



Conrad von Soest Gymnasium

---

# Mathematik

am Conrad von Soest Gymnasium

2000...



Westfälischer Friedenspreis

2007...



Bürgerpreis der Stadt Soest

2009...



Partnerschule des Leistungssports

2009...



Europäischer Jugend-Karlspreis

2016...



MINT-Freundliche Schule

## Inhaltsverzeichnis

### Inhalt

1	Curriculum Sekundarstufe 1 .....	3
1.1	Fachdidaktische/ -methodische Grundsätze .....	3
1.2	Unterrichtsvorhaben/ Kompetenzerwartungen .....	4
1.2.1	Jahrgangsstufe 5 .....	6
1.2.2	Jahrgangsstufe 6 .....	9
1.2.3	Jahrgangsstufe 7 .....	12
1.2.4	Jahrgangsstufe 8 .....	15
1.2.5	Jahrgangsstufe 9 .....	18
1.3	Qualitätssicherung und Evaluation .....	21
2	Curriculum Sekundarstufe II .....	22
2.1	Fachdidaktische/ -methodische Grundsätze .....	22
2.2	Unterrichtsvorhaben/ Kompetenzerwartungen .....	24
2.2.1	Jahrgangsstufe Einführungsphase .....	24
2.2.2	Jahrgangsstufe Qualifikationsphase .....	36
2.3	Qualitätssicherung und Evaluation .....	63
3	Leistungskonzept .....	64
3.1	Grundsätze der Leistungsbewertung .....	64
3.2	Überprüfung der schriftlichen Leistung .....	64
3.3	Überprüfung der sonstigen Mitarbeit .....	65
3.4	Qualitätssicherung und Evaluation .....	69
4	Methodenkonzept .....	70
5	Medienkonzept .....	70



# 1 Curriculum Sekundarstufe 1

## 1.1 Fachdidaktische/ -methodische Grundsätze

### Bezug auf die Kernlehrpläne

Die Kernlehrpläne betonen, dass eine umfassende mathematische Grundbildung im Mathematikunterricht erst durch die Vernetzung inhaltsbezogener (fachmathematischer) und prozessbezogener Kompetenzen erreicht werden kann.

Entsprechend dieser Forderung haben wir uns nachfolgend an der Neuauflage des bisher eingeführten Lehrwerks Lambacher-Schweizer orientiert. Die angegebenen Zeiträume dienen der Orientierung.

Auch wenn die prozessbezogenen Kompetenzen sich in allen Kapiteln wiederfinden, werden in der folgenden Tabelle beispielhaft diejenigen Kompetenzbereiche und Kompetenzen aufgeführt, auf die in dem jeweiligen Kapitel ein Schwerpunkt gelegt wurde.

### Fächerübergreifendes und verbindendes Arbeiten

Grundsätzliche bieten die Jahresarbeitspläne eine Übersicht zur Orientierung für fächerübergreifendes Arbeiten.

Beispiel für ein korrespondierendes Thema in der 6. Jahrgangsstufe

Mathematik	übrige Fächer
Daten erfassen, auswerten und interpretieren	<u>Physik</u> : Temperatur, Ausdehnung bei Wärme <u>Religion</u> : Evangelisch/ Katholisch <u>Biologie</u> : Entwicklung Zugvögel <u>Geschichte</u> : Leben im römischen Reich ...

### Fachliche Grundsätze

Im Fach Mathematik ist generell auf eine angemessene Fachsprache und auf eine adäquate Darstellung des Lösungsweges zu achten.

### Lehr- und Lernmittel

Am Ende der 7. Klasse wird ein wissenschaftlicher und zu Beginn der Einführungsphase ein grafikfähiger Taschenrechner eingeführt.

### Vertiefungskurs

Mit dem Vertiefungskurs in der Einführungsphase wird die Möglichkeit angeboten, solche grundlegenden mathematischen Fertigkeiten, Fähigkeiten und mathematischen Zusammenhänge zu wiederholen und zu vertiefen, die für den Erwerb weiterer Kompetenzen in der Oberstufe vorausgesetzt werden.



Mit Hilfe von Selbsteinschätzungsbögen werden individuelle Schwerpunktsetzungen innerhalb folgender Module ermöglicht: Lineare Funktionen und Gleichungen, Quadratische Funktionen und Gleichungen, Zinseszinsen und exponentiellen Wachstum, Lineare Gleichungssysteme, Eigenschaften ganzrationaler Funktionen, Untersuchung von Veränderungen mit Ableitungen, Modellfunktionen und Diagramme.

**Außerschulische Lernorte**

Außerschulische Lernorte stellen beispielsweise das Heinrich-Nixdorf-Museum sowie die Fachhochschule Soest dar.

**Innere und äußere Differenzierung/ individuelle Förderung und Forderung**

Im Bereich der inneren und äußeren Differenzierung bzw. der individuellen Förderung und Forderung eignen sich im Fach Mathematik insbesondere z.B. selbstdifferenzierende Aufgaben, Blütenaufgaben, differenzierte Arbeitsblätter mit Selbstkontrolle, Hilfekarten, Tutorentätigkeiten, Checklisten, Erstellen von Mathe-Erklär-Videos...

**1.2 Unterrichtsvorhaben/ Kompetenzerwartungen**

Jgst	1. Quartal	2. Quartal	3. Quartal	4. Quartal
5	Daten erheben	Rechnen mit natürlichen Zahlen	Rechnen mit Größen	Ganze Zahlen
	Rechnen mit natürlichen Zahlen	Symmetrie	Flächen und Körper	
6	Rationale Zahlen und rechnen mit rationalen Zahlen	Rationale Zahlen und rechnen mit rationalen Zahlen	Rationale Zahlen und rechnen mit rationalen Zahlen	Winkel und Kreise
			Daten erfassen, darstellen und interpretieren	
7	Prozent- und Zinsrechnung	Prozent- und Zinsrechnung	Zuordnungen	Terme und Gleichungen
		Stochastik	Terme und Gleichungen	Dreiecksgeometrie
8	Lineare Funktionen/ lineare Gleichungssysteme	Reelle Zahlen	Flächen und Volumina	Zufallsexperimente
		Flächen und Volumina	Binomische Formeln	Quadratische Funktionen
9	Lineare und quadratische Funktionen und Gleichungen	Lineare und quadratische Funktionen und Gleichungen	Ähnliche Figuren/ Satzgruppen im rechtwinkligen Dreieck und Anwendungen,	Trigonometrie



			Körper	
		Ähnliche Figuren/ Satzgruppen im rechtwinkligen Dreieck und Anwendungen, Körper	Potenzen und Wach- tumsvorgänge Trigonometrie	Stochastik/ kritischer Um- gang mit Sta- tistik



