



Schulcurriculum Mathematik – Sekundarstufe I

Das Schulcurriculum Mathematik der Deutschen Schule Sofia basiert auf dem Lehrplan für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife (Klassenstufen 5-10) des Landes Thüringen in der Fassung des Jahres 2013 sowie die Anmerkungen zu Inhalten und Kompetenzen der Haupt- und Realschule auf den Lehrplan für den Erwerb des Haupt- und Realschulabschlusses des Landes Thüringen in der Fassung des Jahres 2011.

Des Weiteren dienen die im Kerncurriculum der KMK in der Fassung vom 10.09.2015 genannten Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase als Orientierung bei der Planung und Verteilung der Inhalte der Sekundarstufe I.

Um die zentralen Ziele des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe I erreichen zu können, stützt sich das schulinterne Curriculum auf die Herausbildung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen und die inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen (Leitideen):

K1 ... mathematisch argumentieren

K2 ... Probleme mathematisch lösen

K3 ... mathematisch modellieren

K4 ... mathematische Darstellungen verwenden

K5 ... mit Mathematik symbolisch/formal/technisch umgehen

K6 ... kommunizieren über Mathematik und mithilfe der Mathematik

L1 ... Algorithmus und Zahl

L2 ... Messen

L3 ... Raum und Form

L4 ... funktionaler Zusammenhang

L5 ... Daten und Zufall

Die Punkte der Spalten "Kompetenzen" und "Inhalte" verstehen sich als Wissens- und Könnensziele, die im Laufe eines Schuljahres wiederholt aufgegriffen und durch Wiederholungssequenzen gefestigt werden sollen. Die jeweils angegebenen Kompetenzbereiche sind diejenigen, die in der zugeordneten Thematik im Vordergrund stehen und sollen nicht isoliert betrachtet werden.

Die Herausbildung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen K1 bis K6 ist in der Sekundarstufe I maßgeblicher Gegenstand der Unterrichtsgestaltung.

Da die Deutsche Schule Sofia einen hohen Anteil an nicht deutschmuttersprachlichen Schülerinnen und Schülern hat, kommt den Aspekten des DFU eine besondere Bedeutung zu. Neben der Herausbildung einer kompetenten und sicheren Fachsprache ist ebenso auf orthographische und grammatische Korrektheit im schriftlichen und mündlichen Bereich zu achten. Dies wird durch das Führen und ständige Ergänzen eines Fachvokabulariums unterstützt.

Grundsätzlich stellt das Curriculum die Inhalte und Ziele für den gymnasialen Bildungsgang dar. Um eine differenzierte Unterrichtsgestaltung zu erleichtern, wird den Schülern mit Haupt- oder Realschuleinstufung das Lehrwerk „Schnittpunkt – differenzierende Ausgabe“ des Verlages Klett zur Verfügung gestellt. Im Curriculum wird jeweils angegeben, welche Inhalte differenziert zu unterrichten sind.

Das Curriculum sieht vier Klassenarbeiten vor. Die fünfte Klassenarbeit kann als Ersatzleistung in Form einer projektartigen, längerfristigen Hausaufgabe erhoben werden.

Es wird die Operatorenliste der KMK vom Oktober 2012 verwendet, die im Anhang beigefügt ist. Diese Operatoren werden den Schülern in der Sekundarstufe I exemplarisch erläutert und altersgerecht im Unterricht als auch in Klassenarbeiten sowie im mündlichen Bereich benutzt.

In der Deutschen Schule Sofia wird in der Sekundarstufe II der CAS-Rechner TI Inspire als Hilfsmittel verwendet. Um einen sicheren und effektiven Umgang der Schülerinnen und Schüler mit dem Gerät zu erreichen, wird der TI Inspire jeweils zum Ende des 1. Halbjahres der 10. Klasse im Mathematikunterricht eingeführt.

Die Reihenfolge der Unterrichtsinhalte ist verbindlich. Die Zeitvorgaben sind hingegen Orientierungswerte für den Umfang der entsprechenden Themengebiete. Die aufgeführten Methoden sind als Empfehlungen zu verstehen und obliegen letztendlich der Entscheidung der Lehrkraft.

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden – Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umgang mit und Darstellen von Daten [K1, K3, K4, K5] ▶ Große Zahlen erfassen, darstellen und schätzen [K2, K5] 	<p>Daten [L1, L5]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Daten erfassen in Ur-, Strich- und Ranglisten, Häufigkeitstabellen, Diagrammen ▶ Absolute Häufigkeiten ▶ Einfache Kenngrößen (Minimum, Maximum, Spannweite) ▶ Daten ablesen und vergleichen 	15 h	Ergebnisse anschaulich präsentieren (Lernplakat), sachgerechte Begriffsverwendung
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umgang mit natürlichen Zahlen [K2, K5] ▶ Rechnen mit Größen [K3, K4] ▶ Modellierung inner- und äußerer Sachverhalte [K1, K3, K6] 	<p>Natürliche Zahlen [L1]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Natürliche Zahlen bis 10^{12}, Zehnersystem, Zahlenstrahl, Stellenwerttafel, Zehnerpotenzen ▶ Schätzen großer Anzahlen ▶ Nat. Zahlen in anderem Zahlensystem ▶ Nat. Zahlen ordnen, vergleichen, runden ▶ Zahlengerade ▶ Wiederholung Grundrechenarten ▶ Größen der Zeit, der Länge, der Masse, des Geldes schätzen, vergleichen, ordnen, umrechnen, berechnen, Größen mit Komma ▶ Alltagsprobleme mit mehreren Lösungsschritten 	25 h	Lösungswege verständlich beschreiben und begründen, Fehlerquellen ermitteln 1. KA: Ende Oktober

