

SCHULCURRICULUM FÜR DAS FACH

Mathematik



Klassen 5 – 10
(Fassung vom 24. Juni 2016)

Inhaltsverzeichnis

PRÄAMBEL	2
KOMPETENZORIENTIERUNG IM UNTERRICHT	2
METHODENORIENTIERUNG IM UNTERRICHT	3
LERNKOMPETENZEN	3
ÜBERSICHT ÜBER DIE JAHRGANGSSTUFEN	5
Klassenstufen 5 und 6	5
Klassenstufen 7 / 8	14
Klassenstufen 9 / 10	23
Klassenstufe 10	28
LEISTUNGSBEWERTUNG	39
Anforderungsbereiche	39
Klassenarbeiten	40
Bewertung	41
Operatorenliste	42

PRÄAMBEL

Das Schulcurriculum Mathematik orientiert sich für die Schüler des gymnasialen Bildungsgangs an den im Kerncurriculum Mathematik ausgewiesenen Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsstufe. Diese stimmen weitgehend mit den entsprechenden Vorgaben in den Bildungsstandards des Landes Baden-Württemberg überein. Insofern orientiert sich das Schulcurriculum am Bildungsplan für Baden-Württemberg.

Auf der regionalen Fortbildung der Regionen 20 und 21 vom 2. bis 4. März 2011 in Bangkok wurde daher auf dieser Basis im Wesentlichen in Anlehnung an den Bildungsplan Baden-Württembergs ein gemeinsamer Entwurf für ein Schulcurriculum Mathematik für die Schüler des Bildungsganges Gymnasium erarbeitet, der die Grundlage für das Schulcurriculum Mathematik der Deutschen Schule Kuala Lumpur bildet.

Die Schüler, die dem Realschulbildungsgang angehören werden an der DSKL in den Jahrgängen 5-10 gemeinsam mit den Schülern des gymnasialen Bildungsganges unterrichtet. In Jahrgang 10 unterscheiden sich die Anforderungen des gymnasialen Bildungsganges grundlegend (Vorbereitung auf die Qualifikationsphase) von den anderen beiden Bildungsgängen. Das Curriculum für diese Schüler orientiert sich am „Lehrplan für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses Mathematik 2011“ des Landes Thüringen, da die zentralen Abschlussprüfungen für den Realschulabschluss an der DSKL aus Thüringen kommen.

Der Erwerb von Lernkompetenzen sowie fachspezifischen Kompetenzen ist, für Schüler, die dem Realschulbildungsgang angehören, ebenso Grundlage wie im gymnasialen Bildungsgang. Grundsätzlich erwerben die Realschüler ihre Kompetenzen in den aufgeführten Themenbereichen, es sollte allerdings darauf geachtet werden, dass die Komplexität von Aufgabenstellungen oder Experimentieranleitungen für Realschüler angepasst wird.

Das Schulcurriculum konkretisiert die für das Fach Mathematik in den Bildungsstandards ausgewiesenen Anforderungen und weist fachliche Vertiefungen und Erweiterungen aus. Darüber hinaus ermöglicht es zusätzliche Schwerpunktsetzungen entsprechend dem Schulprofil, weist auf fachübergreifende Bezüge hin und zeigt Verknüpfungen zum Methodencurriculum der Schule.

Das Schulcurriculum ist verbindliche Grundlage des Unterrichts, die didaktisch-methodische Gestaltung des Unterrichts. Die Wahl der Unterrichtsformen sowie die Anordnung der Lerninhalte obliegen dem Lehrer. Zu beachten ist grundsätzlich, dass der Unterricht Möglichkeiten bietet, Schüler mit Lernschwierigkeiten und Schüler mit besonderen Begabungen gleichermaßen zu fördern.

Einige fachspezifische Kompetenzen sind für Realschüler nicht verpflichtend. Hält der Fachlehrer dies für geeignet, können die Schüler in der dafür vorgesehenen Zeit Übungs- und Anwendungsaufgaben von Erlerntem bearbeiten oder Präsentationen vorbereiten.

Kompetenzorientierung im Unterricht

Der Unterricht wird so gestaltet, dass Die Schüler die sechs prozessbezogenen Kompetenzen in aktiver Auseinandersetzung mit vielfältigen mathematischen Inhalten und Aufgabenstellungen erwerben. Diese Kompetenzen sind „mathematisch argumentieren“, „Probleme mathematisch lösen“, „mathematisch modellieren“, „mathematische Darstellungen verwenden“, „mit Mathematik symbolisch / formal/

technisch umgehen“ und „kommunizieren über Mathematik und mithilfe der Mathematik“.

Die inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen sind die fünf Leitideen, „Zahl“, „Messen“, „Raum und Form“, „funktionaler Zusammenhang“, „Daten und Zufall“.

Lernkompetenzen werden im Kontext mit geeigneten Fachinhalten entwickelt und erhalten so eine fachspezifische Ausprägung.

Methodenorientierung im Unterricht

Im Unterricht werden vermehrt Phasen des selbstständigen Erarbeitens von Basiswissen und Basisfertigkeiten, Phasen des kooperativen Lernens und Phasen mit offeneren Problemstellungen bis hin zum projektorientierten Unterricht eingeplant. Dadurch werden auch methodisch-strategische, sozial-kommunikative und personale Kompetenzen gefördert.

Das Methodencurriculum der DSKL bezieht sich auf alle Unterrichtsfächer. Da das Methodencurriculum sich noch in der Entwicklung befindet, und vor allem für die Oberstufe noch wenig ausgearbeitet ist, wurde es hier nicht den mathematischen Themen / Inhalten zugeordnet. Die Einbindung und Umsetzung obliegt dem Fachlehrer und den Vorgaben, wie sie im Methodencurriculum verankert sind. Methoden, die unbedingt an einen bestimmten Inhalt gebunden sind, werden im Folgenden entsprechend notiert.

LERNKOMPETENZEN

Methodenkompetenz – effizient lernen

Der Schüler kann

- Aufgaben und Probleme analysieren, Lösungsstrategien entwickeln und diese reflektieren sowie Ergebnisse anschaulich präsentieren,
- geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben und Problemen auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen,
- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese verarbeiten und interpretieren,
- unter Nutzung der Methoden des forschenden Lernens Erkenntnisse über Zusammenhänge, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten gewinnen und anwenden,
- Definitionen, Regeln und Gesetzmäßigkeiten formulieren, strukturieren und verwenden, sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen

Selbst- und Sozialkompetenz – selbstregulierend und mit anderen lernen

Der Schüler kann

- Lern- und Verhaltensziele für seine eigene Arbeit und die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- individuell und in kooperativen Lernformen lernen, sowie seinen eigenen

- und den Lernfortschritt der Mitschüler reflektieren und einschätzen
- Verantwortung für den eigenen und für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen,
- situations- und adressatengerecht kommunizieren,
- sich sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen und dabei den eigenen Standpunkt sach- und situationsgerecht vertreten,
- seine fachspezifischen Kenntnisse bewusst nutzen, um
 - Entscheidungen im Alltag sachgerecht zu treffen und sich entsprechend zu verhalten
 - Eingriffe des Menschen in die belebte und unbelebte Umwelt sachgerecht zu bewerten,
 - die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse sachgerecht zu bewerten,
 - sein Weltbild weiterzuentwickeln

Der Unterricht wird so gestaltet, dass Die Schüler die prozessbezogenen Kompetenzen in aktiver Auseinandersetzung mit vielfältigen mathematischen Inhalten und Aufgabenstellungen erwerben. Diese Kompetenzen sind „Mathematisch argumentieren“, „Probleme mathematisch lösen“, „Mathematisch modellieren“, „Mathematische Darstellungen verwenden“, „mit Mathematik symbolisch / formal/ technisch umgehen“ und „Kommunizieren über Mathematik und mithilfe der Mathematik“.