### 1.2.1 Jahrgangsstufe 5

ZE	Kernlehrplan		Kompetenzerwartungen bzgl. der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und Reflexionsfähigkeit
	inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	
	Die SuS...	Die SuS...	Die SuS...
	<p><i>Arithmetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ordnen</b> und <b>vergleichen</b> Zahlen und <b>runden</b> natürliche Zahlen.</li> <li>• stellen Zahlen auf verschiedene Weise dar (<b>Zahlenstrahl, Zifferndarstellung, Stellenwerttafel</b> und <b>Wortform</b>)</li> <li>• *Römische Zahlen</li> <li>• *Dualzahlen</li> </ul> <p>(Kapitel I)</p>	<p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen</li> <li>• ziehen Informationen aus Texten</li> </ul> <p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ermitteln Näherungswerte für erwartete Ergebnisse durch Schätzen und Überschlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können große natürliche Zahlen aus <b>Textquellen</b> (z.B. <b>Zeitungsartikeln</b>) aus der Wortform in eine Stellenwerttafel übertragen und umgekehrt.</li> <li>• können einen Zahlenstrahl so anlegen, dass sie <b>vorgegebene Zahlen sinnvoll darstellen</b>.</li> </ul>
	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen <b>Beziehungen zwischen Zahlen und Größen</b> in Tabellen und Diagrammen dar</li> <li>• lesen <b>Informationen aus Tabellen und Diagrammen</b> in einfachen Sachzusammenhängen ab</li> <li>• nutzen gängige <b>Maßstäbe</b></li> </ul> <p>(Kapitel I)</p>	<p><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle</li> <li>• ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu</li> <li>• legen Tabellen an und zeichnen Diagramme</li> </ul> <p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Lineal/Geodreieck</li> <li>• nutzen Präsentationsmedien</li> <li>• dokumentieren ihre Arbeit und Lernprozesse</li> </ul> <p><i>Problemlösen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können Diagrammtypen <b>kritisch hinterfragen</b> und sind in der Lage, sie als geeignete oder ungeeignete Darstellungsform zu erkennen.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen</li> </ul>	
	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden die <b>Grundbegriffe</b> Punkt, Gerade, Strecke, Winkel, Abstand, Radius, parallel, senkrecht, achsensymmetrisch, punktsymmetrisch zur Beschreibung ebener und räumlicher Figuren</li> <li>• benennen und charakterisieren <b>Grundfiguren</b> und <b>Grundkörper</b> (Rechteck, Quadrat, Parallelogramm, Dreieck, Kreis, Quader, Würfel) und identifizieren sie in ihrer Umwelt</li> <li>• zeichnen grundlegende ebene Figuren (parallele und senkrechte Geraden, Winkel, Rechtecke, Quadrate, Kreise) und Muster auch im ebenen Koordinatensystem (1. Quadrant) (Kapitel II)</li> </ul>	<p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen elementare mathematische Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von Alltagsproblemen</li> <li>• finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen</li> </ul> <p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauem Zeichnen</li> <li>• dokumentieren ihre Arbeit und Lernprozesse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können Koordinatensysteme als <b>Hilfsmittel zur Orientierung (Stadtplan, Spielfeld, ...)</b> und zur genauen <b>Beschreibung ebener Figuren</b> nutzen.</li> <li>• können <b>Strategien</b> zur Abschätzung und Berechnung des Umfangs (<b>Abrollen, Faden, ...</b>) und des Oberflächeninhalts (<b>Auffalten, Einwickeln</b>) geometrischer Figuren (und Körper) <b>entwickeln</b></li> <li>• können geeignete <b>Maßstäbe finden</b> und hierfür die entsprechenden <b>Umrechnungen durchführen</b></li> </ul>
	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• skizzieren Schrägbilder, entwerfen Netze von Würfeln und Quadern und stellen die Körper her</li> <li>• Schätzen und Bestimmen Umfang und Flächeninhalt der o.g. ebenen Figuren</li> <li>• Schätzen und Bestimmen den <b>Oberflächeninhalt</b> der o.g. Körper Darstellen von Größen in geeigneten <b>Einheiten</b></li> </ul>	<p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen elementare mathematische Verfahren (Messen, Rechnen, Schließen) zum Lösen von Alltagsproblemen</li> <li>• finden in einfachen Problemsituationen mögliche mathematische Fragestellungen</li> </ul> <p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Lineal, Geodreieck und</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>identifizieren</b> ebene <b>Figuren</b> und <b>Körper</b> in ihrer Umwelt, um sie mathematisch beschreiben zu können („mathematische Brille“)</li> <li>• können geeignete <b>Maßstäbe finden</b> und hierfür die entsprechenden <b>Umrechnungen durchführen</b></li> </ul>

	<p>(Kapitel IV und V)</p>	<p>Zirkel zum Messen und genauem Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dokumentieren ihre Arbeit und Lernprozesse</li> </ul> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen Begriffe an Beispielen miteinander in Beziehung</li> </ul>	
	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen ganze Zahlen auf verschiedene Weise dar (Zahlengerade, Zifferndarstellung, Stellenwerttafel, Wortform)</li> <li>• führen mit natürlichen und ganzen Zahlen <b>Grundrechenarten</b> aus (Kopfrechnen und schriftliche Rechenverfahren)</li> <li>• wenden ihre arithmetischen Kenntnisse von Zahlen an</li> <li>• nutzen <b>Strategien für Rechenvorteile, Techniken des Überschlagens</b> und die <b>Probe als Rechenkontrolle</b></li> <li>• *Betrag einer Zahl</li> </ul> <p>(Kapitel III und VI)</p>	<p><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle</li> <li>• überprüfen die im mathematischen Modell gewonnenen Lösungen an der Realsituation</li> </ul> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entdecken die Notwendigkeit der Zahlbereichserweiterung anhand <b>realer Alltagssituationen (Temperatur, Fahrstuhl, Konto, ...)</b> und anhand von <b>Modellen zur Veranschaulichung (Hüpfspiel, Pfeilmodell, ...)</b>.</li> <li>• können Rechenregeln für ganze Zahlen mit Hilfe eines Modells <b>erläutern</b> und <b>begründen</b> und diese <b>anwenden</b></li> <li>• erkennen sowohl <b>innermathematisch</b> oder auch mithilfe <b>geometrischer Veranschaulichungen (z.B. Anordnung von Bausteinen)</b> die Rechenvorteile für das Rechnen mit ganzen Zahlen</li> <li>• können diese Rechenvorteile an konkreten Beispielen anwenden</li> <li>• können den Betrag einer Zahl als Abstand zur Null deuten</li> </ul>