<ul style="list-style-type: none">▶ sicherer Umgang mit Grundbegriffen der Geometrie [K5]▶ Zeichnen von geometrischen Objekten und Untersuchung von Eigenschaften und Relationen [K1, K5, K6]	<p>Symmetrie [L2]</p> <ul style="list-style-type: none">▶ orthogonale und parallele Geraden Abstände▶ Arbeit im Koordinatensystem (1 Quadr.)▶ Achsensymmetrie und Achsenspiegelung▶ Verschiebung▶ ebene Figuren (Dreieck, Quadrat, Rechteck, Parallelogramm, Raute, Trapez, Drachenviereck, Kreis) identifizieren, zeichnen, beschreiben	25 h	<p>Umgang mit Lineal, Geodreieck und Zirkel, Einsatz dynamischer Geometriesoftware, Sorgfalt und Sauberkeit beim Zeichnen, angemessene Fachsprache, Vorgehen beim Zeichnen beschreiben</p> <p>2. KA: Anfang Januar</p>
<ul style="list-style-type: none">▶ Ausführen von Grundrechenoperationen [K5]▶ Auswahl von passenden Lösungs- und Kontrollverfahren und deren Reflektion [K2, K5]▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6]	<p>Rechnen [L1]</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Rechengesetze und Rechenvorteile, Überschlag▶ schriftliche Rechenverfahren (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division – Wiederholung)▶ Potenzieren, Quadratzahlen bis 20▶ Verknüpfung mehrerer Rechenoperationen▶ Bruchteile veranschaulichen	25 h	<p>Fachsprache: arithmetische Begriffe sachgerecht anwenden (Summe, Differenz, Produkt, Quotient, Potenz, Basis, Exponent, Quadratzahl), Gruppenarbeit mit Anwendungsproblemen</p> <p>3. KA: Mitte März</p>

<ul style="list-style-type: none">▶ Flächen erfassen, identifizieren und vergleichen [K1, K2, K5]▶ Flächeninhalt und Umfang als geometrische Größen begreifen [K2, K5]▶ Mit Formeln umgehen [K5]▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6]▶ Körper als dreidimensionale Objekte begreifen [K2, K5]	Flächen und Körper [L2] <ul style="list-style-type: none">▶ Vergleichen von Flächen, Flächeneinheiten▶ Flächeninhalt und Umfang des Rechtecks▶ zusammengesetzte Flächen▶ Maßstab▶ Körper und Netze (Quader)▶ Schrägbilder▶ Volumen von Quadern	25 h	Skizzen und Zeichnungen sorgfältig ausführen, Längen sachgerecht und genau messen, Körper selbst bauen Fachübergreifend: Karten in der Geografie 4. KA: Mitte Mai
<ul style="list-style-type: none">▶ Vergleich und Anordnung von Zahlen [K1, K6]▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6]	Ganze Zahlen [L1, L4] <ul style="list-style-type: none">▶ Erweiterung der Zahlengeraden▶ Gebrauch von negativen Zahlen in der Realität (Temperatur, Höhenangaben, Fahrstuhl, Kontostand u. ä.)▶ einfache Berechnungen mit ganzen Zahlen	5 h	Fachübergreifend: Geografie, NaWi Thermometer bauen

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden – Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Unterscheidung, Interpretation und Anwendung verschiedener Darstellungsformen von Zahlen [K4] ▶ Auswählen passender Darstellungsformen und wechseln zwischen diesen [K4] ▶ sichere Verwendung der Fachsprache [K6] 	<p>Gebrochene Zahlen [L1]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Gemeine Brüche (Zähler, Nenner) ▶ Gemeine Brüche kürzen und erweitern ▶ Besondere Nenner (3,4,5,6,12,60,100) ▶ Gemeine Brüche in Dezimalbrüche umwandeln und umgekehrt ▶ Bequeme Prozentsätze ▶ Brüche (allg.) ordnen und vergleichen, ▶ Brüche auf der Zahlengeraden ▶ Brüche im Alltag 	25 h	<p>vielfältige Übungen zur Bruchdarstellung,</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mathematisches Argumentieren zu geometrischen Zusammenhängen [K1] ▶ Arbeit mit geometrischen Figuren und Verwendung heuristischer Hilfsmittel [K2, K5] 	<p>Winkel und Dreiecke [L2, L3]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Winkel zeichnen, schätzen, messen ▶ Winkelgrößen klassifizieren, zuordnen ▶ Sätze: Scheitel- und Nebenwinkel, Stufen- und Wechselwinkel ▶ Dreiecke klassifizieren ▶ Innenwinkelsatz für Dreiecke mit Beweis ▶ Dreiecksungleichung ▶ Sätze und Zusammenhänge zum Lösen von geometrischen Fragestellungen anwenden <p>HS: ohne Beweis</p>	25 h	<p>Umgang mit Geodreieck und dynamischer Geometriesoftware</p> <p>Zu den Sätzen: im Vordergrund Plausibilitätsüberlegungen</p> <p>Sorgfältiges Zeichnen</p> <p>1. KA: Ende Oktober</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ausführung von Lösungs- und Kontrollverfahren [K5] ▶ sichere Verwendung von Rechenstrategien und -algorithmen [K4, K5] 	<p>Rechnen mit gebrochenen Zahlen [L1]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Grundrechenoperationen ▶ Rechengesetze ▶ Anwendungen (formale Aufgaben, Textaufgaben, Problemlösungen) <p>HS: einfaches Zahlenmaterial</p>	25 h	<p>Bruchrechenspiele, Onlineübungen</p> <p>2. KA: Anfang Januar</p>