Im Unterricht werden vermehrt Phasen des selbstständigen Erarbeitens von Basiswissen und Basisfertigkeiten, Phasen des kooperativen Lernens und Phasen mit offeneren Problemstellungen bis hin zum projektorientierten Unterricht eingeplant.

Dadurch werden auch methodisch-strategische, sozial-kommunikative und personale Kompetenzen gefördert.

Die auf den Vorseiten angegebenen Ziele für die Sach- und Methodenkompetenzen müssen nun im Laufe der Jahre im Unterricht aufgebaut, gefördert und gefordert werden, wobei die Schulart deutlich zu berücksichtigen ist. Auf der anderen Seite sollen aber auch die Haupt- und Realschüler(innen) diese Ziele anstreben können, allerdings soll dies auch von der Lehrperson nur dann gefördert werden, wenn die Haupt- und Realschüler(innen) dazu in der Lage sind. Nur so ist ein eventuell geplanter oder vorgeschlagener Wechsel in eine andere Schulform sinnvoll.

Basis der Stundenzahlen sind die Unterrichtswochen, in der Regel sind dies 39 Unterrichtswochen.

ÜBERSICHT ÜBER DIE JAHRGANGSSTUFEN

In der folgenden Übersicht sind die verbindlichen Inhalte und Kompetenzen sowie schulspezifische Absprachen und Verknüpfungen zum schuleigenen Methodencurriculum dargestellt.

Klassenstufen 5 und 6

Prozessbezogene Kompetenzen

Kompetenz: Mathematisch argumentieren und kommunizieren:

Die Schüler

- geben Informationen aus einfachen mathematikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle) mit eigenen Worten wieder.
- erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen
- arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team
- sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen, finden, erklären und korrigieren Fehler
- präsentieren Ideen und Ergebnisse in kurzen Beiträgen
- setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung (z.B. Produkt und Fläche, Quadrat und Rechteck, natürliche Zahlen und Brüche, Länge und Umfang, Fläche und Volumen,...)
- nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen)

Kompetenz: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen/mathematische Darstellungen verwenden:

Die Schüler

- geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen.
- finden mathematische Fragestellungen zu einfachen Problemsituationen.
- ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen.
- nutzen elementare mathematische Regeln und Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von anschaulichen Alltagsproblemen.

- wenden die Problemstrategien „Beispiele finden“, „Überprüfen durch probieren“ an.
- deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung.

Kompetenz: Modellieren:

Die Schüler

- übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle (Terme, Figuren, Diagramme).
- überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an Realsituationen.
- ordnen einem mathematischen Modell (Term, Figur, Diagramm) eine passende Realsituation zu.

Zusätzliche Kompetenz (Mathematik DSKL): Werkzeuge:

Die Schüler

- nutzen Lineal Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauem Zeichnen
- nutzen Präsentationsmedien
- dokumentieren ihre Arbeit, ihre eigenen Lernwege und aus dem Unterricht erwachsende Merksätze und Ergebnisse
- nutzen selbst erstellte Dokumente und das Schulbuch zum Nachschlagen

Inhaltsbezogene Kompetenzen

<u>Kompetenzen</u>	<u>Detaillierter Inhalt</u>	<u>Hinweise HS /RS</u>	<u>Methoden/fächer- übergreifende, fachübergreifend e Projekte und Themen</u>	<u>Zeit</u>
Leitidee: Daten und Zufall				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> • erheben Daten und fassen sie in Ur- und Strichlisten zusammen. • stellen Häufigkeitstabellen zusammen 	<u>Statistik</u> Strichlisten Häufigkeitstabellen Diagramme Ranglisten Spannweite Zentralwert	Die Klassenstufe 5 ist Orientierungsstufe. Alle Schüler werden gymnasial unterrichtet	Zusammenarbeit mit ITG, Diagramme am Computer erstellen	24Std

<p>und veranschaulichen sie in mit Hilfe von Säulen und Kreisdiagrammen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • lesen und interpretieren statistische Darstellungen. 	<p>Runden von Zahlen Jahre Monate Tage</p>	<p>Ab Klassenstufe 6 HS/RS:</p>		
<p>Leitidee: Zahl</p>	<p><u>Einstieg Bruchrechnung</u> Bruchteile Brüche Zähler Nenner Bruchstrich Gleichwertige Brüche Brüche auf dem Zahlenstrahl Prozent</p>	<p>Die Sachkompetenzvorgaben sind mit denen des Gymnasiums grundsätzlich identisch Für HS/RS sind die Anforderungen in der Komplexität, Abstraktion und im Hinblick auf Begründungen entsprechend reduziert</p>		<p>48 Std</p>
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen einfache Bruchteile auf verschiedene Weise dar: Handelnd, zeichnerisch, an verschiedenen Objekten, durch Zahlensymbole und als Punkte auf der Zahlengeraden. 				
<p>Leitidee: Zahl</p>	<p><u>Koordinatensystem/Weg-Zeit-Diagramme</u> Koordinatensystem Koordinaten Längenmaße Zeitmaße Rechnen mit den Größen Messen und Schätzen Weg – Zeit - Diagramm</p>			<p>42 Std</p>
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Größen in Sachsituationen in geeigneten Einheiten dar • stellen Beziehungen zwischen Zahlen und zwischen Größen in Tabellen und Diagrammen dar. 				
<p>Leitidee: Form und Raum</p>				
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Sachverhalte in 				

Koordinatensystemen dar.				
Leitidee: Messen				
Die Schüler <ul style="list-style-type: none"> • nutzen gängige Maßstabverhältnisse 				
Leitidee: Form und Raum				
Die Schüler <ul style="list-style-type: none"> • benennen und charakterisieren Grundfiguren und Grundkörper und identifizieren sie in ihrer Umwelt • skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Würfeln und Quadern und stellen Körper her • verwenden die Grundbegriffe Punkt, Gerade, Strecke, senkrecht parallel zur Beschreibung ebener und räumlicher Figuren 	<u>Körper</u> Körper erkennen und beschreiben Körper darstellen Netz Senkrecht/Parallel Besondere Vierecke Schrägbilder		Zusammenarbeit mit „Offenem Lernen“, „Street of Dreams“	48 Std
Leitidee: Zahl				
Die Schüler <ul style="list-style-type: none"> • stellen Größen in Sachsituationen in geeigneten Einheiten dar. • ordnen und vergleichen Zahlen und runden natürliche Zahlen und Dezimalzahlen. • wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an • bestimmen Anzahlen auf systematische Weise 	<u>Größen</u> Rechnen mit Größen (Geld und Gewicht) Runden und Schätzen Schriftliches Rechnen, Überschlag Probe Schätzen (Näherungswert/Vergleichsgrößen) Potenzen (Schreibweise)			24 Std
Leitidee: Messen				

