außerunterrichtliche Angebote**

### **3.1 Wettbewerbe**

Das Gymnasium Rahlstedt beteiligt sich an der Mathematik-Olympiade und dem Känguru-Wettbewerb.

### **3.2 Förderkurse**

In den Klassenstufen 6-9 werden von Fachlehrern und älteren SuS geleitete Förderkurse eingerichtet; über die Teilnahme von Schülerinnen und Schülern entscheidet die Zeugniskonferenz.

## **4 Vereinbarungen zu den Bewertungsmaßstäben**

### **4.1 Benotung**

Im Fachbereich Mathematik gelten folgende Grundsätze für die Benotungen:

Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus der Note für die laufende Unterrichtsarbeit und der schriftliche Note, wobei erstere überwiegt. Die Note für die laufende Unterrichtsarbeit setzt sich zusammen aus den schriftlichen Überprüfungen über die laufenden Unterrichtsinhalte, eventuellen weiteren Leistungen (z.B. Präsentationen) und der Mitarbeit im Unterricht. Die schriftliche Note setzt sich zusammen aus den Noten der Klassenarbeiten/Klausuren.

In der Sekundarstufe I ist die Notenzusammensetzung 50% zu 50% mit Tendenz zur laufenden Unterrichtsarbeit. Die Note 1+ existiert nicht in der Sekundarstufe I und in der Klassenstufe 6 existiert keine 4- als Ganzjahresnote.

In der Sekundarstufe II hängt die Notenzusammensetzung von der Anzahl der im Semester geschriebenen Klausuren ab. Bei 2 Klausuren in einem Semester ist die Notenzusammensetzung 50% zu 50% mit Tendenz zur laufenden Unterrichtsarbeit, bei 1 Klausur in einem Semester ist die Notenzusammensetzung 40% schriftliche Note zu 60% laufende Unterrichtsarbeit.



## 4.2 Erwartungen an die Schülerinnen und Schüler

Notwendige (aber nicht hinreichende) Voraussetzung für den Lernerfolg ist das regelmäßige und selbstständige Anfertigen von Hausaufgaben und eine angemessene Arbeitshaltung. Grundlegend ist auch die erforderliche Bereitschaft, Lernrückstände selbst aufzuarbeiten und sich mit anspruchsvollen Aufgaben auseinanderzusetzen.

## 4.3 Klassenarbeiten und Klausuren

Die Klassenarbeiten und Klausuren sind neben der Abfrage von Basiskompetenzen anwendungsorientiert und bereiten frühzeitig die Schülerinnen und Schüler auf das in den zentralen Abschlussprüfungen verlangte Aufgabenformat vor. Es werden Aufgaben aus allen drei Anforderungsbereichen gestellt: *(I) Reproduzieren, (II) Zusammenhänge herstellen, (III) Verallgemeinern und Reflektieren.*

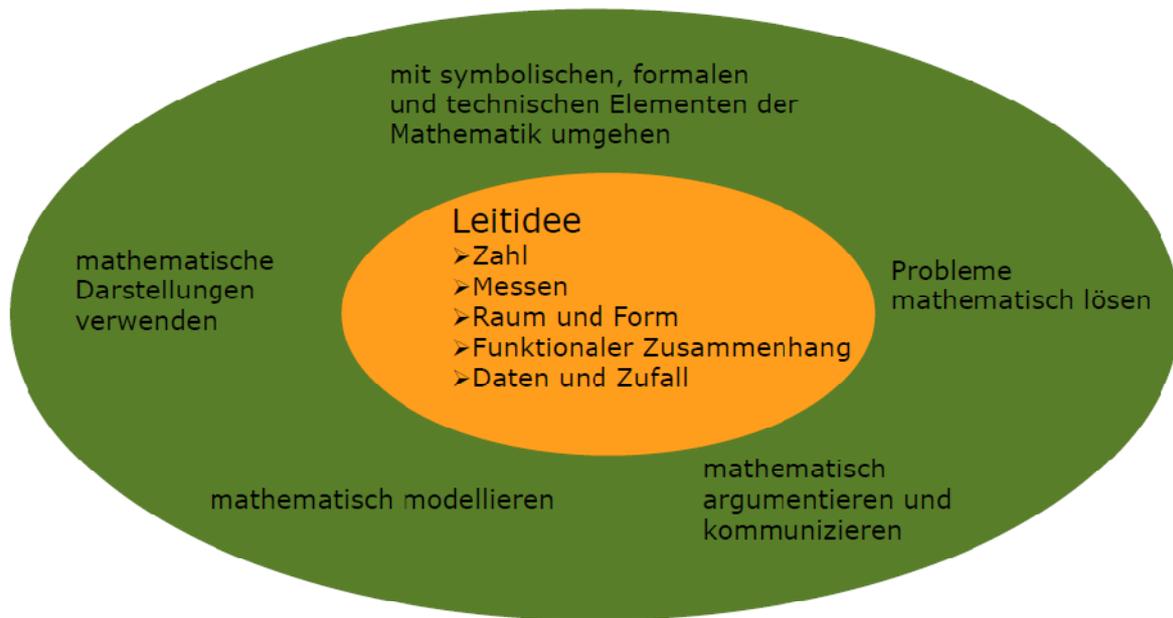
Textbasierte Aufgaben sind in jeder Klassenarbeit enthalten; spätestens ab Klasse 10 besteht die Klassenarbeit zum überwiegenden Teil aus ihnen.