<ul style="list-style-type: none">▶ Umgang mit und Darstellung von Daten [K1, K3, K4, K5]▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6]	Daten und Statistik [L5] <ul style="list-style-type: none">▶ Wdhlg. Klasse 5 und weitere Kenngößen: arithm. Mittel, Modalwert, Median <ul style="list-style-type: none">▶ Daten darstellen, vergleichen, charakterisieren▶ Daten aus statistischen Darstellungen entnehmen und vergleichen HS: einfache statistische Grafiken, nur beschreiben	25 h	Exkurs: Boxplots, Verwendung einer Tabellenkalkulation, kritische Beurteilung von und sensibler Umgang mit Daten
<ul style="list-style-type: none">▶ Modellieren mit Variablen [K3]▶ Zuordnungen als mathematische Darstellungsform [K4, K5]▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6]	Zuordnungen I [L1, L4] <ul style="list-style-type: none">▶ Begriffe: Variable, Term, Gleichung Gebrauch von Variablen, einfache Terme und Gleichungen <ul style="list-style-type: none">▶ prop. Zuordnungen (Wertetabelle, Zuordnungsvorschrift, Graph)▶ Begriff Proportionalitätsfaktor HS: einfaches Zahlenmaterial, intuitive Bearbeitung ohne allg. Zuordnungsvorschrift	20 h	Lernplakate und Gruppenpräsentation zu prop. Graphen

3. KA: Mitte März**4. KA: Mitte Mai**

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden – Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erkennen und Darstellen funktionaler Zusammenhänge [K1, K4] ▶ Eigenschaften von Zuordnungen erkennen und sachgerecht nutzen [K4, K6] ▶ verschiedene Darstellungsformen nutzen ▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6] 	<p>Zuordnungen [L4]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Darstellung prop. und antiprop. Zuordnungen durch verbale Beschreibung, Gleichung, Wertetabelle und Graph ▶ Zusammenhang proportional – quotientengleich, antiproportional – produktgleich ▶ Anwendung des Dreisatzes 	20 h	Funktionale Zusammenhänge selbst untersuchen (Messreihen, Präsentation), vielfältige Anwendungen
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eigenschaften ebener Figuren erkennen und begründen [K1, K4] ▶ Der Beweis als mathematische Argumentation [K1] ▶ Darstellung ebener Figuren [K4, K5] 	<p>Kongruenz [L2, L3]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kongruenzbegriff, Vergleich von Figuren ▶ Kongruenzsätze, exempl. mit Beweis ▶ Dreieckskonstruktionen mit Planfigur ▶ Linien im Dreieck (Grundkonstruktion) ▶ In- und Umkreis ▶ Vierecke <p><i>HS: Kongruenzsätze ohne Beweis</i></p>	20 h	Planung einer Konstruktion (Planfigur), sorgfältiges Konstruieren, Fachsprache bei Konstruktionsbeschreibungen 1. KA: Ende Oktober
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umgang mit verschiedenen Darstellungen von Zahlen [K4] ▶ mündliche und schriftliche Ausführung der Grundrechenarten mit rationalen Zahlen [K5] ▶ Kontrolle und Interpretation von Ergebnissen [K1, K2] ▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6] 	<p>Rationale Zahlen [L1]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Notwendigkeit der Erweiterung des Zahlbereichs Z zu Q ▶ rationale Zahlen ordnen, vergleichen, sinnvoll runden ▶ Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division rationaler Zahlen ▶ Begriffe: Betrag, Gegenzahl, ganze Zahl, rationale Zahl ▶ Rechengesetze ▶ Koordinatensystem (4 Quadranten) <p><i>HS: Zahlbereichserweiterung an praktischen Beispielen, Rechengesetze exemplarisch</i></p>	20 h	Schwerpunkt sind hier die Rechenregeln für rationale Zahlen, deshalb noch kein Taschenrechnereinsatz 2. KA: Anfang Januar