Die Schüler <ul style="list-style-type: none"> nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe als Rechenkontrolle. 				
Leitidee: Form und Raum	<u>Figur und Symmetrie</u> Achsensymmetrie Parallelverschiebung Punktsymmetrie		Zusammenarbeit mit Kunst möglich	15 Std
Die Schüler <ul style="list-style-type: none"> verwenden die Begriffe achsensymmetrisch, punktsymmetrisch und Parallelverschiebung zur Beschreibung ebener Figuren nutzen Lineal Zirkel und Geodreieck zum genauen Zeichnen 				
Leitidee: Form und Raum	<u>Bruchrechnung/Ganze Zahlen</u> Dezimalzahlen Dezimalzahlen vergleichen Prozentzahlen umwandeln in Dezimalzahlen Einführung negativer Zahlen Erweitertes Koordinatensystem		Methode: Think, Pair, Share	24 Std
Die Schüler <ul style="list-style-type: none"> stellen Koordinaten im erweiterten Koordinatensystem dar. 				
Leitidee: Zahl				
Die Schüler <ul style="list-style-type: none"> stellen ganze Zahlen auf verschiedene Weise dar. deuten Dezimalzahlen als andere Darstellung von Brüchen und Prozentzahlen und stellen sie in der Zahlengeraden dar. ordnen und vergleichen rationale Zahlen 				
Leitidee: Form und Raum	<u>Winkel</u> Winkelbegriff Winkelmaß Winkelarten			
Die Schüler <ul style="list-style-type: none"> verwenden die Begriffe Winkel und 				

<p>Abstand zur Beschreibung ebener Objekte.</p> <ul style="list-style-type: none"> zeichnen grundlegende ebene Figuren im Koordinatensystem. 	<p>Schätzen, Messen, Zeichnen von Winkeln Winkel an geschnittenen Parallelen Winkel im und am Kreis Drehungen Lage von Punkten im Koordinatensystem (Winkel/Länge)</p>			24 Std
<p>Leitidee: Messen</p>				
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> schätzen und bestimmen Längen und Winkel nutzen gängige Maßstabverhältnisse 			Methode: Plakatgestaltung	54 Std
<p>Leitidee: Zahl</p>				
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> deuten Größen Operatoren und Verhältnisse und nutzen das Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns von Brüchen als Vergrößern bzw. Verfeinern der Einteilung. führen Umwandlungen zwischen Bruch-, Dezimalzahl und Prozentzahl durch führen Grundrechenarten an Brüchen durch (Addition und Subtraktion) bestimmen Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen und wenden Teilbarkeitsregeln an. 	<p><u>Bruchrechnung</u> Anteile/Verhältnisse Erweitern/Kürzen Gleichwertige Brüche Brüche vergleichen Brüche addieren und subtrahieren Teiler und Vielfache Teilbarkeitsregeln</p>			
<p>Leitidee: Daten und Zufall</p>				15 Std
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> bestimmen relative Häufigkeiten 				
<p>Leitidee: Form und Raum</p>	<p><u>Kreis und Symmetrie</u> Kreislinie Mittelpunkt Radius</p>			
<p><u>Die Schüler</u></p>				

<ul style="list-style-type: none"> • benennen Charakteristika des Kreises in Fachsprache und identifizieren diese in ihrer Umwelt. • können punktgespiegelte Figuren (auch Kreise) konstruieren. 	<p>Durchmesser Achsensymmetrie Spiegelung eines Kreises Punktsymmetrie Punktspiegelung</p>			
Leitidee: Zahl				
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Beziehungen zwischen Zahlen, Größen und Diagrammen und Tabellen her • stellen Größen in Sachsituationen mit geeigneten Einheiten dar. • führen Multiplikation und Division mit endlichen Dezimalzahlen durch • wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen und Größen an. • wandeln Brüche und Dezimalzahlen ineinander um. 	<p><u>Bruchrechnung</u> Dezimalzahlen addieren, subtrahieren, multiplizieren dividieren Multiplikation und Division durch Zehnerpotenzen Brüche in Dezimalzahlen umwandeln</p>			20 Std
Leitidee: Funktionaler Zusammenhang				
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • lesen Informationen aus Tabellen und Diagrammen in einfachen Zusammenhängen ab 				
Leitidee: Messen				
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens und die Probe zur Rechenkontrolle 				

Leitidee: Messen	<u>Körper, Flächeninhalte, Größen</u> Maßstab Flächeneinheiten Flächeninhalt Rechteck Umfang Rechteck Raumeinheiten Rauminhalt Quader Oberfläche Quader		Malen nach Paul Klee (Mathematik, Kunst)	30 Std
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> schätzen und bestimmen Umfänge von Vielecken, Flächeninhalte von Rechtecken sowie Oberflächen und Volumina von Quadern 				
Leitidee: Zahl				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> nutzen und berechnen gängige Maßstäbe wandeln Längeneinheiten um 				
Leitidee: Daten und Zufall	<u>Statistik</u> Statistische Erhebung Absolute und relative Häufigkeit Kennwerte Spannweite Zentralwert (Median) arithmetisches Mittel (Durchschnitt)		Methode: Diagramme erstellen	15 Std
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> bestimmen relative Häufigkeiten, , arithmetisches Mittel und Median lesen und interpretieren statistische Darstellungen 				
Leitidee: Zahl	<u>Rationale Zahlen</u> Rationale Zahlen Anordnung auf der Zahlengeraden Betrag und Gegenzahl Addieren und Subtrahieren Multiplikation rationaler Zahlen Kehrwert Division rationaler Zahlen			25 Std
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> ordnen und vergleichen rationale Zahlen. führen Grundrechenarten für rationale Zahlen aus (Addition und Subtraktion - Kopfrechnen und schriftliche Verfahren). nennen außermathematische Gründe und Beispiele für 				

<p>Zahlenbereichserweiterung von den natürlichen und rationalen Zahlen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen und vergleichen rationale Zahlen. • führen Grundrechenarten für rationale Zahlen aus (Multiplikation und Division – Kopfrechnen und schriftliche Verfahren) • nennen außermathematische Beispiele zur Multiplikation und Division rationaler Zahlen. 				
<p>Leitidee: Daten und Zufall</p>	<u>Wahrscheinlichkeitsrechnung</u>			
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen relative Häufigkeiten von langen Versuchsreihen zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten • verwenden einstufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen • bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen Zufallsexperimenten. 	<p><u>ng</u> Zufall</p> <p>Wahrscheinlichkeit eines Ergebnisses Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses Relative Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit Deutungen von Wahrscheinlichkeiten</p>			20 Std
<p>Leitidee: Messen</p>				
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Wahrscheinlichkeiten zur Beurteilung von Chancen und Risiken und zur Schätzung von Häufigkeiten 				

In der Klassenstufe 5 wird Mathematik sechsstündig unterrichtet, in der Klassenstufe 6 fünfstündig.

Insgesamt sind somit 428 UStd. verteilt, diese sind großzügig bemessen, so dass genügend Zeit bleibt für Ergänzungen, Wiederholungen und Klassenarbeiten oder um Ausfälle durch Feiertage, Klassenfahrten etc. verkraften.

Prozessbezogene Kompetenzen

Kompetenz: Mathematisch argumentieren und kommunizieren:

Die Schüler

- ziehen Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graph), strukturieren und bewerten sie.
- erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Konstruktionen, Rechenverfahren, Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen.
- vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen.
- präsentieren Lösungswege in kurzen, vorbereiteten Vorträgen.
- geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an. (z.B. Proportionalität, Viereck)
- nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen.

Kompetenz: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen/mathematische Darstellungen verwenden:

Die Schüler

- untersuchen Muster und Beziehungen bei Zahlen und Figuren und stellen Vermutungen auf.
- planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems.
- nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität.
- überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege.
- wenden die Problemstrategien „Zurückführen auf Bekanntes“, „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“ an.
- nutzen verschiedene Darstellungsformen (Tabelle, Skizze, Gleichungen) zur Problemlösung.
- überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen.
- überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit.