Der Notenschlüssel der Arbeiten wird angepasst an die Anforderungsbereiche (I 30%, II 45%, III 25%) gemäß des Fachbriefs 2, kann aber individuell an eine geänderte Zusammensetzung der AFBs in einer Arbeit abgeändert werden.

In jeder Klassenarbeit ab Klasse 7 wird ein taschenrechnerfreier Teil geschrieben, der u.a. auch auf bereits erworbene Basiskompetenzen zurückgreifen kann, auf die sich die SuS nicht explizit vorbereitet haben.

In der Klassenstufe 6 wird eine Klassenarbeit als Parallelarbeit geschrieben, dazu werden im Jahrgangsteam spätestens vier Wochen vorher die Themen festgelegt und die Arbeit mit dem stellv. Schulleiter terminiert.

## 5 Kompetenzorientierung





## 5.1 Kompetenzverteilungsplan

### 5.1.1 Klasse 5

<b>Thema</b>  <b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Schwerpunkt der prozessbezogenen Kompetenzen und fächerübergreifende Aspekte</b>	<b>Methodische Aspekte</b>
<b>Beschreibende Statistik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> sammeln unter einer gegebenen Fragestellung systematisch Daten, ordnen sie an und stellen sie geeignet dar (Säulendiagramm, Balkendiagramm)</li> <li><input type="checkbox"/> ermitteln und interpretieren geeignete Kennwerte (z.B. Mittelwerte, Spannweite, Zentralwert, häufigster, größter, kleinster Wert)</li> </ul>	Mathematische Darstellungen verwenden Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (Diagramme und Tabellen)	UE: Wir lernen uns kennen
<b>Natürliche Zahlen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> beherrschen die Grundrechenarten</li> <li><input type="checkbox"/> kennen wichtige Eigenschaften der natürlichen Zahlen und nutzen rechnerische Vorteile (Rechengesetze) bei der Ausführung der vier Grundrechenarten (auch mit Potenzen)</li> <li><input type="checkbox"/> kennen den Begriff Rechenterm</li> <li><input type="checkbox"/> haben eine Vorstellung von großen Zahlen</li> <li><input type="checkbox"/> verwenden die Teilmengen gerade/ungerade Zahlen, Primzahlen, Quadratzahlen</li> <li><input type="checkbox"/> rechnen sicher und schnell im Kopf, auch mit einfachen Potenzen</li> <li><input type="checkbox"/> vergleichen natürliche Zahlen und bestimmen Anordnung und Abstände, führen Überschlagsrechnungen aus und setzen diese auch zur Kontrolle von Rechenergebnissen ein</li> <li><input type="checkbox"/> verwenden von Platzhaltern</li> </ul>	Mathematisch modellieren, Probleme mathematisch lösen ( <i>anhand von offenen Aufgaben, speziell Fermiaufgaben</i> )	
<b>Figuren und Körper</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> erkennen und beschreiben geometrische Strukturen in der Umwelt (ihrem Kenntnisstand entsprechend)</li> <li><input type="checkbox"/> kennen das kartesische Koordinatensystem (1. Quadrant) als eine sinnvolle Möglichkeit der Orientierung in der Ebene und gehen damit um</li> <li><input type="checkbox"/> stellen verschiedene geometrische Objekte mithilfe geeigneter Zeichengeräte sorgfältig dar</li> </ul>	Mathematische Darstellungen verwenden  Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen ( <i>Sachgerechter Umgang mit Lineal und</i>	