<ul style="list-style-type: none"> ▶ Unterscheidung, Interpretation und Anwendung von Termen und Gleichungen [K4, K5] ▶ Übersetzung symbolischer und formaler Sprache in die natürliche Sprache [K5] ▶ sicheres Arbeiten im Variablenmodell [K3] ▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6] ▶ Lösungswege schrittweise ausführen und reflektieren [K2] ▶ Sachprobleme mithilfe von Variablen, Termen und Gleichungen darstellen und lösen [K2] 	<p>Terme und Gleichungen [L1]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Äquivalenzumformungen von Termen (Zusammenfassen, Ausmultiplizieren, Kürzen und Erweitern) ▶ Termwertberechnungen, Termstrukturen, Terme aufstellen ▶ Lösen von Gleichungen und Ungleichungen durch Äquivalenzumformungen ▶ Formeln umstellen <p><i>HS: Terme und Gleichungen vorrangig mit ganzen Zahlen, Umstellung von Formeln in einfachen Fällen</i></p>	<p>25 h</p> <p>Gleichungen: Einführung anhand des Waagemodells, Fachübergreifend: Formeln aus der Physik</p> <p>Kommentieren von Lösungswegen; Diskussion von Lösungswegen in kooperativen Lernformen</p> <p>3. KA: Mitte März</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ mathematische Objekte in verschiedenen Darstellungsarten und deren Unterscheidung, Interpretation und Anwendung [K4, K5] ▶ Umgang mit Diagrammen (Anfertigung und Interpretation) [K5] ▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6] ▶ sinnvoller Einsatz des Taschenrechners und von Tabellenkalkulationssoftware [K5] 	<p>Prozente und Zinsen [L4]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Umrechnen von Brüchen, Dezimalzahl, Prozentsätzen in alle Richtungen ▶ bequeme Prozentsätze ohne Hilfsmittel ▶ prozentuale Verteilung in Diagrammen darstellen (Kreis, Streifen, Balken) ▶ Grundgleichung der Prozentrechnung ▶ Begriffe: Prozent, Promille, Grundwert, Prozentsatz, Prozentwert, Rabatt, Skonto, Mehrwertsteuer ▶ Zinsrechnung (Kapital, Zinssatz, Raten) <p><i>HS: Zinsrechnung mit einfachen Modellen</i></p>	<p>15 h</p> <p>Einführung des Taschenrechners Casio fx-85 DE PLUS</p>

<ul style="list-style-type: none">▶ Eigenschaften von Körpern erkennen und begründen [K1, K4]▶ Die Herleitung als mathematische Argumentation [K1]▶ Darstellung von Körpern [K4, K5]▶ Lösungswege beschreiben und begründen [K1]▶ Einsatz und Gebrauch von dem Sachverhalt entsprechenden Formeln [K5]▶ Sachprobleme aus dem Alltag lösen und präsentieren [K6]	<p>Flächeninhalte und Volumina [L2, L3]</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Flächeninhalt von Dreieck, Parallelogramm, Trapez, Drachenviereck (ausgewählte Herleitungen)▶ gerade Prismen (Netz, Schrägbild, Zweitafelbild), Beschreibung von Eigenschaften, Volumen, Oberflächeninhalt <p><i>HS: ohne Herleitungen, Berechnungen mit einfachem Zahlenmaterial</i></p>	20 h	<p>Ebene Figuren ausschneiden und durch Zerlegung bzw. Ergänzung eine Formel herleiten, Bau von Prismen mit versch. Grundflächen</p> <p>Gruppenarbeit, Präsentation,</p> <p>sorgfältiges und exaktes Konstruieren</p> <p>4. KA: Mitte Mai</p>
--	---	------	--

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden – Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> ▶ [unterschiedliche Darstellungsformen von Termen unterscheiden und anwenden [K4, K5] ▶ Umgang mit Variablen, Termen und Formeln im Kontext [K2, K3, K4, K5] 	<p>Terme und Formeln [L1]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Termstrukturen erkennen und beschreiben ▶ Terme mit mehreren Variablen und deren äquivalente Umformung ▶ Ausmultiplizieren und Ausklammern ▶ Multiplikation von Summen ▶ Binomische Formeln ▶ Umstellen von Formeln und Gleichungen <p>HS: <i>Differenzierung Gy-HS durch Anforderungsbereiche</i></p>	20 h	<p>Bewährt: Lerntempo-Duett</p> <p>Smile-Programm „binomi“</p> <p>1. KA Ende Oktober</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erkennen von Beziehungen zwischen Darstellungsformen (Funktionsgleichung, Wertetabelle, Graph) [K1, K4] ▶ Untersuchung, Beschreibung und Begründung mathematischer Sachverhalte [K6] ▶ Modellierung linearer Prozesse und Lösung von typischen Problemstellungen [K2, K3] 	<p>Lineare Funktionen [L4]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Funktionen als eindeutige Zuordnungen, Identifizierung von Funktionen ▶ Graphen (zeichnen und die Funktionsgleichung aus der graphischen Darstellung ablesen) ▶ Nullstellen, Schnittpunkte ▶ Einfluss von Parametern ▶ Anstieg, Interpretation der Steigung als konstante Änderungsrate (Vorbereitung) ▶ Differenzenquotient (Vorbereitung) <p>HS: <i>nur <u>erkennen</u>, ob ein Graph, eine Tabelle oder eine Funktionsvorschrift eine lineare Funktion darstellt</i></p> <p><i>Fokus auf: Informationen aus Texten, Tabellen, graphischen Darstellungen und Zuordnungen entnehmen. Darstellung im Koordinatensystem genau und sorgfältig zeichnen.</i></p>	30 h	<p>Online-Übungen</p> <p>Smile-Programm „lineal“</p> <p>2. KA Ende Dezember</p>