Kompetenz: Modellieren:

Die Schüler

- übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle (Zuordnungen, Lineare Funktionen, Gleichungen,

Zufallsversuche).

- überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an Realsituationen und verändern ggf. das Modell.
- ordnen einem mathematischen Modell (Tabelle, Graph, Gleichung) eine passende Realsituation zu.

Zusätzliche Kompetenz (Mathematik DSKL): Werkzeuge:

Die Schüler

- nutzen Tabellenkalkulation und Geometriesoftware zum Erkunden inner- und außermathematischer Zusammenhänge.
- nutzen den Taschenrechner.
- tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mit Hilfe einer Tabellenkalkulation dar.
- nutzen Lexika, Schulbücher und Internet zur Informationsbeschaffung.

Inhaltsbezogene Kompetenzen

<u>Kompetenzen</u>	<u>Detaillierter Inhalt</u>	<u>Hinweise HS / RS</u>	<u>Methoden/fächer- übergreifende, fachübergreifende Projekte und Themen</u>	
Leitidee: Funktionaler Zusammenhang				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> •lesen Informationen aus Tabellen und Diagrammen in einfachen Sachzusammenhängen ab. •stellen Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und in Termen dar und wechseln zwischen den Darstellungen. •wenden die Eigenschaften von 	<u>Zuordnungen</u> Schaubilder Zuordnungen proportionale Zuordnungen Dreisatz Antiproportionale Zuordnungen	HS/RS: Die Sachkompetenzvorgaben sind mit denen des Gymnasiums weitgehend identisch Für HS/RS sind die	Methode: Diagramme Zusammenarbeit mit Physik möglich	20 Std

<p>proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen sowie einfachen Dreisatzverfahren zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an.</p>		<p>Anforderungen in der Komplexität, Abstraktion und im Hinblick auf Begründungen entsprechend reduziert Dies gilt insbesondere für den Kompetenzbereich der Modellierung</p>		
Leitidee: Zahl				
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert in Realsituationen 	<p><u>Prozentrechnung</u> Anteile in Prozent Prozentsatz, Prozentwert, Grundwert Rabatt Skonto Mehrwertsteuer Darstellung von Prozentualen Anteilen</p>			16 Std
Leitidee: Form und Raum				
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen und charakterisieren rechtwinklige, gleichschenklige, und gleichseitige Dreiecke • zeichnen Dreiecke aus gegebenen Winkel und Seitenmaßen • erfassen und begründen Eigenschaften von Figuren mit Hilfe von Symmetrie, 	<p><u>Dreiecke</u> Dreiecksformen Symmetrische Dreiecke Winkelsumme Konstruktionen Seitenhalbierende und Schwerpunkt Mittelpunktsenkrechte und Umkreis Winkelhalbierende und</p>		Methode: Mindmap2	28 Std

einfachen Winkelsätzen oder der Kongruenz	Innenkreis Höhen			
Leitidee: Zahl	<u>Gleichungen</u>			
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> fassen Terme zusammen und multiplizieren sie aus. verwenden Kenntnisse über rationale Zahlen und lineare Gleichungen zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme. 	Variable Term Wert eines Term Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Termen Gleichung Gleichung lösen (zunächst durch Probieren) Gleichungen lösen durch Äquivalenzumformungen Vom Text zur Gleichung (Strategien)	Das Lösen von Ungleichungen entfällt Äquivalenzumformungen stehen noch nicht im Vordergrund		20 Std
Leitidee: Messen				
<u>Die Schlüssigkeit und Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> lösen lineare Gleichungen durch Probieren und nutzen die Probe als Kontrolle. 				
Leitidee: Funktionaler Zusammenhang				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> verwenden ihre Kenntnisse über rationale Zahlen und lineare Gleichungen zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme. 				
Leitidee: Zahl	<u>Prozentrechnung – Zinsrechnung</u>			
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> berechnen Zinswert, Zinssatz, und Kapital in realen Problemstellungen (unter Verwendung des Dreisatz). 	Zinsen Kapital Zinssatz Berechnung der Zinsen für Anteile eines Jahres			16 Std

Leitidee: Messen	<u>Körper und Flächen</u> Flächeninhalt Dreieck Volumen Prisma Oberfläche Prisma Flächeninhalt Parallelogramm Flächeninhalt Trapez Umfang von Vielecken		Methode: Think, Pair, Share	24 Std
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> schätzen und bestimmen Umfang und Flächeninhalt von Dreiecken, Parallelogrammen und daraus zusammengesetzten Figuren 				
Leitidee: Form und Raum				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> bestimmen Volumina und Oberflächen einfacher Prismen 				
Leitidee: Zahl	<u>Terme und Gleichungen</u> Summenform Produktform Faktorisieren, Ausklammern Distributivgesetz Binomische Formeln	Das Lösen von Ungleichungen entfällt Äquivalenzumformungen stehen noch nicht im Vordergrund		8 Std
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> faktorisieren Terme und multiplizieren sie aus; sie nutzen binomische Formeln als Rechenstrategie 				
Leitidee: Funktionaler Zusammenhang	<u>Lineare Zuordnungen</u> Graph Steigung durchschnittliche Steigung lineare Zuordnung Termdarstellung Schnittpunkte bestimmen		Methode: Gruppenpuzzle Zusammenarbeit mit Physik möglich	24 Std
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> stellen Zuordnungen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungen. interpretieren Graphen von Zuordnungen und Terme linearer funktionaler Zusammenhänge. identifizieren proportionale und lineare Zuordnungen in Tabellen, Termen und 				

<p>Realsituationen sowie antiproportionale Zuordnungen in Tabellen und Realsituationen.</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden die Eigenschaften von proportionalen, antiproportionalen und linearen Zuordnungen zur Lösung inner- und außermathematischer Problemstellungen an. 				
<p>Leitidee: Form und Raum</p>	<p>Ähnlichkeit Ähnlichkeit zentrische Streckung Strahlensätze</p>			<p>12 Std</p>
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> vergrößern und verkleinern Figuren maßstabgetreu. berechnen geometrische Größen und verwenden hierzu Ähnlichkeitsbeziehungen und Strahlensätze. 				
<p>Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</p>	<p>Systeme linearer Gleichungen Lineare Funktion Bestimmung der Funktionsgleichung Schnittpunkt Schnittpunkt berechnen Gleichungen mit zwei Variablen Lösen von linearen Gleichungssystemen Additions- Subtraktionsverfahren Gleichsetzungsverfahren</p>			<p>28 Std</p>
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> deuten die Parameter der Termdarstellungen von linearen Funktionen in der graphischen Darstellung und nutzen diese in Anwendungssituationen. wenden lineare Funktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen an. lösen lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen sowohl durch Probieren als auch algebraisch und graphisch und nutzen die Probe zur Rechenkontrolle. 				