<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> unterscheiden geometrische Formen der Ebene (Dreiecke, Kreis, Haus der Vierecke) und des Raumes des Raumes (Quader, Würfel, Zylinder, Prisma, Kegel, Pyramide, Kugel)</li> <li><input type="checkbox"/> erkennen charakteristische Eigenschaften von geometrischen Objekten und analysieren Beziehungen zwischen den Eigenschaften von Objekten</li> <li><input type="checkbox"/> kennen den Zusammenhang zwischen (Bau-) Netzen und Körpern</li> <li><input type="checkbox"/> stellen Würfel und Quader her (Flächen- und Kantenmodelle), zeichnen das Schrägbild eines Quaders</li> <li><input type="checkbox"/> kennen die geometrischen Bezeichnungen: Gerade, Strecke, Strahl, orthogonal, parallel</li> <li><input type="checkbox"/> erkennen charakteristische Eigenschaften von Körpern und analysieren Beziehungen zwischen den Eigenschaften von Objekten</li> <li><input type="checkbox"/> kennen den Zusammenhang zwischen (Bau-) Netzen und Körpern</li> <li><input type="checkbox"/> stellen Würfel und Quader her (Flächen- und Kantenmodelle), zeichnen das Schrägbild eines Quaders</li> </ul>	<p><i>Geodreieck)</i></p>	
<p><b>Größen, Flächeninhalt und Volumen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> verfügen über Grundvorstellungen von Gewicht und Zeit sowie von Länge, Flächeninhalt und Volumen</li> <li><input type="checkbox"/> schätzen und bestimmen Maße und stellen die Messergebnisse sachangemessen dar</li> <li><input type="checkbox"/> gehen sicher mit den Einheiten um und rechnen diese gegebenenfalls ineinander um</li> <li><input type="checkbox"/> können mit den Einheiten in den Grundrechenarten rechnen</li> <li><input type="checkbox"/> nutzen geeignete Maßgrößen und Einheiten, um Situationen zu beschreiben, zu untersuchen und einzuschätzen (insbesondere mit Längen- und Flächeneinheiten und Einheiten für Zeit und Masse),</li> <li><input type="checkbox"/> berechnen den Umfang und Flächeninhalt von Rechtecken und rechtwinkligen Dreiecken</li> <li><input type="checkbox"/> berechnen Oberflächeninhalt und Volumen von Quadern und Würfeln und aus ihnen zusammengesetzten Körper</li> </ul>	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>Mathematisch kommunizieren und argumentieren</p>	
<p><b>Grundvorstellungen von Brüchen, Dezimalbrüchen und Prozenten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> entwickeln und kennen einfache Algorithmen, wie z. B. den „Euklidischen Algorithmus“ zur Bestimmung des ggT oder zu Primzahlsuchverfahren</li> <li><input type="checkbox"/> wenden die Teilbarkeitsregeln sinnvoll an</li> </ul>	<p>Mathematisch kommunizieren und argumentieren</p>	



<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> verfügen über Grundvorstellungen der Bruch- und Dezimalzahlen</li> <li><input type="checkbox"/> können verschiedene Darstellungsformen von Zahlen situations- und problemgemäß auswählen und ineinander umwandeln</li> <li><input type="checkbox"/> kürzen und erweitern Brüche</li> <li><input type="checkbox"/> vergleichen Bruch- bzw. Dezimalzahlen (auch am Zahlenstrahl), bestimmen Anordnung und Abstände</li> <li><input type="checkbox"/> entwickeln eine Vorstellung von Prozenten</li> </ul>		
---	--	--