<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umgang mit symbolischen und formalen Elementen der Mathematik – Zahlenbereiche [K5] ▶ Übertragung von symbolischer in natürliche Sprache und umgekehrt [K5] ▶ Anwendung von mathematischen Gesetzmäßigkeiten [K1, K4] ▶ vorteilhaftes Rechnen mit Rechengesetzen [K2, K5] 	<p>Reelle Zahlen [L1, L4]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Rationale Zahlen auf der Zahlengeraden darstellen, ordnen, vergleichen, sinnvoll runden ▶ Beschreibung der Unterschiede zwischen rationalen und irrationalen Zahlen, ▶ Anwendung und Deutung der Begriffe: zueinander entgegengesetzte Zahlen, Betrag einer Zahl, ganze-, rationale-, irrationale, reelle Zahl, Zahlenbereiche ▶ Berechnung von Potenzen mit rationaler Basis und natürlichen Exponenten ▶ Bestimmung von Quadrat- und Kubikwurzeln <p><i>HS: ohne irrationale Zahlen, Fokus auf Berechnungen und Vorstellungen zur Größenordnung</i></p>	20 h	<p>Exkurs: Einfache Potenzfunktionen (Vorschrift, Graph, Definitionsbereich)</p> $y = x^2, y = x^3, y = \sqrt{x}$ <p>3. KA Mitte März</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeit mit mathematischen Objekten - Kreis und Gerade und deren Zusammenhänge [K1, K5] ▶ Argumentation zum Satz des Thales [K1] ▶ Anwendung im Kontext [K2] 	<p>Kreis [L3]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kreis und Gerade ▶ Charakterisieren und Zeichnen von Passanten, Tangenten, Sekanten und Sehnen eines Kreises ▶ Satz des Thales – Anwendung und Erläuterung ▶ Deutung der Zahl π ▶ Umfang, Flächeninhalt mit und ohne Hilfsmittel <p><i>HS: einfache Berechnungen, immer mit Hilfsmitteln; Satz des Thales nur Anwend.</i></p>	10 h	<p>Gruppen-Puzzle für Anwendungsaufgaben</p>

<ul style="list-style-type: none"> ▶ Planung, Durchführung, Dokumentation und Auswertung von Zufallsexperimenten [K5] ▶ Auswahl geeigneter heuristischer Hilfsmittel und Strategien [K2] ▶ Lösungsideen finden und verständlich darstellen [K2, K6] 	<p>Stochastik [L5]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zusammenhang zwischen rel. Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit ▶ Mehrstufige ZE ▶ Laplace-Wkt., Baumdiagramm ▶ Beschreibung der Ergebnisse und Ereignisse mehrstufiger Zufallsexperimente, Ermittlung zugehöriger Wahrscheinlichkeit ▶ Pfadregeln <p>HS: nur einstufige ZE <i>Die Schüler üben den Umgang mit Daten: systematisch sammeln, in Tabellen erfassen, unter Verwendung von Kenngrößen auswerten, relative Häufigkeiten ermitteln.</i></p>	20 h	<p>Interessante Anwendung: Frage der Fairness bei Spielen. Strategie bei Brettspielen erkennen und anwenden.</p> <p>Möglich: Projekt „Zufall“-Entwurf eines eigenen Spiels.</p> <p>4. KA Mitte-Ende Mai</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeiten in geometrischen Zusammenhängen und Gesetzmäßigkeiten [K1, K2, K5] ▶ Eigenschaften von Körpern erkennen und begründen [K1, K4] ▶ sinnvoller Einsatz mathematischer Werkzeuge (Formeln, Rechenhilfsmittel) [K5] ▶ Sachprobleme aus dem Alltag lösen und präsentieren [K6] 	<p>Pythagoras und Körper [L3]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Satz des Pythagoras mit Beweis ▶ Katheten- und Höhensatz ▶ Pyramide, Zylinder, Kegel, Kugel mit Eigenschaften, auch Schrägbilder und Netze ▶ Berechnung von Oberflächeninhalt und Volumen <p>HS: ohne Beweis</p>	20 h	<p>Gruppen-Puzzle „Körper“</p> <p>Modelle herstellen</p> <p>GeoGebra</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden – Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> ▶ mathematisch argumentieren, Probleme mathematisch lösen [K1, K2] ▶ mit Mathematik symbolisch/formal/technisch umgehen [K5] ▶ kommunizieren über Mathematik und mithilfe der Mathematik [K6] ▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6] 	<p>Lineare Gleichungssysteme [L1]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Graphische Interpretation der Lösungsmenge linearer Gleichungssyst. mit zwei Gleichungen und zwei Variablen ▶ Algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme erläutern und anwenden ▶ Untersuchung von Fragen der Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von LGS ▶ Inhaltliche Lösung oder Lösen mittels Kalkül von linearen Gleichungssysteme mit zwei Gleichungen und zwei Variablen ▶ Anwendung der Kenntnisse zu Gleichungen und LGS auf Problemstellungen aus Alltagssituationen, Mathematik, Naturwissenschaften, Wirtschaft und Technik <p>HS: LGS nur graphisch lösen und Lösung zur Probe durch Einsetzen überprüfen</p>	20 h	<p>Gruppenpuzzle für verschiedene Lösungsverfahren von LGS</p> <p>Textaufgaben modellieren lassen, Lösung des LGS</p> <p>Zusammenhänge zwischen linearer Funktionsgleichung und graphischer Lösung eines LGS entdecken (z. B. Schnittpunkt=Lösungsmenge)</p> <p>1. KA: Ende Oktober</p>