<ul style="list-style-type: none"> • verwenden ihre Kenntnisse über lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen zur Lösung inner- und außermathematischer Probleme. 				
Leitidee: Form und Raum	<p><u>Satz des Pythagoras – Reelle Zahlen</u></p> <p>Dreiecke und die Quadrate über ihren Seiten Irrationale Zahlen Quadratwurzel Rechengesetze für Quadratwurzeln Satz des Pythagoras Oberfläche und Mantelfläche Pyramide</p>	<p>HS RS Der Irrationalitätsbeweis für $\sqrt{2}$ entfällt, ebenso die Anwendung der Wurzelgesetze</p> <p>Die Beweise entfallen für RS/HS</p> <p>Es stehen einfache (insbesondere für HS) geometrische Anwendungen im Vordergrund</p>	<p>Methode: Think, Pair, Share</p>	<p>28 Std</p>
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras. • benennen und charakterisieren Pyramiden. 				
Leitidee: Zahl				
<p><u>Die Schlüssigkeit und Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden das Radizieren als Umkehren des Potenzierens an; sie berechnen und überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen im Kopf. • unterscheiden rationale und irrationale Zahlen und erläutern die Bestimmung von irrationalen Zahlen. 				
Leitidee: Messen				
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • schätzen und bestimmen Oberflächeninhalte von Pyramiden 				
Leitidee: Zahl	<p><u>Funktionen und Gleichungen</u></p> <p>Quadratische Funktionen (nur horizontal verschoben) Reaktionsweg, Bremsweg,</p>		<p>Zusammenarbeit mit Physik möglich</p>	<p>24 Std</p>
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • lösen einfache quadratische Gleichungen. 				

<ul style="list-style-type: none"> • verwenden Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme. 	Anhalteweg			
Leitidee: Funktionaler Zusammenhang				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> • deuten die Parameter der Termdarstellungen quadratischer Funktionen in der graphischen Darstellung und nutzen sie in Anwendungssituationen. • wenden quadratische Funktionen zur Lösung außer und innermathematischer Problemstellungen an. 				
Leitidee: Raum und Form				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> • benennen und charakterisieren Körper (Zylinder, Kegel, Kugel) und identifizieren sie in ihrer Umwelt. • skizzieren Schrägbilder und entwerfen Netze von Zylindern und Kegeln. 	<u>Flächen und Körper</u> Kreiszahl Pi Kreisumfang Kreisfläche Kreisausschnitt Kegeloberfläche Zylinderoberfläche Zylindervolumen			32 Std
Leitidee: Messen				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> • schätzen und bestimmen Umfänge und Flächeninhalte von Kreisen und zusammengesetzten Flächen, sowie Oberflächen von Zylindern, Kegeln, Kugeln. 				
Leitidee: Zahl	<u>Potenzrechnung</u>			8 Std

<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> • lesen und schreiben Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise und erläutern die Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten. • wenden die Potenzgesetze an. 	Potenzen Zehnerpotenzen Zehnerpotenzschreibweise Wissenschaftliche Notation Zweierpotenzen			
Leitidee: Daten und Zufall		<u>Wahrscheinlichkeitsrechnung</u> mehrstufiger Zufallsversuch Baumdiagramm Pfadregel Summenregel Wahrscheinlichkeit des Gegenereignisses Baumdiagramme		
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen Zweistufige Zufallsexperimente mit Hilfe von Baumdiagrammen • verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen im alltäglichen Leben. • bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten mit Hilfe der Pfadregeln 	24 Std			

In den Klassenstufen 7 und 8 wird Mathematik vierstündig unterrichtet.

Insgesamt sind somit 312 UStd. verteilt, diese sind großzügig bemessen, so dass genügend Zeit bleibt für Ergänzungen, Wiederholungen und Klassenarbeiten oder um Ausfälle durch Feiertage, Klassenfahrten etc. verkraften.

Prozessbezogene Kompetenzen

Kompetenz: Mathematisch argumentieren und kommunizieren:

Die Schüler

- ziehen Informationen aus einfachen mathematischen Texten (z.B. Zeitungsartikel) und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen.
- erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen.
- überprüfen und bewerten Problembearbeitungen
- präsentieren Problembearbeitungen in vorbereiteten Vorträgen
- setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (z.B. Gleichungen und Graphen, Gleichungssysteme und Graphen)
- nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten

Kompetenz: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen/mathematische Darstellungen verwenden:

Die Schüler

- zerlegen Probleme in Teilprobleme.
- wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an.
- vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie.

Kompetenz: Modellieren:

Die Schüler

- übersetzen Realsituationen, insbesondere exponentielle Wachstumsprozesse, in mathematische Modelle (Tabellen, Graphen, Terme) ein.
- vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für Realsituationen
- finden zu einem mathematischen Modell (insbesondere lineare und exponentielle Funktionen) passende Realsituationen.

Zusätzliche Kompetenz (Mathematik DSKL): Werkzeuge:

Die Schüler

- nutzen mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation, Geometriesoftware, Funktionsplotter) zum Erkunden und Lösen mathematischer Probleme.
- wählen ein geeignetes Werkzeug („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation, Funktionsplotter) aus und nutzen es.
- wählen geeignete Medien für Dokumentation und Präsentation aus.
- nutzen selbstständig Print und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung.

Inhaltsbezogene Kompetenzen in Klassenstufe 9

<u>Kompetenzen</u>	<u>Detaillierter Inhalt</u>	<u>Hinweise HS / RS</u>	<u>Methoden/fäche</u> <u>r-</u> <u>übergreifende,</u> <u>fachübergreifen</u> <u>de Projekte und</u> <u>Themen</u>	<u>Zeit</u>
Leitidee: Zahl	<u>Quadratische Gleichungen</u> Scheitelpunktform, Normalform Schnittpunkt Y-Achse Nullstellen Scheitelpunkt Lösung Quadratischer Gleichungen (pq-Formel evtl. Quadratische Ergänzung) Von Punkten zur Funktionsgleichung	Die Sachkompetenzvorgaben sind mit denen des Gymnasiums im Wesentlichen identisch Für HS/RS sind die Anforderungen in der Komplexität, Abstraktion und im Hinblick auf Begründungen	Zusammenarbeit mit Physik möglich	64 Std
<u>Die Schüler</u> lösen quadratische Gleichungen.				
Leitidee: Funktionaler Zusammenhang				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden Kenntnisse über quadratische Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme und modellieren quadratische Funktionen. • deuten die Parameter der Termdarstellungen quadratischer 				

<p>Funktionen in der graphischen Darstellung und nutzen sie in Anwendungssituationen.</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden quadratische Funktionen zur Lösung außer und innermathematischer Problemstellungen an. 		entsprechend reduziert		
Leitidee: Form und Raum	<p><u>Körper</u> spitze Körper Pyramidenvolumen Kegelvolumen Kugelvolumen Kugeloberfläche Einfluss der Längen auf Volumen der Oberfläche</p>			20 Std
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> benennen und charakterisieren Körper (Zylinder, Kegel, Kugel) und identifizieren sie in ihrer Umwelt. skizzieren Schrägbilder und entwerfen Netze von Zylindern und Kegeln. 				
Leitidee: Messen				
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> schätzen und bestimmen Volumina von Kreisen, Kegeln Zylindern und zusammengesetzten Figuren. 				
Leitidee: Funktionaler Zusammenhang	<p><u>Exponentialfunktion</u> Wachstumsrate Wachstumsfaktor exponentielles Wachstum Exponentialfunktion Unterscheidung verschiedener Wachstumsprozesse (linear, quadratisch, exponentiell) Halbwertszeit, Verdopplungszeit einfache exponentielle Gleichungen</p>	Exponentialfunktionen und –gleichungen nur in einfachen Fällen (RS) bzw. gar nicht (HS)	Zusammenarbeit mit Physik möglich	32 Std
<p><u>Die Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> stellen exponentielle Funktionen mit eigenen Worten, in Wertetabellen, als Graphen und in Termen dar und wechseln zwischen diesen Darstellungsformen. deuten die Parameter der exponentiellen Funktionen in der graphischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen. 				