### 5.1.2 Klasse 6

<b>Thema</b>  <b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Schwerpunkt der prozessbezogenen Kompetenzen und fächerübergreifende Aspekte</b>	<b>Methodische Aspekte</b>
<b>Rechnen mit Brüchen und Dezimalbrüchen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wandeln unechte Brüche in gemischte Schreibweise um und umgekehrt</li> <li><input type="checkbox"/> festigen ihre Grundvorstellungen der Bruch- und Dezimalzahlen und rechnen mit ihnen</li> <li><input type="checkbox"/> wenden die Grundrechenarten und Rechengesetze sicher bei Bruch- und Dezimalzahlen an</li> <li><input type="checkbox"/> verwenden das Gleichheitszeichen mathematisch korrekt und benutzen Variablen als Platzhalter</li> <li><input type="checkbox"/> lösen einfache Gleichungen im Bereich der positiven rationalen Zahlen durch systematisches Probieren</li> </ul>	Probleme mathematisch lösen	
<b>Rationale Zahlen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> ordnen und vergleichen die rationalen Zahlen (auch an der Zahlengerade)</li> <li><input type="checkbox"/> entwickeln tragfähige Grundvorstellungen von rationalen Zahlen anhand von Beispielen (Konto, Temperatur...)</li> <li><input type="checkbox"/> kennen das kartesische Koordinatensystem (1.-4. Quadrant) als eine sinnvolle Möglichkeit der Orientierung in der Ebene und gehen damit um</li> <li><input type="checkbox"/> wenden die Grundrechenarten und Rechengesetze sicher an</li> <li><input type="checkbox"/> verwenden das Gleichheitszeichen mathematisch korrekt und benutzen Variablen als Platzhalter</li> <li><input type="checkbox"/> lösen einfache Gleichungen im Bereich der rationalen Zahlen durch</li> </ul>	Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	



systematisches Probieren		
<p><b>Kreis, Winkel und Symmetrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> stellen Kreis, Radius, Durchmesser und Sehne mithilfe geeigneter Zeichengeräte sorgfältig dar und kennen deren Bezeichnungen</li> <li><input type="checkbox"/> zeichnen und messen Winkel und unterscheiden die Art des Winkels (spitzer, rechter, (über-) stumpfer)</li> <li><input type="checkbox"/> erkennen achsen- und drehsymmetrische Figuren und zeichnen Symmetrieachsen ein</li> <li><input type="checkbox"/> spiegeln Polygone an beliebigen Geraden und Punkten</li> <li><input type="checkbox"/> beschreiben Merkmale der Achsenspiegelung und der Drehung</li> </ul>	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen <i>(Sachgerechter Umgang mit Lineal, Zirkel und Geodreieck)</i></p>	
<p><b>Experimentieren mit dem Zufall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> verfügen über eine Grundvorstellung von Wahrscheinlichkeit, nutzen die Begriffe absolute und relative Häufigkeit</li> <li><input type="checkbox"/> schätzen Wahrscheinlichkeiten aus Versuchsreihen und aus der Bestimmung von relativen Häufigkeiten,</li> <li><input type="checkbox"/> machen Vorhersagen über Häufigkeiten mithilfe bekannter Wahrscheinlichkeiten,</li> <li><input type="checkbox"/> berechnen bei einfachen Zufallsexperimenten die Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen</li> <li><input type="checkbox"/> stellen einfache kombinatorische Überlegungen an</li> </ul>	<p>Mathematisch kommunizieren und argumentieren</p> <p>Mathematische Darstellungen verwenden</p>	
<p><b>Grundvorstellungen zu Funktionen und Dreisatz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> entwickeln Grundvorstellungen von Funktionen</li> <li><input type="checkbox"/> kennen und verwenden die verschiedenen Darstellungsformen Tabelle und Graph anhand verschiedener Alltagssituationen (Temperaturverlauf...)</li> <li><input type="checkbox"/> kennen proportionale und antiproportionale Zuordnungen und können diese tabellarisch, grafisch und in einer Zuordnungsvorschrift darstellen</li> <li><input type="checkbox"/> kennen Produkt- und Quotientengleichheit als wesentlichen Unterschied</li> <li><input type="checkbox"/> berechnen fehlenden Werte bei proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen mit Hilfe des Dreisatzes</li> </ul>	<p>Mathematische Darstellungen verwenden</p> <p>Mathematisch modellieren</p>	