<ul style="list-style-type: none">▶ Umgang mit Gleichungen als mathematische Objekte [K5]▶ Erkennen von Beziehungen zwischen und Auswahl unterschiedlicher Darstellungsformen [K4]▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6]	<p>Quadratische Gleichungen und Funktionen [L1, L4]</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Lösung einfacher quadratischer Gleichungen ohne Hilfsmittel (inhaltlich oder kalkülmäßig)▶ Untersuchung von Fragen der Lösbarkeit und Lösungsvielfalt von quadratischen Gleichungen▶ Untersuchung quadratischer Funktionen auf Definitions- und Wertebereich, Scheitelpunkt, Achsenschnittpunkte, Monotonie, Symmetrie und anschließender graphischer Darstellung▶ Einfluss der Parameter für quadratische Funktionen in Scheitelpunktform auf ihre Eigenschaften und ihren Graphen beschreiben▶ Rekonstruktion der Funktionsgleichung aus graphischen Darstellungen oder aus Punkten des Funktionsgraphen▶ Anwendung der Lösungsformel für die Normalform einer quadratischen Gleichung▶ inner- und außermathematische Problemstellungen mit Hilfe quadratischer Funktionen beschreiben und lösen <p><i>HS: quadratische Funktionen nur insofern verwenden, dass Informationen aus graphischen Darstellungen entnommen und bearbeitet werden</i></p>	24 h	<p>Wiederholung Binomische Formeln</p> <p>Entwicklung der p-q-Formel</p> <p>Darstellung der quadratischen Funktionsgleichung in Normalform, Scheitelpunktform und Linearfaktorenzerlegung (Überführung der drei Formen ineinander) – Übersicht (Lernplakate)</p> <p>Allgemeine Regeln zur „Manipulierung“ des Funktionsgraphen entwickeln</p> <p>Anwendungen auf Wurfparabel, Brückenbögen etc.</p> <p>2. KA: Ende Dezember</p>
---	---	------	--

<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umgang mit geometrischen Figuren und ihrer Darstellung [K5] ▶ sinnvoller Einsatz mathematischer Werkzeuge [K5] ▶ Darstellung und Präsentation von Lösungswegen [K6] 	<p>Ähnlichkeit und Strahlensätze [L3]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zeichnung ähnlicher ebener Figuren durch zentrische Streckung mit positivem Streckfaktor ▶ Untersuchung des Einflusses des Streckfaktors auf die Größe von Winkeln, die Länge von Strecken, den Flächeninhalt bzw. das Volumen ▶ zentrische Streckungen und Ähnlichkeit mit dynamischer Geometriesoftware veranschaulichen ▶ Strahlensätze (1. und 2. Teil) an Beispielen erläutern und anwenden 	16 h	Pantograph mit Knoten im Gummi und Reißzwecke	GeoGebra
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entwicklung mathematischer Argumentationen (Erläuterungen, Begründungen [K1]) ▶ Überprüfung der Ergebnisse auf Plausibilität [K2] ▶ Zusammenhang zwischen symbolischer und natürlicher Sprache [K5] 	<p>Stochastik [L5]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ mit Hilfe von Baumdiagrammen oder Vierfeldertafeln ein- und mehrstufige Zufallsexperimente veranschaulichen ▶ Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen bestimmen (in einfachen Fällen auch ohne Hilfsmittel) ▶ Ereignisse verknüpfen ($A \cup B, A \cap B, \bar{A}$) und die Wahrscheinlichkeit der Verknüpfung bestimmen <p>HS: nur einstufige Zufallsexperimente</p>	16 h	Umfragen unter Mitschülern, um statistische Daten zu erhalten	3. KA: Anfang März