<ul style="list-style-type: none"> wenden exponentielle Funktionen zur Lösung außer und innermathematischer Problemstellungen an. grenzen lineares, quadratisches und exponentielles Wachstum an Beispielen gegeneinander ab. 				
Leitidee: Zahl				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> Lösen einfache exponentielle Gleichungen. verwenden ihre Kenntnisse über exponentielle Gleichungen zum Lösen inner- und außermathematischer Probleme. 				
Leitidee: Raum und Form				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> berechnen geometrische Größen und verwenden dazu die Definitionen von Sinus, Cosinus und Tangens, sowie den Sinussatz. 	<p style="text-align: center;"><u>Trigonometrie</u> Sinus, Cosinus Tangens Sinussatz Sinusfunktion</p>	Die trigonometrischen Gleichungen entfallen für RS		24 Std
Leitidee: Funktionaler Zusammenhang				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> deuten die Parameter der Sinusfunktion in der graphischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen. 				
Leitidee: Zahl				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> können die Potenzgesetze anwenden. 	<p style="text-align: center;"><u>Potenzfunktion</u> Potenzen mit negativen Exponenten</p>			

<ul style="list-style-type: none"> • deuten auch negative Potenzen in außermathematischen Zusammenhängen 	Rechenregeln für Potenzen Quadratisches und kubisches Wachstum bei Oberfläche und Volumen von Körpern Potenzfunktion			12 Std
Leitidee: Funktionaler Zusammenhang				
<u>Die Schüler</u> <ul style="list-style-type: none"> • deuten die Parameter verschiedener Potenzfunktionen in der graphischen Darstellung und nutzen dies in Anwendungssituationen. • beschreiben geometrische und reale Körper mit Hilfe von Potenzfunktionen. 				

In der Klassenstufe 9 wird Mathematik vierstündig unterrichtet.

Insgesamt sind somit 152 UStd. verteilt, diese sind großzügig bemessen, so dass genügend Zeit bleibt für Ergänzungen, Wiederholungen und Klassenarbeiten oder um Ausfälle durch Feiertage, Klassenfahrten etc. verkraften.

Klassenstufe 10

Klassenstufe 10 Gymnasium

Kompetenzen Die Schüler können...	Themen/Inhalte	Hinweise	Zeit
<p>Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> einfache Funktionsuntersuchungen und das Zeichnen des zugehörigen Graphen durchführen, auch ohne elektronische Hilfsmittel und ohne Formelsammlung durchgeführt werden können). Wirkungen von Parametern in Funktionstermen verstehen und nutzen. Funktionen zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge nutzen, insbesondere zur Beschreibung von Wachstumsprozessen und periodischen Vorgängen. <p>Werkzeuge dynamische Geometrieprogramme und ähnliche Werkzeuge zu Analyse Zwecken einsetzen.</p>	<p>Funktionen Ganzrationale Funktionen Potenzfunktionen der Form $f(x) = x^{-1}$ und $f(x) = x^{-2}$ Exponentialfunktionen der Form $f(x) = a^x$ Sinus- und Kosinusfunktion Verschieben und Strecken von Graphen (höchstens zwei Parameter gleichzeitig) (exemplarisch: $f(x) = a \cdot \sin(bx + c) + d$)</p>	<p>Mathematik und Modellieren: <i>Sinusfunktion als Modell für periodische Vorgänge</i></p>	<p>24 Std 24 Std 16 Std</p>
<p>Algorithmus</p> <ul style="list-style-type: none"> einfache Funktionen ableiten <p>Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> das Änderungsverhalten von Funktionen qualitativ und quantitativ beschreiben. 	<p>Abhängigkeiten und Änderungen Funktionen: ganzrationale Funktionen und die Potenzfunktionen $f(x) = x^{-1}$ und $f(x) = x^{-2}$</p>		<p>24 Std</p>

<p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> das Änderungsverhalten von Größen analytisch beschreiben und interpretieren. 	<p>Änderungsrate, Tangenten Ableitung und Ableitungsfunktion Einfache Ableitungsregeln (Potenz, Summe, konstanter Faktor)</p>		
<p>Funktionaler Zusammenhang</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionen auf lokale und globale Eigenschaften untersuchen einfache Funktionsuntersuchungen durchführen, auch ohne Hilfsmittel. <p>Modellieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Nutzen Funktionen zur Beschreibung von Sachsituationen. 	<p>Eigenschaften von Funktionen Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen (Polynomdivision) Monotonie und Extremstellen</p>	<p>Mathematik und Umwelt: <i>Extremwertprobleme in der Wirtschaft</i></p>	<p>24 Std</p>
<p>Zahl</p> <ul style="list-style-type: none"> Objekte und Verknüpfungen zur rechnerischen Behandlung geometrischer Fragestellungen beschreiben und einsetzen. <p>Raum und Form</p> <ul style="list-style-type: none"> geometrische Objekte im Raum analytisch beschreiben und ihre Lagebeziehungen analysieren. <p>Algorithmus</p> <ul style="list-style-type: none"> lineare Gleichungssysteme manuell lösen, auch mithilfe des WTR / GTR. 	<p>Punkte, Vektoren und Geraden Räumliches Koordinatensystem Punkte und Vektoren im Raum, Ortsvektor Rechnen mit Vektoren, Rechengesetze Geraden im Raum (Parameterdarstellung) Lagebeziehung von Geraden</p>	<p>Mathematik und Modellieren: <i>Modellieren mit Vektoren</i></p>	<p>44 Std</p>

Modellieren <ul style="list-style-type: none">• lineare Gleichungssysteme geometrisch interpretieren.			
--	--	--	--

Insgesamt sind somit 156 UStd. verteilt, diese sind großzügig bemessen, so dass genügend Zeit bleibt für Ergänzungen, Wiederholungen und Klassenarbeiten oder um Ausfälle durch Feiertage, Klassenfahrten etc. verkraften.

<ul style="list-style-type: none"> • überprüfen und bewerten Problembearbeitungen •präsentieren Problembearbeitungen in vorbereiteten Vorträgen •setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (z.B. Gleichungen und Graf, Gleichungssysteme und Grafen) •nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten 			
<p style="text-align: center;">Problemlösen</p>			
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> •untersuchen Muster und Beziehungen bei Zahlen und stellen Vermutungen auf •planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems •nutzen Algorithmen zum Lösen mathematischer Standardaufgaben und bewerten ihre Praktikabilität •überprüfen bei einem Problem die Möglichkeit mehrere Lösungen oder Lösungswege •wenden die Problemlösestrategie "Zurückführen auf Bekanntes", "Spezialfälle finden" und "Verallgemeinern" an •nutzen verschiedene Darstellungsformen (z.B. Exceltabellen) zur Problemlösung •überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen, Überschlagsrechnungen oder Skizzen •überprüfen Lösungswege auf Richtigkeit und Schlüssigkeit 			
<p style="text-align: center;">Werkzeuge</p>			