**5.1.3 Klasse 7**

<b>Thema</b>  <b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Schwerpunkt der prozessbezogenen Kompetenzen und fächerübergreifende Aspekte</b>	<b>Methodische Aspekte</b>
<b>Prozent- und Zinsrechnung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> berechnen den Prozentsatz, den Grundwert und den Prozentwert</li> <li><input type="checkbox"/> berechnen Zinsen für ein Jahr, Bruchteile eines Jahres, mehrere Jahre (ohne Exponentialfunktionen)</li> <li><input type="checkbox"/> können mit prozentualer Erhöhung und Abnahme sowie erhöhtem Grundwert umgehen</li> </ul>	Mathematisch Modellieren	
<b>Terme und Gleichungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> erleben die Nützlichkeit von Variablen und Termumformungen</li> <li><input type="checkbox"/> fassen einfache Terme zusammen (Summen und Produkte von gleichen Variablen)</li> <li><input type="checkbox"/> kennen verschiedene Möglichkeiten zum Bestimmen von Lösungen von Gleichungen (auch Probieren oder Herantasten).</li> <li><input type="checkbox"/> lösen lineare Gleichungen durch Äquivalenzumformungen und geben eine Lösungsmenge an</li> <li><input type="checkbox"/> modellieren lineare Prozesse und können dazu typische Problemstellungen lösen (nach einer Methode ihrer Wahl, z.B. durch Dreisatz)</li> <li><input type="checkbox"/> bearbeiten durch sinnvolle Wahl von Algorithmen lineare Probleme</li> </ul>	Mathematisch argumentieren und kommunizieren	
<b>Dreiecke und Vierecke konstruieren und berechnen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> entdecken Winkelbeziehungen an Geradenkreuzungen (Stufen-, Neben-, Wechsel-, Scheitelwinkel)</li> <li><input type="checkbox"/> können mit Kongruenz von Dreiecken bei geometrischen Untersuchungen umgehen</li> <li><input type="checkbox"/> entdecken die Bedeutung spezieller Linien im Dreieck (Höhen, Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Seitenhalbierende)</li> <li><input type="checkbox"/> verwenden das kartesische Koordinatensystem</li> <li><input type="checkbox"/> verstehen geometrische Konstruktionen als Algorithmen, bei denen die Konstruktionsabfolgen durch die Eingabeobjekte bestimmt sind. (Dreieckskonstruktionen, Inkreis, Umkreis, Schwerpunkt)</li> </ul>	Probleme mathematisch lösen  → Physik – Ähnlichkeitsbegriff und einfache Strahlensätze	Schulgebäude ausmessen, Landschaftsmessungen



<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> vertiefen ihre Grundvorstellungen z.B. am Satz des Thales</li> <li><input type="checkbox"/> wissen, wie man den Flächeninhalt von gradlinig begrenzten Flächen berechnet und wenden dies an auf Dreieck, Rechteck, Trapez, Parallelogramm, Drachen, Raute, Quadrat, zusammengesetzte Figuren</li> <li><input type="checkbox"/> bestimmen den Flächeninhalt beliebiger (auch krummlinig begrenzter) Flächen näherungsweise und erkennen und bewerten die Ungenauigkeit bei Näherungen</li> </ul>		
<p><b>Termumformungen und Gleichungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> erleben die Nützlichkeit von Variablen und Termumformungen</li> <li><input type="checkbox"/> formen routinemäßig einfache Terme um, insbesondere durch Auflösen von Minuskammern, Ausmultiplizieren und Ausklammern (speziell: binomische Formeln)</li> <li><input type="checkbox"/> modellieren lineare Prozesse und können dazu typische Problemstellungen lösen (Lösen von Gleichungen).</li> <li><input type="checkbox"/> bearbeiten durch sinnvolle Wahl von Algorithmen lineare Probleme.</li> <li><input type="checkbox"/> lösen Bruchgleichungen.</li> </ul>	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p>	
<p><b>Lineare Funktionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> verwenden das kartesische Koordinatensystem.</li> <li><input type="checkbox"/> verfügen über eine Grundvorstellung von funktionalen Zusammenhängen</li> <li><input type="checkbox"/> erstellen Graphen zu linearen, quadratischen und andere Funktionen unter der Verwendung von Wertetabellen mit und ohne Taschenrechner (Grundlage für die Physik).</li> <li><input type="checkbox"/> können lineare funktionale Zusammenhänge erkennen, geeignet darstellen (Funktionsgraph, Wertetabelle, Funktionsgleichung) und gegebene Darstellungen sachgerecht interpretieren</li> <li><input type="checkbox"/> kennen und verwenden Begriffe zur Beschreibung von Funktionen und unterscheiden dabei die inhaltliche (bei Realitätsbezügen) und formale Bedeutung der Definitionsmenge</li> <li><input type="checkbox"/> verfügen bei linearen Funktionen über Grundvorstellungen der Begriffe Steigung und Achsenabschnitt, kennen in der Funktionsgleichung die Bedeutung der Parameter und berechnen Schnittpunkte und Nullstellen</li> <li><input type="checkbox"/> können den Zusammenhang zwischen Schnittpunktbestimmung zweier Graphen und Lösen einer zugehörigen Gleichung in Kontexten interpretieren und verwenden</li> </ul>	<p>→ Physik</p> <p>Mathematisch modellieren</p> <p>Mathematische Darstellungen verwenden</p>	