<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anwendung von Lösungsstrategien bei geometrischen Konstruktionen und Berechnungen [K5] ▶ Strategien und Prinzipien: Zerlegen eines Problems in Teilprobleme, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten [K2] 	<p>Körper [L3]</p> <p>Maße aus maßstabsgerechten Zeichnungen und Skizzen von zusammengesetzten Körpern sachgerecht entnehmen, für Berechnungen nutzen, Oberflächeninhalt und Volumen von zusammengesetzten Körpern berechnen.</p>	12 h	<p>Volumen und Masse von einfachen zusammengesetzten Figuren berechnen und auf der Waage nachprüfen</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeit mit mathematischen Objekten (Terme, Gleichungen, Funktionen) und deren Unterscheidung, Interpretation und Anwendung [K4, K5] ▶ sicheres Arbeiten im Variablenmodell [K3] ▶ Modellierung inner- und außermathematischer Sachverhalte [K1, K3, K6] 	<p>Potenzen und Potenzfunktionen [L1]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Angeben der sign. Eigenschaften für Potenzfunktionen $f(x)=x^n$ mit ganzzahligen sowie rationalen Exponenten ▶ Begründete Anwendung der Potenzgesetze an Beispielen, Anwendung ohne Hilfsmittel ▶ Funktionen darstellen und ihre Eigenschaften beschreiben (in einfachen Fällen auch ohne Hilfsmittel), ▶ inner- und außer-mathematische Probleme mit Funktionen lösen <p>HS: eingeschränkt behandeln ($f(x)=x^3$, $f(x)=x^4$, $f(x)=x^{0,5}$)</p>	32 h	<p>Umformen von Gleichungen, Beispiele aus der Physik mit Einheiten</p> <p>Begründung von $a^0 = 1$, $a \neq 0$</p> <p>Wissenschaftliche Einheiten Kilo = 10^3, Mega = 10^6 etc.</p> <p>4. KA Mitte Mai</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden – Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beschreibung von sin, cos und tan als Seitenverhältnis [K4, K5] ▶ Modellierung von Anwendungsbezügen, Lösungen von realitätsnahen Problemstellungen (Vermessung, Astronomie usw.) [K3, K2, K1] ▶ Darstellen von Lösungswegen, Interpretation von Ergebnissen in Bezug auf die Problemstellung [K6] 	<p>Trigonometrie [L1, L2, L3]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wdhlg. Strahlensätze ▶ Def. sin, cos, tan ▶ Einheitskreis, Zusammenhang sin, cos, tan ▶ Berechnungen in rechtwinkligen Dreiecken ▶ Sinussatz, Kosinussatz ▶ Berechnungen in beliebigen Dreiecken <p>RS: ohne Beweis Kosinussatz</p>	20 h	<p>Vermessungsprojekt</p> <p>Satz des Pythagoras als Spezialfall des Kosinussatzes</p> <p>1. KA (Ende Oktober)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Modellierung realitätsnaher funktionaler Zusammenhänge mithilfe trigonometrischer Funktionen (Akustik, Schwingungsvorgänge) [K3] ▶ Interpretation von Funktionsgleichungen und deren Parameter in Bezug auf den Sachverhalt [K1, K6] 	<p>Trigonometrische Funktionen [L4]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wdhlg. Funktionsbegriff ▶ Einführung Bogenmaß ▶ sin-, cos-, tan-Funktion, Eigenschaften (Nullstellen, Minimum- und Maximumpunkte, Periodizität) ▶ Einfluss von Parametern am Beispiel der sin-Funktion <p>RS: Eigenschaften nur im Intervall $<0; 2\pi>$</p>	20 h	<p>Verallgemeinerung des Einflusses von Parametern auf die Graphen auch von quadratischen und Potenzfunktionen</p> <p>2. KA (Ende Dezember)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Darstellung und Wertung von Ergebnissen stochastischer Berechnungen [K4, K1, K6] ▶ Beurteilung von Wahrscheinlichkeitsaussagen [K1, K6] 	<p>Stochastik [L1, L5]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wdhlg. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung ▶ kombinatorische Abzählverfahren ▶ Unabhängigkeit von Ereignissen ▶ Vierfeldertafel ▶ Bernoulli-Experimente, Erwartungswert, Binomialverteilung <p>RS: einfache Abzählungen (Permutation, Kombination ohne Wiederholung)</p>	20 h	<p>Einführung CAS-Rechner TI Inspire</p> <p>Simulation von Zufallsexperimenten</p> <p>Satz von Bayes möglich</p> <p>3. KA (Mitte Februar)</p>

<ul style="list-style-type: none"> ▶ Modellierung realitätsnaher funktionaler Zusammenhänge mithilfe von Funktionen (Kapitalwachstum, Bierschaumzerfall) [K3, K2] ▶ Interpretation von Funktionsgleichungen und deren Parameter in Bezug auf den Sachverhalt [K1, K6] 	<p>Exponential- und Logarithmusfunktionen [L4]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ lineares und exponentielles Wachstum ▶ Exponentialfunktionen, Eigenschaften (u.a. Monotonieverhalten) ▶ Umkehrfunktion, Logarithmusfunktionen <p>RS: <i>Logarithmusfunktion ohne Parameter</i></p>	20 h	<p>Vielfältige Anwendungsbezüge: u.a. Kapitalverzinsung, Rückzahlung von Krediten Verschuldungsproblematik, Anwendung CAS-Rechner</p> <p>ZKA (Mitte März)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beschreibung von Veränderungen in Sachkontexten unter Verwendung mathematischer Begriffe, Symbole und Verfahren [K1, K4, K6] ▶ Zusammenhänge zwischen Funktion und Ableitungsfunktion darstellen und erläutern [K5, K6] 	<p>Änderungsraten [L2, L4]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Veränderungen beschreiben ▶ mittlere Änderungsrate (Steigung) ▶ lokale Änderungsrate (Steigung) propädeutischer Grenzwertbegriff ▶ Steigungsverhalten funktional beschreiben, einfache Ableitungsfunktionen <p>RS: <i>ohne Ableitungsfunktionen</i></p>	20 h	<p>Anknüpfung am Anstieg lin. Funktionen, Begriff Differenzenquotient</p> <p>Vorstellungen vom Grenzwert entwickeln</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Geometrische Sachverhalte/Probleme mithilfe mathematischer Symbole beschreiben/lösen [K2, K4, K6] ▶ Vergleichen von Geraden als Graphen lin. Funktionen und Geraden in der analytischen Geometrie [K1, K6] 	<p>Analytische Geometrie [L2, L3,L1]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vektoren im \mathbb{R}^3 in geometrischer Deutung ▶ Punkte und Geraden mithilfe von Vektoren (Parameterform) beschreiben ▶ Lagebeziehungen zwischen Punkt und Gerade bzw. Gerade und Gerade 	20 h	<p>Einführung neuer mathematischer Objekte (Betrag und Richtung)</p> <p>4. KA (Anfang Juni)</p>

Operatoren für das Fach Mathematik (KMK, Stand Oktober 2012)