### 1.2.2 Jahrgangsstufe 6

ZE	Kernlehrplan		Kompetenzerwartungen bzgl. der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und Reflexionsfähigkeit
	inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	
	<b>Die SuS...</b>	<b>Die SuS...</b>	<b>Die SuS...</b>
	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen <b>endliche Dezimalzahlen</b> an der Zahlengerade dar, <b>runden</b> sie und führen <b>Grundrechenarten</b> aus</li> <li>stellen <b>einfache Bruchteile</b> auf verschiedene Weise dar und deuten sie <b>als Verhältnisse</b></li> <li>nutzen das <b>Grundprinzip des Kürzens und Erweiterns</b> von Brüchen</li> <li>bestimmen <b>Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen</b></li> <li>wenden <b>Teilbarkeitsregeln</b> für 2, 3, 5 u. 10 an</li> <li>deuten <b>Dezimalzahlen</b> und <b>Prozentzahlen</b> als andere Darstellungsform der Brüche</li> <li>führen <b>Umwandlungen</b> zwischen Dezimal-, Bruch- und Prozentzahlen durch.</li> </ul> <p>(Kapitel I und II und V)</p>	<p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wenden die Problemlösestrategien „Beispiele finden“ und „Überprüfen durch Probieren“ an</li> <li>deuten Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Problemstellung</li> </ul> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen intuitiv verschiedene Arten des Begründens (Beschreiben von Beobachtungen, Plausibilitätsüberlegungen, Angeben von Beispielen oder Gegenbeispielen)</li> <li>sprechen über eigene und vorgegebene Lösungswege, Ergebnisse und Darstellungen</li> <li>finden, erklären und korrigieren Fehler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>können die Existenz der <b>Dezimalzahlen als Ergebnis einer verfeinerten Messung</b> erläutern.</li> <li>können <b>Anteile in ihrer realen Umwelt</b> identifizieren (<b>Pizza, Torte, Schokolade, ...</b>) und sie auf verschiedene Arten (<b>Zeichnung, Symbole,...</b>) darstellen</li> <li>können die verschiedenen <b>Darstellungsformen</b> konkreten <b>Realsituationen</b> begründet <b>zuordnen</b></li> <li>können durch <b>gezieltes Bestimmen von Teilern und Vielfachen</b> (ggT, kgV, Primfaktorzerlegung) die gültigen <b>Rechenregeln</b> begründen und sie <b>in Alltagssituationen anwenden</b></li> </ul>

	<p><i>Geometrie/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schätzen und bestimmen <b>Winkel</b></li> <li>• zeichnen <b>Winkel</b></li> <li>• konstruieren <b>Kreise</b></li> </ul> <p>(Kapitel III)</p>	<p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Lineal, Geodreieck und Zirkel zum Messen und genauen Zeichnen</li> <li>• dokumentieren ihre Arbeit und Lernprozesse</li> </ul> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern mathematische Sachverhalte, Begriffe, Regeln und Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können Winkel an ebenen Figuren als rechte, stumpfe, spitze <b>Winkel identifizieren</b></li> <li>• können <b>Winkel messen</b> und <b>zeichnen</b></li> <li>• können <b>Kreise konstruieren</b></li> </ul>
	<p><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erheben <b>Daten</b> und fassen sie als <b>Ur- und Strichlisten</b> zur Bestimmung von <b>Anzahlen</b> zusammen</li> <li>• stellen <b>Häufigkeitstabellen</b> zusammen und veranschaulichen diese in <b>Säulen- und Kreisdiagrammen</b></li> <li>• lesen und interpretieren statistische Darstellungen</li> <li>• bestimmen relative Häufigkeiten, arithmetisches Mittel und Median</li> </ul> <p>(Kapitel VI)</p>	<p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geben Informationen aus einfachen mathemathikhaltigen Darstellungen wieder.</li> <li>• arbeiten bei der Lösung von Problemen im Team.</li> <li>• präsentieren Ergebnisse</li> </ul> <p><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Situationen aus Sachaufgaben in mathematische Modelle.</li> </ul> <p><i>Problemlösen</i></p> <p>geben inner- und außermathematische Problemstellungen in eigenen Worten wieder und entnehmen ihnen die relevanten Größen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können eine <b>Klassenbefragung</b> mit für sie relevanten Daten (Alter, Lieblingsfach, -farbe, Haustier, ...) planen und durchführen.</li> <li>• können die Ergebnisse in Tabellen übersetzen und sie <b>gruppenweise</b> vorstellen.</li> <li>• können <b>Ergebnisplakate</b> anfertigen, auf denen die Daten als Diagramme (Säulen- und Kreisdiagramme) graphisch dargestellt sind.</li> <li>• können hierfür zudem das <b>Tabellenkalkulationsprogramm Excel</b> nutzen</li> <li>• können Diagrammtypen <b>kritisch hinterfragen</b> und sind in der Lage, sie als geeignete oder ungeeignete Darstellungsform zu erkennen.</li> </ul>

	<p style="text-align: center;"><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erkunden <b>Muster</b> in Beziehungen <b>zwischen Zahlen</b> und stellen Vermutungen auf</li> <li>*wenden einfache <b>Dreisatzverfahren</b> an</li> </ul> <p style="text-align: center;">(Kapitel VII)</p>	<p style="text-align: center;"><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen den Taschenrechner</li> <li>tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mithilfe einer Tabellenkalkulation dar</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen</li> <li>vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen</li> <li>nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>können <b>Zusammenhänge</b> zwischen zwei Größen aus Textaufgaben <b>entnehmen</b></li> <li>können das Dreisatzverfahren <b>sachgerecht anwenden</b></li> <li>können ihre Ergebnisse <b>kritisch reflektieren (Plausibilitätskontrolle)</b></li> </ul>
--	--	---	---

### 1.2.3 Jahrgangsstufe 7

ZE	Kernlehrplan		Kompetenzerwartungen bzgl. der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und Reflexionsfähigkeit
	inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	
	Die SuS...	Die SuS...	Die SuS...
	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen <b>Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert</b> (auch <b>Zinsrechnung</b>)</li> <li>• *bestimmen <b>Wachstumsfaktoren</b></li> <li>• wenden die Eigenschaften von <b>proportionalen, antiproportionalen und lineare Zuordnungen</b>, sowie einfache <b>Dreisatzverfahren</b> an</li> </ul>	<p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen den Taschenrechner</li> <li>• tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mithilfe einer Tabellenkalkulation dar</li> </ul> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ziehen Informationen aus einfachen authentischen Texten und mathematischen Darstellungen, analysieren und beurteilen die Aussagen</li> <li>• vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen</li> <li>• nutzen mathematisches Wissen für Begründungen, auch in mehrschrittigen Argumentationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können <b>Zusammenhänge</b> zwischen zwei Größen aus Textaufgaben <b>entnehmen</b></li> <li>• können die Zusammenhänge <b>begründet einteilen</b> in <b>proportional, antiproportional, lineare, „weder noch“</b></li> <li>• können das Dreisatzverfahren <b>sachgerecht anwenden</b></li> <li>• können ihre Ergebnisse <b>kritisch reflektieren (Plausibilitätskontrolle)</b></li> <li>• können die Prozentrechnung als proportionalen <b>Zusammenhang deuten</b> und <b>relevante Werte</b> der Prozentrechnung <b>berechnen</b></li> <li>• können <b>Alltagsprobleme</b> (z. B. aus <b>Zeitungsartikeln</b>) mithilfe der Prozentrechnung <b>bewältigen</b></li> <li>• *können die <b>Vorteile</b> bei der Verwendung eines Wachstumsfaktors erläutern und <b>nutzen (Zinsseszins, Wachstumsprozesse,...)</b></li> </ul>
	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen <b>Zuordnungen</b> mit eigenen <b>Worten</b>, in <b>Wertetabellen</b>, als <b>Grafen</b> und in Termen dar und wechseln zwischen diesen <b>Darstellungen</b></li> <li>• interpretieren <b>Grafen von Zuordnungen</b> und <b>Terme linearer funkt. Zusammenhänge</b></li> <li>• lösen <b>lineare Gleichungen</b></li> </ul>	<p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen oder Skizzen</li> <li>• legen Tabellen an, auch mit Tabellenkalkulation</li> </ul> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ziehen Informationen aus Texten oder Grafen, strukturieren und bewerten sie</li> </ul>	