<input type="checkbox"/> modellieren lineare Prozesse und können dazu typische Problemstellungen lösen		
--	--	--

#### 5.1.4 Klasse 8

<b>Thema</b> <b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Schwerpunkt der prozessbezogenen Kompetenzen und fächerübergreifende Aspekte</b>	<b>Methodische Aspekte</b>
<b>Lineare Gleichungssysteme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> kennen das Gleichsetzungs-, Einsetzungs-, Additions- und Subtraktionsverfahren zur Lösung von LGS mit zwei Unbekannten und können es anwenden.</li> <li><input type="checkbox"/> entscheiden, welches Verfahren am geeignetsten zur Lösung ist.</li> <li><input type="checkbox"/> Unterscheiden die Fälle zur Lösbarkeit von Gleichungssystemen.</li> <li><input type="checkbox"/> wenden ihre Kenntnisse über LGS auf Sachkontexte an.</li> </ul>	Probleme mathematisch lösen	
<b>Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> berechnen unter Verwendung von Symmetrien oder Schätzungen Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen auch bei mehrstufigen Zufallsexperimenten mithilfe von Baumdiagrammen oder mit Zählverfahren, verfügen dazu über kombinatorische Grundkenntnisse und benutzen den Summen- und den Produktsatz der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li><input type="checkbox"/> schätzen Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerte über statistische Simulationen und die Bestimmung von relativen Häufigkeiten bzw. arithmetischen Mittelwerten</li> <li><input type="checkbox"/> wenden im Rahmen des Themas ihre Fertigkeiten zur Prozentrechnung und Bruchrechnung an</li> <li><input type="checkbox"/> berechnen Erwartungswerte</li> <li><input type="checkbox"/> verwenden Wahrscheinlichkeiten / Erwartungswerte zur Prognose von relativen Häufigkeiten / Mittelwerten bei statistischen Erhebungen.</li> </ul>	Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	CASINO Tag
<b>Vertiefung Stochastik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> vertiefen ihre Fertigkeiten im Zusammenhang mit mehrstufigen Zufallsexperimenten und dem Erwartungswert.</li> </ul>		



<input type="checkbox"/> lösen einfache kombinatorische Problemstellungen (Fakultät, $n^k$ ).		
<b>Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck und am Kreis, reelle Zahlen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> können mit Ähnlichkeit von Dreiecken bei geometrischen Untersuchungen umgehen</li> <li><input type="checkbox"/> kennen den Satz des Pythagoras und wenden diesen bei Konstruktionen, bei Berechnungen und bei einfachen Beweisen an</li> <li><input type="checkbox"/> führen einfachere Beweise in der Geometrie selbstständig durch (Beweis des Satzes von Pythagoras)</li> <li><input type="checkbox"/> kennen die Unvollständigkeit von Zahlbereichen und begründen die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen an Beispielen</li> <li><input type="checkbox"/> kennen die Formeln zur Kreisberechnung und wenden diese an</li> <li><input type="checkbox"/> können Quadratwurzeln ziehen und die Wurzelgesetze anwenden</li> <li><input type="checkbox"/> rechnen in <math>R</math> mit den Grundrechenarten</li> <li><input type="checkbox"/> wenden (konvergierende) Algorithmen zur Erzeugung von reellen Zahlen an z.B. bei Wurzel 2</li> </ul>	Probleme mathematisch lösen	

### 5.1.5 Klasse 9

<b>Thema</b>  <b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Schwerpunkt der prozessbezogenen Kompetenzen und fächerübergreifende Aspekte</b>	<b>Methodische Aspekte</b>
<b>Quadratische Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> erkennen und beschreiben insbesondere nichtlineare funktionale Zusammenhänge und stellen diese in sprachlicher, tabellarischer oder graphischer Form sowie gegebenenfalls als Term dar</li> <li><input type="checkbox"/> analysieren, interpretieren und vergleichen unterschiedliche Darstellungen funktionaler Zusammenhänge (wie lineare, quadratische und antiproportionale)</li> <li><input type="checkbox"/> beschreiben Wirkungen von Parametern in quadratischen funktionalen Zusammenhängen</li> <li><input type="checkbox"/> kennen charakteristische Eigenschaften der folgenden Funktionsklassen und wenden diese in Kontexten an: lineare und quadratische Funktionen</li> </ul>	Mathematisch modellieren  Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	Youtube-Mathesong