Operator	Definition	Beispiel
Anforderungsbereich I		
angeben, nennen	Objekte, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne nähere Erläuterungen, Begründungen und ohne Darstellung von Lösungsansätzen oder Lösungswegen aufzählen	Geben Sie drei Punkte an, die in der Ebene E liegen.
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Verfahren in eigenen Worten unter Berücksichtigung der Fachsprache sprachlich angemessen wiedergeben	Beschreiben Sie den Verlauf des Graphen von f im Diagramm. Beschreiben Sie Ihren Lösungsweg.
belegen	die Gültigkeit einer Aussage anhand eines Beispiels veranschaulichen	Belegen Sie, dass es Funktionen mit der geforderten Eigenschaft gibt.
erstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden oder Daten in übersichtlicher, fachlich sachgerechter oder vorgegebener Form darstellen	Erstellen Sie eine Wertetabelle der Wahrscheinlichkeitsverteilung.
vereinfachen	komplexe Terme oder Gleichungen auf eine Grundform oder eine leichter weiter zu verarbeitende Form bringen	Vereinfachen Sie den Funktionsterm der Ableitungsfunktion so weit wie möglich.
zeichnen, graphisch darstellen	eine maßstäblich hinreichend exakte graphische Darstellung anfertigen	Zeichnen Sie den Graphen von f in ein Koordinatensystem mit geeigneten Längeneinheiten.
Anforderungsbereich II		
anwenden	eine bekannte Methode auf eine neue Problemstellung beziehen	Wenden Sie das Verfahren der Polynomdivision an.
begründen	Sachverhalte unter Nutzung von Regeln und mathematischen Beziehungen auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	Begründen Sie, dass die Funktion f mindestens einen Wendepunkt hat.
berechnen	Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen; gelernte Algorithmen ausführen	Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses A.
bestimmen ermitteln	Zusammenhänge oder Lösungswege aufzeigen und unter Angabe von Zwischenschritten die Ergebnisse formulieren	Bestimmen Sie die Anzahl der Nullstellen von f in Abhängigkeit vom Parameter k.
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden oder Verfahren in fachtypischer Weise strukturiert wiedergeben	Stellen Sie die Beziehung zwischen den Werten der Integralfunktion und dem Verlauf des Graphen von f dar.
entscheiden	sich bei Alternativen eindeutig und begründet auf eine Möglichkeit festlegen	Entscheiden Sie, welche der Geraden die Tangente an den Graphen im Punkt P ist.

erklären	Sachverhalte mit Hilfe eigener Kenntnisse verständlich und nachvollziehbar machen und begründet in Zusammenhänge einordnen	Erklären Sie das Auftreten der beiden Lösungen.
erläutern	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen	Erläutern Sie die Aussage des Satzes anhand eines Beispiels.
gliedern	Sachverhalte unter Benennung des verwendeten Ordnungsschemas in mehrere Bereiche aufteilen	Gliedern Sie den von Ihnen entwickelten Lösungsweg.
herleiten	die Entstehung oder Entwicklung von gegebenen oder beschriebenen Sachverhalten oder Gleichungen aus anderen Sachverhalten darstellen	Leiten Sie die gegebene Funktionsgleichung der Stammfunktion her.
interpretieren, deuten	Phänomene, Strukturen oder Ergebnisse auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und diese unter Bezug auf eine gegebene Fragestellung abwägen	Bestimmen Sie das Integral und interpretieren Sie den Zahlenwert geometrisch.
prüfen	Fragestellungen, Sachverhalte, Probleme nach bestimmten fachlich üblichen bzw. sinnvollen Kriterien bearbeiten	Prüfen Sie, ob die beiden Graphen Berührungspunkte haben.
skizzieren	die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes, eines Sachverhaltes oder einer Struktur graphisch (eventuell auch als Freihandskizze) darstellen	Skizzieren Sie für die Parameterwerte -1, 0 und 1 die Graphen der jeweiligen Funktionen in ein gemeinsames Koordinatensystem.
untersuchen	Eigenschaften von Objekten oder Beziehungen zwischen Objekten anhand fachlicher Kriterien nachweisen	Untersuchen Sie die Lagebeziehung der beiden Geraden.
vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede darstellen	Vergleichen Sie die beiden Lösungsverfahren.
zeigen, nachweisen	Aussagen unter Nutzung von gültigen Schlussregeln, Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen bestätigen	Zeigen Sie, dass die beiden gefundenen Vektoren orthogonal sind.

Anforderungsbereich III

auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, ggf. zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen	Werten Sie die Ergebnisse in Abhängigkeit vom Parameter k aus.
beurteilen, bewerten	zu Sachverhalten eine selbstständige Einschätzung unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen	Beurteilen Sie das beschriebene Verfahren zur näherungsweise Bestimmung der Extremstelle.
beweisen	Aussagen im mathematischen Sinne ausgehend von Voraussetzungen unter Verwendung von bekannten Sätzen und von logischen Schlüssen verifizieren	Beweisen Sie, dass die Diagonalen eines Parallelogramms einander halbieren.
verallgemeinern	aus einem beispielhaft erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage formulieren	Verallgemeinern Sie die für die unterschiedlichen Parameter gezeigten Eigenschaften.
widerlegen	Aussagen im mathematischen Sinne unter Verwendung von logischen Schlüssen, ggf. durch ein Gegenbeispiel falsifizieren	Widerlegen Sie die folgende Behauptung:...
zusammenfassen	den inhaltlichen Kern unter Vernachlässigung unwesentlicher Details wiedergeben	Fassen Sie die Eigenschaften der Funktionen der Funktionenschar f_k zusammen.