	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen <b>Terme</b> auf, fassen sie zusammen, multiplizieren sie aus und multiplizieren sie mit einem einfachen Faktor</li> </ul>	<p><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle</li> <li>überprüfen die gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell</li> <li>ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>können <b>reale Sachverhalte</b> (Handytarife, Bewegungen, ...) <b>durch Terme ausdrücken</b></li> <li>können Terme <b>sinnvoll verändern</b> (vereinfachen, ausmultiplizieren, ausklammern, ...)</li> <li>können <b>reale Problemstellungen</b> (s.o.) <b>als lineare Gleichung</b> formulieren und sie <b>durch Probieren, grafisch</b> oder <b>algebraisch lösen</b></li> <li>können die verschiedenen <b>Lösungsstrategien situationsgerecht bewerten</b></li> <li>können gegebene funktionale Zusammenhänge in eine Alltagssituation übersetzen (Schulwegaufgabe LSE 9, 2005)</li> <li>können die <b>Vor- und Nachteile der Darstellungsformen</b> (Tabelle, Graf, Gleichung) benennen und sie <b>sinnvoll nutzen</b></li> </ul>
	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zeichnen <b>Dreiecke</b> aus gegebenen Winkel- und Seitenmaßen</li> <li>erfassen und begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe von <b>Symmetrie, einfachen Winkelsätzen</b> oder der <b>Kongruenz</b></li> </ul>	<p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen mathematische Werkzeuge zum Erkunden und lösen mathematischer Probleme</li> </ul> <p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planen und beschreiben ihre Vorgehensweise zur Lösung eines Problems und überprüfen die Möglichkeit mehrerer Lösungen oder Lösungswege</li> <li>wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“, „Spezialfälle finden“ und „Verallgemeinern“ an</li> </ul> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>können <b>begründen</b>, dass mindestens drei Größen (darunter mind. eine Seite) zur Festlegung eines Dreieckes erforderlich sind</li> <li>können die vier <b>Kongruenzsätze</b> nennen und sie bei Konstruktionen <b>anwenden</b></li> <li>können die <b>Kongruenzsätze</b> als Hilfsmittel <b>zur Lösung realer geometrischer Probleme anwenden</b></li> <li>können eine <b>DGS zur Erkundung (Mittelsenkrechte, Seiten- und Winkelhalbierende, Höhe)</b> und <b>Überprüfung einer Lösungsstrategie</b> sinnvoll einsetzen</li> <li>*können Abmessungen von „runden“ Gegenständen bestimmen</li> </ul>
	<p><i>Stochastik</i></p>	<p><i>Werkzeuge</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>können aus <b>alltäglichen Fragestellungen</b></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planen <b>Datenerhebungen</b> und führen sie durch</li> <li>• Veranschaulichen <b>einstufige Zufallsexperimente</b></li> <li>• bestimmen <b>Wahrscheinlichkeiten bei einstufigen (Laplace)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tragen Daten in elektronischer Form zusammen und stellen sie mithilfe einer Tabellenkalkulation dar</li> <li>• nutzen Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ziehen Informationen aus mathemathikhaltigen Darstellungen (Text , Bild, Tabelle), strukturieren und bewerten sie</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen verschiedene Darstellungsformen (Tabellen, Skizzen) zur Problemlösung</li> </ul>	<p><b>(Jahrgangsstufenumfrage, evtl. fächerübergreifendes Projekt oder andere große Datenmengen)</b> Daten mithilfe einer <b>Tabellekalkulation</b> erfassen, bearbeiten und auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Wahrscheinlichkeit als <b>Instrument für eine Vorhersage</b> einsetzen</li> </ul>
--	--	--	--

### 1.2.4 Jahrgangsstufe 8

ZE	Kernlehrplan		Kompetenzerwartungen bzgl. der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und Reflexionsfähigkeit
	inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	
	Die SuS...	Die SuS...	Die SuS...
	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ordnen und vergleichen rationale Zahlen</b> und führen <b>Grundrechenarten</b> aus</li> <li>• wenden das <b>Radizieren</b> an;</li> <li>• <b>berechnen</b> und <b>Überschlagen Quadratwurzeln einfacher Zahlen</b></li> <li>• unterscheiden <b>rationale und irrationale Zahlen</b></li> </ul>	<p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren (Rechenverfahren und Algorithmen) mit eigenen Worten und geeigneten Fachbegriffen</li> <li>• nutzen mathematisches Wissen für Begründungen auch in mehrschrittigen Argumentationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können mit <b>nicht abbrechenden, periodischen Dezimalzahlen</b> rechnen und sie <b>als Bruch identifizieren</b></li> <li>• können Wurzeln aus einfachen Zahlen im Kopf ziehen, indem sie <b>Radizieren als Umkehrung des Quadrierens</b> erkennen</li> <li>• können die <b>Unzulänglichkeit der rationalen Zahlen</b> erläutern</li> <li>• *können exemplarisch die <b>Irrationalität</b> von z.B. Wurzel 2 <b>nachweisen</b> und <b>erläutern</b></li> <li>• *können <b>verschiedene Beweismethoden beschreiben</b> und an geeigneten Fragestellungen anwenden (Indirekter Beweis, induktiv, deduktiv)</li> </ul>
	<p><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen und charakterisieren <b>Prismen</b> und <b>Zylinder</b></li> <li>• schätzen und bestimmen <b>Umfang</b> und <b>Flächeninhalt von Kreisen, Kreisteilen</b> und <b>zusammengesetzten Figuren</b> sowie <b>Oberflächeninhalt</b> und Volumina von Prismen und Zylinder</li> </ul>	<p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden die Problemlösestrategien „Zurückführen auf Bekanntes“ an</li> </ul> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Arbeitsschritte bei mathematischen Verfahren mit eigenen Worten und Fachbegriffen</li> <li>• vergleichen und bewerten Lösungswege, Argumentationen und Darstellungen</li> <li>• präsentieren Lösungswege und Problembearbeitungen in kurzen, vorbereiteten Beiträgen</li> <li>• geben Ober- und Unterbegriffe an und führen Beispiele und Gegenbei-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können <b>Eigenschaften</b> von Prismen und Zylindern <b>benennen</b> und sie <b>in ihrer Umwelt (Litfasssäule, Dosen, Schachteln, ...) identifizieren</b></li> <li>• können in konkreten Beispielen <b>Größen</b> der geometrischen Objekte <b>bestimmen</b></li> </ul>