<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> bestimmen in einfachen Fällen aus Daten eine geeignete quadratische Funktionsgleichung</li> <li><input type="checkbox"/> lösen quadratische und verwandte Gleichungen (Wurzelgleichungen, biquadratische Gleichungen) durch sinnvolle Algorithmen, speziell pq-Formel</li> <li><input type="checkbox"/> bestimmen Schnittpunkte von bekannten Graphen</li> <li><input type="checkbox"/> kennen das Additions- und Subtraktionsverfahren zur Lösung von LGS mit drei Unbekannten und wenden es zur Modellierung von quadratischen Funktionen an.</li> </ul>		
<p><b>Strahlensätze, Trigonometrie am Dreieck</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> erkennen und beschreiben geometrische Strukturen in der Umwelt</li> <li><input type="checkbox"/> berechnen Streckenlängen und Winkelgrößen unter Nutzung von trigonometrischen Beziehungen und Strahlensätzen</li> <li><input type="checkbox"/> wenden den Sinus- und den Kosinussatz der ebenen Geometrie bei Konstruktionen (bei algebraischer Lösung von Konstruktionsaufgaben), Berechnungen und Nachweisen an.</li> <li><input type="checkbox"/> nehmen in ihrer Umwelt gezielt Messungen vor, entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, führen damit Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse sowie den gewählten Weg in Bezug auf die Sachsituation. (z.B. Peilungen)</li> </ul>	<p>Probleme mathematisch lösen</p>	<p>Schulgebäude ausmessen, Landschaftsmessungen</p>
<p><b>Körperberechnungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> erkennen und beschreiben Körper und stellen sie sinnvoll dar</li> <li><input type="checkbox"/> wissen, wie man den Oberflächen- und Rauminhalt von Quader, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel und daraus zusammengesetzten Objekten berechnet.</li> <li><input type="checkbox"/> berechnen (auch mit Hilfe von Strahlensätzen) Kegel- und Pyramidenstümpfe.</li> </ul>	<p>Mathematisch argumentieren und kommunizieren</p> <p>Mathematisch modellieren</p>	
<p><b>Lernen aus Erfahrung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> entwickeln eine Grundvorstellung von „stochastischer Unabhängigkeit“ und „bedingter Wahrscheinlichkeit“</li> <li><input type="checkbox"/> erstellen Baumdiagramme und Vierfeldertafeln, stellen den Zusammenhang zwischen ihnen her und diese auch umkehren.</li> <li><input type="checkbox"/> erkennen in Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln 'bedingte' Wahrscheinlichkeiten und rechnen mit diesen (Satz von Bayes nur im</li> </ul>	<p>Mathematisch kommunizieren am Beispiel</p> <p>Mathematische Darstellungen verwenden</p>	



Kontext der Zerlegung in zwei Teilmengen).

### 5.1.6 Klasse 10

<b>Thema</b> <b>Inhaltsbezogene Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Schwerpunkt der prozessbezogenen Kompetenzen und fächerübergreifende Aspekte</b>	<b>Methodische Aspekte</b>
<b>Wachstumsprozesse und Potenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> stellen Zahlen dem Verwendungszweck entsprechend dar, unter anderem in Zehnerpotenzschreibweise</li> <li><input type="checkbox"/> nutzen Rechengesetze für Potenzen</li> <li><input type="checkbox"/> nutzen Exponentialfunktionen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge</li> <li><input type="checkbox"/> erkennen und beschreiben exponentielle Wachstumsprozesse und stellen diese in sprachlicher, tabellarischer oder graphischer Form sowie gegebenenfalls als Term dar</li> <li><input type="checkbox"/> verwenden Zinseszinsrechnung sachgerecht</li> <li><input type="checkbox"/> entscheiden bei Zusammenhängen zwischen zwei Größen, ob es sich z.B. um einen linearen oder einen exponentiellen Vorgang handelt</li> <li><input type="checkbox"/> beschreiben Wirkungen von Parametern in exponentiellen Zusammenhängen und erstellen aus Daten den Funktionsterm</li> <li><input type="checkbox"/> kennen charakteristische Eigenschaften der Exponentialfunktionen</li> <li><input type="checkbox"/> verwenden Logarithmen als Rechenwerkzeuge und lösen Exponentialgleichungen</li> <li><input type="checkbox"/> kennen charakteristische Eigenschaften der folgenden Funktionsklassen und wenden diese in Kontexten an: Wurzel-, Hyperbel-, Potenz-Funktionen</li> <li><input type="checkbox"/> erkennen und beschreiben funktionale Zusammenhänge bei Wurzel-, Hyperbel-, Potenz-, Funktionen und stellen diese in sprachlicher, tabellarischer oder graphischer Form sowie gegebenenfalls als Term dar</li> </ul>	Mathematisch modellieren am Beispiel von Halbwertszeiten, Bakterienwachstum, Zinseszinsen u.ä.	
<b>Ganzrationale Funktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> nutzen Funktionen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge;</li> <li><input type="checkbox"/> erkennen und beschreiben funktionale Zusammenhänge und stellen</li> </ul>	Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen	