<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellenkalkulation inner- und außermathematischer Zusammenhänge • nutzen den Taschenrechner • nutzen Lexika, Schulbücher und Internet zur Informationsbeschaffung 			
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen Leitidee: Funktionaler Zusammenhang</p>	<p>Funktionen – Beziehungen und Veränderungen beschreiben und erkunden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen • Lineare Funktionen • Wiederholung Antiproportionalität und Proportionalität • Exponentialfunktionen der Form $f(x) = c \cdot a^x$ • Definitionsbereich, Wertebereich • Nullstellen • Symmetrie • Begriff "Logarithmus" und die Schreibweise $\log_a b = c$ • Sinusfunktion – Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Periodizität) 	<p>Paralleler Gymnasialunterricht – Momentane Änderungsrate (Siehe Curriculum Gymnasium) Themenmappe –Thema Funktionen</p>	<p>48 Std</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen funktionale Zusammenhänge, insbesondere lineare, quadratische und exponentielle Funktionen sowie die Sinusfunktion in sprachlicher Form, in Tabellen, als Graphen und in Termen dar und interpretieren sie situationsgerecht. • grenzen lineares, quadratisches und exponentielles Wachstum an Beispielen voneinander ab. • identifizieren proportionale und antiproportionale Zuordnungen, wenden Dreisatz, Prozentrechnung und Zinsrechnung an und rechnen mit Maßstäben. 			
<p>Prozessbezogene Kompetenzen Mathematisch argumentieren und kommunizieren</p>			
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • ziehen Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle, Graf), strukturieren und bewerten sie • vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen • präsentieren Lösungswege in kurzen, vorbereiteten Beiträgen 			

<ul style="list-style-type: none"> • geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbeispiele als Beleg an (z.B. Lineares, quadratisches und exponentielles Wachstum) 			
Werkzeuge			
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellenkalkulation und Geometriesoftware zum Erkunden inner- und außermathematischer Zusammenhänge • nutzen den Taschenrechner • tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mit Hilfe einer Tabellenkalkulation dar • nutzen Lexika, Schulbücher und Internet zur Informationsbeschaffung 			
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben inner- und außermathematische Problemstellungen mit eigenen Worten wieder, erkunden sie, stellen Vermutungen auf und zerlegen Probleme in Teilprobleme. • nutzen verschiedene Darstellungsformen mathematische Verfahren und mathematische Problemlösestrategien wie zum Beispiel systematisches Probieren, Schlussfolgern, Zurückführen auf Bekanntes und Verallgemeinern • überprüfen und bewerten Lösungswege und Ergebnisse, auch die Möglichkeit mehrerer Lösungen. 			
Modellieren			
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Realsituationen in mathematische 			

<p>Modelle (Terme, Gleichungen, Funktionen Diagramme und Tabellen) und ordnen mathematischen Modellen passende Realsituationen zu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • überprüfen und interpretieren die im mathematischen Modell gewonnene Lösung in der jeweiligen realen Situation, bewerten und verändern gegebenenfalls ihren Lösungsweg oder das Modell. 			
<p>Inhaltsbezogene Kompetenzen Leitidee: Form und Raum</p>	<p>Geometrie – Ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen</p>		<p>44 Std</p>
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen geometrische Größen und verwenden dazu den Satz des Pythagoras, Ähnlichkeitsbeziehungen, und die Definition von Sinus, Kosinus und Tangens und begründen Eigenschaften von Figuren mit Hilfe des Satzes des Thales. • benennen und charakterisieren Körper (Zylinder, Pyramiden, Kegel, Kugeln) und identifizieren sie in ihrer Umwelt • skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Zylindern, Pyramiden und Kegeln und stellen die Körper her • vergrößern und verkleinern einfache Figuren maßstabsgetreu • schätzen und bestimmen Umfänge und Flächeninhalte von Kreisen und zusammengesetzten Flächen sowie Oberflächen und Volumina von Zylindern, Pyramiden, Kegeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz des Taschenrechners – Cosinus, Sinus und Tangens zu gegebenen Winkeln bestimmen • Seiten und Winkel an rechtwinkligen Dreiecken • Herleitung und Anwendung Sinussatz • Flächeninhaltsformel für beliebige Dreiecke • Wiederholung und Vertiefung Unterrichtsinhalte Klasse 9: Körper: Kegel, Zylinder, Pyramide Kugel: Oberflächeninhalt und Volumen • Wiederholung: Satz des Pythagoras • Wiederholung: Ähnlichkeit 		

und Kugeln			
Leitidee: Algorithmus			
Die Schüler • lösen lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen sowohl durch Probieren als auch algebraisch und grafisch und nutzen die Probe als Rechenkontrolle			
Prozessbezogene Kompetenzen Mathematisch argumentieren und kommunizieren			
Die Schüler • ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten (z.B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen • erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen • überprüfen und bewerten Problembearbeitungen • präsentieren Problembearbeitungen in vorbereiteten Vorträgen • setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (z.B. Gleichungen und Figuren) • nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten			
Problemlösen			
Die Schüler • zerlegen Probleme in Teilprobleme • wenden die Problemlösestrategien "Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten" an • vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie			

Werkzeuge			
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen die eingeführten Technologien (Geometriesoftware) beim Problemlösen zielgerichtet, aber auch zur Unterstützung beim systematischen Probieren. • benutzen den Taschenrechner 			
Inhaltsbezogene Kompetenzen Leitidee: Zufall	<p>Zufall – Mit Daten und Zufall arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen • Gegenereignisse • Wahrscheinlichkeiten von verknüpften Ereignissen • Bernoulli-Experiment als mehrstufiges Zufallsexperiment • Bernoulli-Formel • Anwendbarkeit der Bernoulli-Formel • Pfadregel • Summenregel 	<p>Diese Unterrichtseinheit ist optional für eventuelle Unterrichtszeit nach den Prüfungen</p>	24
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen zweistufige Zufallsexperimente mit Hilfe von Baumdiagrammen • verwenden zweistufige Zufallsversuche zur Darstellung zufälliger Erscheinungen in alltäglichen Situationen • bestimmen Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten mit Hilfe der Pfadregeln • analysieren grafische statistische Darstellungen kritisch und erkennen Manipulationen 			
Prozessbezogene Kompetenzen Mathematisch argumentieren und kommunizieren			
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten (z.B. Zeitungsberichten) und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen • erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen • überprüfen und bewerten Problembearbeitungen • präsentieren Problembearbeitungen in vorbereiteten Vorträgen 			

<ul style="list-style-type: none"> • setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung (z.B. Gleichungen und Figuren) • nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten 			
Problemlösen			
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • zerlegen Probleme in Teilprobleme • wenden die Problemlösestrategien "Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten" an • vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie 			
Werkzeuge			
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • wählen geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation aus • nutzen selbstständig Print- und elektronische Medien zur Informationsbeschaffung 			
Modellieren			
<p>Die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Realsituationen insbesondere Zufallsexperimente, in mathematische Modelle (z.B. Wahrscheinlichkeitsbäume) • vergleichen und bewerten verschiedene mathematische Modelle für eine Realsituation • finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen 			

In der Klassenstufe 10 wird Mathematik vierstündig unterrichtet.

Insgesamt sind somit 140 UStd. verteilt, diese sind großzügig bemessen, so dass genügend Zeit bleibt für Ergänzungen, Wiederholungen und Klassenarbeiten oder um Ausfälle durch Feiertage, Klassenfahrten etc. verkraften.

Leistungsbewertung

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

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

Neben den Klassenarbeiten sollen andere schriftliche und mündliche Leistungsnachweise erfolgen. Während sich mündliche und schriftliche Leistungskontrollen in der Regel auf den unmittelbar zuvor behandelten Stoff beziehen, sollen in den Klassenarbeiten zudem bereits früher erworbene Kompetenzen nachgewiesen werden.

Weitere Leistungsnachweise sind:

- Hausaufgaben
- Kurzvorträge
- Gruppenarbeit
- Projektorientierter Unterricht
- Versuchsprotokolle (z.B. Statistiken)
- Präsentationen etc.