	<p style="text-align: center;"><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen <b>Zuordnungen</b> mit eigenen <b>Worten</b>, in <b>Wertetabellen</b>, als <b>Grafen</b> und in Termen dar und wechseln zwischen diesen <b>Darstellungen</b></li> <li>interpretieren <b>Grafen von Zuordnungen</b> und <b>Terme linearer funkt. Zusammenhänge</b></li> </ul>	<p style="text-align: center;">spiele als Beleg an</p> <p style="text-align: center;"><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle</li> <li>finden zu einem mathematischen Modell passende Realsituationen</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>überprüfen und bewerten Ergebnisse durch Plausibilitätsüberlegungen oder Skizzen</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ziehen Informationen aus Texten oder Grafen, strukturieren und bewerten sie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>können zu einem vorgegebenen Term den <b>Graphen erstellen</b></li> <li>können zu einem vorgegebenen Graphen eine <b>Funktionsgleichung</b> erstellen</li> <li>können auf der Basis gegebener Informationen eine Funktionsgleichung ermitteln und einfache <b>inner- und außermathematische Probleme rechnerisch und zeichnerisch lösen</b></li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen <b>binomische Formeln</b></li> <li>lösen <b>LGS mit zwei Variablen</b></li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>untersuchen Muster und Beziehungen bei Zahlen und Figuren und stellen Vermutungen auf</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>setzen Begriffe und Verfahren miteinander in Beziehung</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen einfache Realsituationen in mathematische Modelle</li> <li>überprüfen die gewonnenen Lösungen an der Realsituation und verändern ggf. das Modell</li> <li>ordnen einem mathematischen Modell eine passende Realsituation zu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>können die <b>Gültigkeit</b> der binomischen Formeln <b>anhand geometrischer Veranschaulichungen</b> nachweisen</li> <li>können die <b>binomischen Formeln als Rechenhilfe</b> erläutern und einsetzen</li> <li>können die Strategie „Zurückführen auf Bekanntes“ anwenden und <b>Sachprobleme (Zahlenrätsel, Bewegungs-, Mischungsaufgaben, ...)</b> durch ein <b>LGS beschreiben</b></li> <li>können <b>LGS durch Probieren, grafisch oder algorithmisch (Gleichsetzungs-/Additions-/Einsetzungsverfahren) lösen</b></li> </ul>



	<p style="text-align: center;"><i>Stochastik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• veranschaulichen <b>zweistufige Zufallsexperimente</b></li> <li>• bestimmen <b>Wahrscheinlichkeiten bei zweistufigen Zufallsexperimenten (Pfadregel)</b></li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen Lexika, Schulbücher und das Internet zur Informationsbeschaffung</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ziehen Informationen aus mathematischen Darstellungen (Text, Bild, Tabelle), strukturieren und bewerten sie</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können mithilfe eines <b>Baumdiagramms</b> Wahrscheinlichkeiten berechnen (<b>Pfad-/Summenregel</b>)</li> <li>• können die Wahrscheinlichkeit als <b>Instrument für eine Vorhersage</b> einsetzen</li> </ul>
--	---	---	---

### 1.2.5 Jahrgangsstufe 9

ZE	Kernlehrplan		Kompetenzerwartungen bzgl. der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und Reflexionsfähigkeit
	inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	
	Die SuS...	Die SuS...	Die SuS...
	<p style="text-align: center;"><i>Geometrie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und begründen <b>Ähnlichkeitsbeziehungen</b> geometrischer Objekte</li> <li>• berechnen geometrische Größen mithilfe des <b>Satzes des Pythagoras</b></li> <li>• * nutzen zur Berechnung zudem <b>Höhen- und Kathetensätze</b></li> <li>• Berechnen geometrische Größen mithilfe der Definition von <b>Sinus, Kosinus und Tangens</b></li> <li>• begründen Eigenschaften von Figuren mithilfe des <b>Satzes des Thales</b></li> <li>• benennen und charakterisieren Körper (<b>Pyramide, Kegel, Kugel</b>)</li> <li>• skizzieren <b>Schrägbilder</b>, entwerfen <b>Netze</b> von Zylindern, Pyramiden und Kegeln und stellen die Körper her</li> <li>• schätzen und bestimmen <b>Oberflächen</b> und <b>Volumina</b> der o.g. Körper</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zerlegen Probleme in Teilprobleme</li> <li>• wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen geeignetes Werkzeug (Geometriesoftware, u.a.) aus und nutzen es</li> <li>• wählen geeignete Medien für die Dokumentation und Präsentation aus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können mithilfe der Ähnlichkeitsbeziehungen (Strahlensatz) einfache Figuren <b>maßstabsgetreu vergrößern</b> und <b>verkleinern</b></li> <li>• können <b>Längen und Winkel in Umwelt und Alltag</b> als geometrische Inhalte <b>herauslesen</b> und diese mithilfe notwendiger Sätze und Definitionen <b>bestimmen</b></li> <li>• können den Satz des Thales als <b>Konstruktionswerkzeug</b> für rechtwinklige Dreiecke <b>nutzen</b></li> <li>• können <b>Eigenschaften</b> von Pyramide, Kegel und Kugel <b>benennen</b>, sie <b>in ihrer Umwelt identifizieren (Verpackungen, Dächer, ...)</b> und sie <b>2- und 3-dimensional darstellen</b></li> <li>• können in konkreten Beispielen <b>Größen</b> der geometrischen Objekte <b>bestimmen</b></li> </ul>