<p>diese in sprachlicher, tabellarischer oder graphischer Form sowie gegebenenfalls als Term dar (auch mit Hilfe des Taschenrechners)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> analysieren, interpretieren und vergleichen unterschiedliche Darstellungen funktionaler Zusammenhänge</li> <li><input type="checkbox"/> beschreiben Wirkungen von Parametern in funktionalen Zusammenhängen</li> <li><input type="checkbox"/> kennen charakteristische Eigenschaften der ganzrationalen Funktionen (Verhalten für betragsgroße <math>x</math>, Symmetrie) und bestimmen graphisch markante Punkte</li> <li><input type="checkbox"/> berechnen Nullstellen von ganzrationalen Funktionen durch Faktorisieren, durch Lösen biquadratischer Gleichungen, durch Anwendung der p-q-Formel, sowie durch Polynomdivision <i>oder</i> Hornerchema</li> <li><input type="checkbox"/> erklären markante Punkte einer ganzrationalen Funktion im Sachzusammenhang.</li> </ul>	<p>Mathematisch modellieren</p> <p>Probleme mathematisch lösen</p>	
<p><b>Vorbereitung auf die SÜ10</b></p>		
<p><b>Funktionen und Änderungsraten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> behandeln inner- und außermathematische Fragestellungen, bei denen die Betrachtung und Bestimmung von Änderungsraten von Bedeutung ist</li> <li><input type="checkbox"/> interpretieren Änderungsraten im Sachkontext z.B. als Geschwindigkeit, Grenzsteuer, etc.</li> <li><input type="checkbox"/> erkennen am Beispiel die Tangente als Grenzgerade einer Folge geeigneter Sekanten</li> <li><input type="checkbox"/> entwickeln Grundvorstellungen über mittlere und lokale Änderungsraten/Steigungen von Funktionen bzw. deren Graphen</li> <li><input type="checkbox"/> vollziehen verständnisvoll den Übergang von der Betrachtung einzelner lokaler Änderungsraten zur globalen Ableitung als „abgeleitete“ neue Funktion</li> <li><input type="checkbox"/> berechnen die Ableitung ganzrationaler Funktionen mithilfe von Potenz-, Summen- und Faktorregel.</li> </ul>	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>Mathematisch modellieren</p> <p>Probleme mathematisch lösen</p>	



<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> bestimmen Extrem- und Wendepunkte von ganzrationalen Funktionen mit Hilfe von notwendiger und hinreichender Bedingung, auch im Sachkontext</li> <li><input type="checkbox"/> lösen einfache Extremwertprobleme (auch mit wirtschaftlichem Kontext)</li> </ul>		
<p><b>Periodische Prozesse*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> können mit beiden Winkelmaßen (Grad- und Bogenmaß) umgehen</li> <li><input type="checkbox"/> nutzen trigonometrische Funktionen als Mittel zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge</li> <li><input type="checkbox"/> erkennen und beschreiben periodische Prozesse und stellen diese in sprachlicher, tabellarischer oder graphischer Form sowie gegebenenfalls als Term dar und verwenden die Sinusfunktion zur Beschreibung von periodischen Vorgängen</li> <li><input type="checkbox"/> beschreiben Wirkungen von Parametern in periodischen Prozessen</li> <li><input type="checkbox"/> kennen charakteristische Eigenschaften der trigonometrische Funktionen</li> <li><input type="checkbox"/> erstellen aus gegebenen Daten eine Funktionsgleichung</li> </ul>	<p>Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p>	

\* Nur wenn am Ende des Schuljahres noch genügend Zeit ist.

### 5.1.7 Oberstufe

Konkretisierung zum Bildungsplan – gymnasiale Oberstufe, Anlage zum Rahmenplan Mathematik (2015)