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

Anforderungsbereiche

Anforderungsbereich I (Reproduktion)

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

Anforderungsbereich II (Reorganisation)

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

Anforderungsbereich III (Transfer)

Er umfasst methodenbewusste Problemlösung mit kritischer Interpretation der Resultate.

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

In den Jahrgangsstufen 5 bis 10, in denen die Schüler schulartübergreifend in einer Lerngruppe gemeinsam unterrichtet werden, erfolgt die Leistungsmessung und die Leistungsbewertung nach dem Prinzip der Binnendifferenzierung. Bei schriftlichen Leistungsnachweisen werden nach Schulform differenzierte Aufgaben gestellt. Im Unterricht verwendete Arbeitsblätter werden den Schulformen entsprechend angepasst.

Leistungen werden nach dem Grad des Erreichens von Lernanforderungen beurteilt. Die Beurteilung berücksichtigt den individuellen Lernfortschritt des Lernenden und seine Leistungsbereitschaft und auch die Lerngruppe, in der die Leistung erbracht wird.

Die Ergebnisse der Halbjahresklausuren und die fortlaufend im Unterricht erbrachten Leistungen ergeben etwa zu gleichen Teilen die Note für das Halbjahreszeugnis. Die sonstigen Leistungen ergeben sich aus den laufenden Unterrichtsbeiträgen, mündlichen Prüfungssituationen, Präsentationen sowie Tests. Die Schüler werden zu Beginn des Schuljahres vom Fachlehrer über die Leistungsbewertung informiert.

Klassenarbeiten

Folgende Anforderungen sollten in den Aufgaben vorkommen:

- Ermittlung eines konkreten Einzelergebnisses
- Untersuchung vorgegebener mathematische Objekte auf ihre Eigenschaften
- Konstruktionen (z. B. Anpassung von Funktionen, geometrischer Objekte)
- Problemstellungen, die eine sachgerechte Verwendung von Hilfsmitteln erfordern
- Modellierung von Sachverhalten
- Auswertung von Informationen
- Interpretation, Vergleich und Bewertung von Daten, Ergebnissen, Lösungswegen
- Herleitungen, Begründungen und Beweise
- Darstellung, Erläuterung und sachgerechte Anwendung von mathematischen Begriffen und Verfahren
- Übertragung von Ergebnissen einer Untersuchung auf einen anderen Sachverhalt im Sinne der Vernetzung verschiedener Teilgebiete
- Visualisierung von Sachverhalten und mathematischen Zusammenhängen
- Zugelassenes Hilfsmittel für schriftliche Leistungsüberprüfungen in den Klassenarbeiten sind ein wissenschaftlicher Taschenrechner und eine mathematische Formelsammlung.

4.2. AUFGABENGESTALTUNG

Im Interesse der Eindeutigkeit der mit der Aufgabe verbundenen Leistungsanforderungen orientiert sich die Formulierung der Arbeitsaufträge an der vom BLASchA genehmigten Operatorenliste in Mathematik.

Ist eine Aufgabe in Teilgebiete untergliedert, sollen diese Aufgaben in Beziehung zueinander stehen. Dennoch muss gewährleistet sein, dass diese Aufgaben getrennt voneinander gelöst werden können, ggf. müssen Kontrollergebnisse angegeben werden.

Dadurch werden verschiedenen Blickrichtungen eröffnet, evtl. Vernetzung hergestellt und die Möglichkeit gegeben, in einer Aufgabe hinsichtlich der Anforderungsniveaus zu differenzieren.

Es ist darauf zu achten, dass in den Leistungsüberprüfungen das Schwergesicht der zu erbringenden im Anforderungsbereich II liegt und Anforderungsbereich I und III berücksichtigt werden.

In der Oberstufe sind die Anforderungsbereiche II und III stärker zu akzentuieren. Zudem ist eine Zuordnung der Operatoren zu entsprechenden Anforderungsbereichen zu berücksichtigen.

4.3. KORREKTUR

Für die Bewertung sind sowohl die rein formale Lösung als auch das zum Ausdruck gebrachte Verständnis maßgebend. Daher ist gerade in der Mathematik eine sinnvolle Strukturierung der Aufgabe, die den Gedankengang und damit das Verständnis des Schülers deutlich macht, zwingend erforderlich. Das bedeutet konkret:

- Erläuterungen, Kommentierungen und Begründungen (z.B. bei Aufgaben mit dem Operator „begründen“ oder in komplexen Aufgaben, in denen ein Verfahren erläutert werden soll)
- Ansatz, nachvollziehbarer Rechenweg in Schritten und Lösung
- in Anwendungsaufgaben: Interpretation der mathematischen Lösung im Sachkontext
- Verwendung korrekter Bezeichnungen
- Visualisierungen (gerade im Bereich der analytischen Geometrie – Klasse 10)

Genügt die Gliederung / Strukturierung nicht den oben genannten Aspekten, treten gehäuft Fehler in der Fachsprache auf, sind Zeichnungen / Skizzen unzureichend bezeichnet und stehen in falschen Bezug zu der Rechnung / Text, erfolgt eine entsprechende Abwertung der Leistung. Dabei müssen die Schüler an diese Anforderungen sukzessive hingeführt werden. Die Anforderungen nach Strukturierung und Erläuterung werden daher nach und nach gesteigert.

Bewertung

Aus Korrektur und Beurteilung der schriftlichen Arbeit soll hervorgehen, wie die Ausführungen des Schülers in Bezug auf die erwartete Leistung einzuordnen sind. Liefern Schüler Lösungen, die in der Beschreibung der erwarteten Leistungen nicht erfasst werden, so sind diese angemessen zu berücksichtigen. Deshalb sind erläuternde, kommentierende und begründende Texte unverzichtbare Bestandteile der Schülerleistung. Dies gilt gegebenenfalls auch für die Dokumentation des Einsatzes elektronischer Werkzeuge. Mangelhafte Gliederung, Fehler in der Fachsprache, Ungenauigkeiten in Zeichnungen oder unzureichende oder falsche Bezüge zwischen Zeichnungen und Text sind als fachliche Fehler zu werten. Die Beurteilung der von den Schülern erbrachten Leistung schließt mit der Angabe einer Notenstufe, die durch die Angabe einer Tendenz ergänzt werden kann.

Benotung

Klassenarbeiten

Klassenarbeiten werden nach dem folgenden Schlüssel benotet:

%	0	26	34	43	51	55	59	64	68	72	76	80	84	89	93	97
Note	6	5-	5	5+	4-	4	4+	3-	3	3+	2-	2	2+	1-	1	1+

Zeugnisnote

Die Zeugnisnote wird pädagogisch begründet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die mündlichen Leistungen stärker als die schriftlichen Leistungen gewichtet werden sollten.

Operatorenliste

Operatoren im Fach Mathematik - Stand Januar 2012

(Quelle:

http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Operatoren_fuer_das_Fach_Mathematik_Stand_Oktober_2012_ueberarbeitet.pdf)

Operatoren für das Fach Mathematik (Stand: Oktober 2012)

In der Regel können Operatoren je nach Zusammenhang und unterrichtlichem Vorlauf in jeden der drei Anforderungsbereiche (AFB) eingeordnet werden; hier soll der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich genannt werden. Die erwarteten Leistungen können durch zusätzliche Angabe in der Aufgabenstellung präzisiert werden.

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.

Operator	Definition	Beispiel
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.