	<p><i>Arithmetik/Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lesen und schreiben Zahlen in <b>Zehnerpotenz-Schreibweise</b> und erläutern die <b>Potenzschreibweise mit ganzzahligen Exponenten</b></li> <li>• lösen <b>einfache quadratische Gleichungen</b></li> </ul>	<p><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zerlegen Probleme in Teilprobleme - wenden die Problemlösestrategien „Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten“ an</li> </ul> <p><i>Werkzeuge</i></p> <p>wählen geeignetes Werkzeug (z.B. Taschenrechner, Tabellenkalkulation, CAS) aus und nutzen es</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können beliebige <b>Größen</b> in der wissenschaftlichen Schreibweise <b>sinnvoll angeben</b></li> <li>• können die verschiedenen Lösungsansätze (<b>Faktorisieren, Satz von Vieta, pq-Formel</b>) zum Lösen einfacher quadratischer Gleichungen <b>begründet anwenden</b></li> <li>• können <b>Aussagen bzgl. Lösbarkeit und Lösungsvielfalt</b> quadratischer Gleichungen <b>formulieren</b></li> <li>• * können <b>Excel</b> bzw. <b>Derive</b> nutzen, um quadratische Gleichungen grafisch darzustellen und so deren Lösung <b>zu überprüfen</b> oder <b>abzuschätzen</b></li> </ul>
	<p><i>Funktionen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen <b>lineare</b> und <b>quadratische Funktionen</b> in verschiedenen Darstellungsformen dar</li> <li>• deuten <b>Parameter</b> der Termdarstellungen von <b>linearen und quadratischen Funktionen</b> in der grafischen Darstellung</li> <li>• wenden <b>exponentielle Funktionen</b> (an einfachen Beispielen) an</li> <li>• stellen die <b>Sinusfunktion</b> in verschiedenen Darstellungsformen dar</li> </ul>	<p><i>Modellieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle und umgekehrt</li> <li>• vergleichen und bewerten verschiedene mathem. Modelle für eine Realsituation</li> </ul> <p><i>Werkzeuge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen geeignetes Werkzeug (z.B. Tabellenkalkulation, CAS) aus und nutzen es</li> </ul> <p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern mathem. Zusammenhänge und Einsichten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen</li> <li>• überprüfen und bewerten Problembearbeitungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können <b>reale Sachverhalte (Wurfparabeln, Brücken, ...)</b> durch <b>Parabelgleichungen ausdrücken</b></li> <li>• können Funktionsgleichungen <b>sinnvoll verändern</b> (allg. Form, Normalform, Scheitelpunktform) und hierbei den <b>Einfluss der Parameter deuten</b></li> <li>• können einfache Wachstumsprozesse (<b>Zinseszins, *Bakterienwachstum, *radioaktiver Zerfall,...</b>) durch <b>Exponentialgleichungen ausdrücken</b> und einfache Fragen beantworten</li> <li>• können <b>periodische Vorgänge</b> (Schwingungen, ...) durch die Sinusfunktion <b>beschreiben</b></li> <li>• können die <b>Vor- und Nachteile der Darstellungsformen</b> (Tabelle, Graf, Gleichung) benennen und sie <b>sinnvoll</b> zur Lösung von inner- und außermathematischen Problemstellungen <b>nutzen</b></li> </ul>
	<p><i>Stochastik</i></p>	<p><i>Argumentieren/Kommunizieren</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können statistische Darstellungen (z.B. Aktien-</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren <b>grafische statistische Darstellungen</b></li> <li>• nutzen <b>Wahrscheinlichkeiten</b> zur Beurteilung von <b>Chancen</b> und <b>Risiken</b> und zur Schätzung von <b>Häufigkeiten</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• überprüfen und bewerten Problembearbeitungen</li> <li>• nutzen mathematisches Wissen und mathematische Symbole für Begründungen und Argumentationsketten</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Problemlösen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zerlegen Probleme in Teilprobleme</li> <li>• vergleichen Lösungswege und Problemlösestrategien und bewerten sie</li> </ul>	<p>kurs, ...) <b>kritisch analysieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können bei vorgegebenen statistischen Darstellungen (Politik, ...) <b>Manipulationen erkennen</b> und <b>erläutern</b></li> <li>• * können eine statistische Erhebung <b>unterschiedlich darstellen</b> und hierdurch die verschiedenen <b>Wirkungen erklären</b></li> <li>• können Wahrscheinlichkeiten als <b>Hilfsmittel zur Vorhersage</b> von Häufigkeiten (<b>Ziegenproblem, ...</b>) und zur <b>Risikoabschätzung</b> einsetzen</li> </ul>
--	---	---	--

### **1.3 Qualitätssicherung und Evaluation**

Die Fachgruppe Mathematik bemüht sich um eine stete Sicherung der Qualität ihrer Arbeit. Dazu dient unter anderem die jährliche Evaluation des schulinternen Curriculums mit Hilfe einer Checkliste. Weitere anzustrebende Maßnahmen der Qualitätssicherung und Evaluation sind zum Beispiel gegenseitiges Hospitieren, *team teaching*, Parallelarbeiten oder gemeinsames Korrigieren. Absprachen dazu werden von den in den Jahrgängen parallel arbeitenden Kolleginnen und Kollegen zu Beginn eines jeden Schuljahres getroffen. Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können, die sich vor allem aus den flexiblen Variablen Schülerzahl, Fachgruppengröße, Lehr- und Lernmittelentwicklung und Abiturvorgaben ergeben. Der Prüfmodus erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres gesammelt und bewertet sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Die Ergebnisse dienen dem/der Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden. Insgesamt dient die Checkliste über die Evaluation des aktuellen schulinternen Curriculums hinaus zur systematischen Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung der Arbeit der Fachgruppe.

21

Quelle:

<http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/englisch/hinweise-und-beispiele/schulinterner-lehrplan/schulinterner-lehrplan.html>

## 2 Curriculum Sekundarstufe II

### 2.1 Fachdidaktische/ -methodische Grundsätze

#### **Bezug auf die Kernlehrpläne**

Die Kernlehrpläne betonen, dass eine umfassende mathematische Grundbildung im Mathematikunterricht erst durch die Vernetzung inhaltsbezogener (fachmathematischer) und prozessbezogener Kompetenzen erreicht werden kann.

Entsprechend dieser Forderung haben wir uns nachfolgend an der Neuauflage des bisher eingeführten Lehrwerks Lambacher-Schweizer orientiert. Die angegebenen Zeiträume dienen der Orientierung.

Auch wenn die prozessbezogenen Kompetenzen sich in allen Kapiteln wiederfinden, werden in der folgenden Tabelle beispielhaft diejenigen Kompetenzbereiche und Kompetenzen aufgeführt, auf die in dem jeweiligen Kapitel ein Schwerpunkt gelegt wurde.

#### **Fächerübergreifendes und verbindendes Arbeiten**

Grundsätzliche bieten die Jahresarbeitspläne eine Übersicht zur Orientierung für fächerübergreifendes Arbeiten.

Beispiel für ein korrespondierendes Thema in der 6. Jahrgangsstufe

Mathematik	übrige Fächer
Daten erfassen, auswerten und interpretieren	<u>Physik</u> : Temperatur, Ausdehnung bei Wärme <u>Religion</u> : Evangelisch/ Katholisch <u>Biologie</u> : Entwicklung Zugvögel <u>Geschichte</u> : Leben im römischen Reich ...

#### **Fachliche Grundsätze**

Im Fach Mathematik ist generell auf eine angemessene Fachsprache und auf eine adäquate Darstellung des Lösungsweges zu achten.

#### **Lehr- und Lernmittel**

Am Ende der 7. Klasse wird ein wissenschaftlicher und zu Beginn der Einführungsphase ein graphikfähiger Taschenrechner eingeführt.

## Vertiefungskurse

### **Außerschulische Lernorte**

Außerschulische Lernorte stellen beispielsweise das Heinrich-Nixdorf-Museum sowie die Fachhochschule Soest dar.

### **Innere und äußere Differenzierung/ individuelle Förderung und Forderung**

Im Bereich der inneren und äußeren Differenzierung bzw. der individuellen Förderung und Forderung eignen sich im Fach Mathematik insbesondere z.B. selbstdifferenzierende Aufgaben, Blütenaufgaben, differenzierte Arbeitsblätter mit Selbstkontrolle, Hilfekarten, Tutorentätigkeiten, Checklisten, Erstellen von Mathe-Erklär-Videos...

## 2.2 Unterrichtsvorhaben/ Kompetenzerwartungen

### 2.2.1 Jahrgangsstufe Einführungsphase

Die Kernlehrpläne betonen eine Vernetzung inhaltsbezogener und prozessbezogener Kompetenzen. Wir haben hier eine Orientierung an der Neuauflage des bisher eingeführten Lehrwerkes Lambacher-Schweizer. Zahlreiche Kompetenzen können jedoch auch anhand des alten Lehrwerkes vermittelt werden. Die angegebenen Zeiträume dienen der Orientierung. Etwaige Freiräume können zur Vertiefung und Wiederholung genutzt werden.

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunktkompetenz gelb hervorgehoben)	Lambacher Schweizer Einführungsphase
----	-----------------------------	--	--------------------------------------

	Die SuS können...	Die SuS können...	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Grundlegende Eigenschaften von Potenz- und Sinusfunktionen	<b>Problemlösen</b> <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen <i>Werkzeuge</i> auswählen, die den Lösungsweg unterstützen	<b>Kapitel I Funktionen</b>
<b>2 UE</b>	Wiederholung des Funktionsbegriffes	<i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen	<b>1</b> Funktionen
<b>4 UE</b>	einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (quadratische Funktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und beispielgebunden unterstützen <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären	<b>2</b> Lineare und quadratische Funktionen
<b>4 UE</b>	Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten sowie von quadratischen und kubischen Wurzelfunktionen beschreiben	<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Fachbegriffe in theoretischen Zusammenhängen erläutern	<b>3</b> Potenzfunktionen <b>4</b> Ganzrationale Funktionen
<b>2 UE</b>	am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen innermathematischer Probleme verwenden	<i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben <i>Diskutieren</i> zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten	<b>5</b> Symmetrie von Funktionsgraphen



<p><b>4 UE</b></p>	<p>Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel lösen</p>	<p>ten Aussagen und Darstellungen begründet u. konstruktiv Stellung nehmen, ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität beurteilen,</p>	<p><b>6</b> Nullstellen ganzrationaler Funktionen</p>
<p><b>4 UE</b></p>	<p>einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Funktionen (Sinusfunktion, quadratische Funktionen, Potenzfunktionen) anwenden und die zugehörigen Parameter deuten</p>	<p>auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen Entscheidungen herbeiführen</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <p><i>digitale Werkzeuge nutzen zum</i></p> <p>Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, Lösen von Gleichungen</p>	<p><b>7</b> Verschieben und Strecken von Graphen</p>

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunktkompetenz gelb hervorgehoben)	Lambacher Schweizer Einführungsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Grundverständnis des Ableitungsbegriffs Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen	<b>Modellieren</b> <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren <b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen <b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen <i>Beurteilen</i> Ergebnisse, Begriffe und Regeln auf Verallgemeinerbarkeit überprüfen, Begründen math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen <b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben	<b>Kapitel II Abhängigkeiten und Änderungen - Ableitung</b>
2 UE	durchschnittliche Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren		1 Mittlere Änderungsrate - Differenzenquotient
2 UE	lokale Änderungsraten berechnen und im Kontext interpretieren, auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der durchschnittlichen zur lokalen Änderungsrate qualitativ erläutern, die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten deuten, die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten		2 Momentane Änderungsrate -
2 UE	die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/Tangentensteigung deuten		3 Die Ableitung an einer bestimmten Stelle berechnen
2 UE	Änderungsraten funktional beschreiben und interpretieren (Ableitungsfunktion), Funktionen graphisch ableiten		4 Die Ableitungsfunktion

<p><b>6 UE</b></p>	<p>die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten nutzen, die Summen- und Faktorregel auf ganzrationale Funktionen anwenden</p>	<p><i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln</p> <p><i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet u. konstruktiv Stellung nehmen</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b>  <i>digitale Werkzeuge nutzen zum</i>                      Erkunden und Berechnen und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle),                      zielgerichteten Variieren von Parametern, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle</p>	<p><b>5</b> Ableitungsregeln</p> <p><b>6</b> Tangente</p>
<p><b>2 UE</b></p>	<p>die Kosinusfunktion als Ableitung der Sinusfunktion nennen</p>		<p><b>7</b> Ableitung der Sinusfunktion</p>

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Grundlegende Eigenschaften von Potenzfunktionen Differentialrechnung ganzrationaler Funktionen	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen	<b>Kapitel III Eigenschaften von Funktionen</b>
<b>2 UE</b>	Eigenschaften eines Funktionsgraphen beschreiben		<b>1</b> Charakteristische Punkte eines Funktionsgraphen
<b>2 UE</b>	Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren, die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen	<b>2</b> Monotonie
<b>4 UE</b>	Eigenschaften von Funktionsgraphen (Extrempunkte) mithilfe des Graphen der Ableitungsfunktion begründen, lokale und globale Extrema im Definitionsbereich unterscheiden, das notwendige Kriterium und das Vorzeichenwechselkriterium zur Bestimmung von Extrempunkten verwenden		<b>3</b> Hoch- und Tiefpunkte
<b>4 UE</b>	am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von außermathematischen Problemen verwenden	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen	<b>4</b> Mathematische Fachbegriffe in Sachzusammenhängen

		<p><b>Kommunizieren</b>  <i>Rezipieren</i> Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern  <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b>  <i>digitale Werkzeuge nutzen zum</i></p> <p>Erkunden und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle)</p>	
--	--	---	--

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</b> Koordinatisierungen des Raumes Vektoren und Vektoroperationen	<b>Modellieren</b> <i>Mathematisieren</i> Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen	<b>Kapitel IV Vektoren</b>
<b>2 UE</b>	geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen <i>Lösen</i> Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen	<b>1</b> Punkte im Raum
<b>2 UE</b>	Vektoren (in Koordinatendarstellung) als Verschiebungen deuten und Punkte im Raum durch Ortsvektoren kennzeichnen	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <i>Begründen</i> Zusammenhänge zwischen Ober- und Unterbegriffen herstellen, math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen,	<b>2</b> Vektoren
<b>2 UE</b>	Vektoren addieren, mit einem Skalar multiplizieren und Vektoren auf Kollinearität untersuchen		<b>3</b> Rechnen mit Vektoren
<b>2 UE</b>	Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras berechnen, gerichtete Größen (Geschwindigkeit und Kraft) durch Vektoren darstellen		<b>4</b> Betrag eines Vektors - Länge einer Strecke

<p><b>4 UE</b></p>	<p>Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren nachweisen, geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhaltes in der Ebene und im Raum wählen, geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem darstellen</p>	<p>verschiedene Argumentationsstrategien nutzen, <i>Beurteilen</i> lückenhafte und fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und ergänzen bzw. korrigieren, <b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> math. Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern, <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden, <i>Diskutieren</i> zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet u. konstruktiv Stellung nehmen <b>Werkzeuge nutzen</b> <i>digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Darstellen von Objekten im Raum; grafischen Darstellen von Ortsvektoren und Vektorsummen, Durchführen von Operationen mit Vektoren</p>	<p><b>5</b> Figuren und Körper untersuchen</p>
--------------------	---	--	--

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Mehrstufige Zufallsexperimente Bedingte Wahrscheinlichkeiten	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen	<b>Kapitel V Wahrscheinlichkeit</b>
<b>2 UE</b>	Alltagssituationen als Zufallsexperimente deuten, Zufallsexperimente simulieren, Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufstellen und Erwartungswertbetrachtungen durchführen	<i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen,	<b>1</b> Wahrscheinlichkeitsverteilung - Erwartungswert
<b>4 UE</b>	Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen modellieren, mehrstufige Zufallsexperimente beschreiben und mithilfe der Pfadregeln Wahrscheinlichkeiten ermitteln	<i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen	<b>2</b> Mehrstufige Zufallsexperimente, Pfadregel
<b>4 UE</b>	Urnenmodelle zur Beschreibung von Zufallsprozessen verwenden, Sachverhalte mithilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln modellieren, bedingte Wahrscheinlichkeiten bestimmen, Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, die Situation analysieren und strukturieren, <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen	<b>3</b> Vierfeldertafel, bedingte Wahrscheinlichkeiten
<b>2 UE</b>	Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente auf stochastische Unabhängigkeit prüfen,	<b>Argumentieren</b>	<b>4</b> Stochastische Unabhängigkeit



	<p>Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten bearbeiten</p>	<p><i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren</p> <p><i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen</p> <p><b>Kommunizieren</b></p> <p><i>Rezipieren</i> Informationen aus mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen erfassen, strukturieren und formalisieren</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b></p> <p><i>digitale Werkzeuge nutzen zum</i></p> <p>Generieren von Zufallszahlen, Ermitteln von Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert) und zum Erstellen von Histogrammen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</p>	
--	---	--	--

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Einführungsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter Modelle für die Fragestellung reflektieren, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern  <b>Problemlösen</b> <i>Lösen</i> ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen <i>Reflektieren</i> Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren und auf Plausibilität überprüfen, verschiedene Lösungswege vergleichen	<b>Kapitel VI Potenzen in Termen und Funktionen</b>
<b>6 UE</b>	einfache Transformationen (Streckung, Verschiebung) auf Exponentialfunktionen anwenden und die zugehörigen Parameter deuten		<b>1</b> Potenzen mit rationalen Exponenten <b>2</b> Exponentialfunktionen
<b>6 UE</b>	Wachstumsprozesse mithilfe linearer Funktionen und Exponentialfunktionen beschreiben, am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen von inner- und außermathematischen Problemen verwenden		<b>3</b> Exponentialgleichungen und Logarithmus <b>4</b> Lineare und exponentielle Wachstumsmodelle

		<p><b>Argumentieren</b>  <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren  <i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und Beweise erklären</p> <p><b>Kommunizieren</b>  <i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b>  <i>digitale Werkzeuge nutzen zum</i>                  Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen und zum Lösen von Gleichungen</p>	
--	--	--	--

## 2.2.2 Jahrgangsstufe Qualifikationsphase

Die Q1 sollte im GK mit dem Unterrichtsvorhaben V und im LK mit dem Unterrichtsvorhaben VII abgeschlossen werden.

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Funktionen bestimmen, Parameter)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren, Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> <li>• Funktionen als mathematische Modelle</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK 41 Std. – LK: 41 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunizieren, Argumentieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis des Integralbegriffs</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 18 Std. – LK: 28 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 17 Std. – LK: 24 Std.</p>
---	---	---

<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren</li> <li>• Modellieren, Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen als mathematische Modelle</li> <li>• Fortführung der Differentialrechnung</li> <li>• Integralrechnung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 20 Std. – LK: 35 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden)</li> <li>• Skalarprodukt</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK = LK: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentieren</li> <li>• Kommunizieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 18 Std. – LK: 19 Std.</p>
<p>■ <u>Unterrichtsvorhaben VII</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Abstände und Winkel</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VIII-1</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> <li>• Problemlösen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p>	<p>■ <u>Unterrichtsvorhaben VIII-2</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Kommunizieren</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p>

<p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagebeziehungen und Abstände</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 25 Std.</p>	<p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen</li> <li>• Binomialverteilung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 18 Std. – LK: 21 Std.</p>	<p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testen von Hypothesen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 14 Std.</p>
<p>■ <u>Unterrichtsvorhaben IX</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Ist die Glocke normal?</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Problemlösen</li> <li>• Werkzeuge nutzen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalverteilung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 11 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben X:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Von Übergängen und Prozessen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellieren</li> <li>• Argumentieren</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastische Prozesse</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 12 Std. – LK: 12 Std.</p>	

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten,	<b>Kapitel I Eigenschaften von Funktionen</b>
<b>4 UE</b>			<b>1</b> Wiederholung: Ableitung
<b>4 UE</b>	das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben	<i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen.	<b>2</b> Die Bedeutung der zweiten Ableitung
<b>3 UE</b>	notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden		<b>3</b> Kriterien für Extremstellen
<b>3 UE</b>			<b>4</b> Kriterien für Wendestellen
<b>9 UE</b>	Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beschreiben den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind, anwenden	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, einfache und komplexe mathematische Probleme analysieren und strukturieren die Problemsituation erkennen und formulieren, Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen <b>Lösen</b> <i>Lösen</i> <b>Argumentieren</b>	<b>5</b> Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen

<p><b>9 UE</b></p>	<p>Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, bestimmen („Steckbriefaufgaben“)</p>	<p><i>Begründen</i> mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen, vermehrt logische Strukturen berücksichtigen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen / Äquivalenz, Und- / Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen)</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle</p>	<p><b>6</b> Ganzrationale Funktionen bestimmen</p>
<p><b>3 UE</b></p>	<p>Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren</p>		<p><b>7</b> Funktionen mit Parametern</p>
<p><b>4 UE</b> <b>1 UE</b></p>	<p>Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren ■ und ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen</p>		<p><b>8</b> Funktionenscharen untersuchen</p>
<p><b>2 UE</b></p>			<p><b>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</b></p>

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse



ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren, <i>Begründen</i> Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober-/ Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären	<b>Kapitel II Schlüsselkonzept: Integral</b>
<b>3 UE</b>	Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe interpretieren, die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten, zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion skizzieren		<b>1</b> Rekonstruieren einer Größe
<b>3 UE</b>	an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern und vollziehen	<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren, Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern.	<b>2</b> Das Integral
<b>2 UE</b> <b>2 UE</b>	geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern ■ den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen	<i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen	<b>3</b> Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
<b>4 UE</b>	Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen, die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen		<b>4</b> Bestimmung von Stammfunktionen

<p><b>5 UE</b></p>	<p>den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate (LK oder der Randfunktion) ermitteln, Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten (LK: und uneigentlichen) Integralen ermitteln                  Integrale mithilfe von gegebenen (LK: oder Nachschlagewerken entnommenen) Stammfunktionen und numerisch (GK: auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge) bestimmen</p>	<p>Darstellungsformen wechseln, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b>  <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i>                  Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrals,                  mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen,</p>	<p><b>5</b> Integral und Flächeninhalt</p>
--------------------	---	---	--

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	<b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren <i>Begründen</i> Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober-/ Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären	<b>Kapitel II Schlüsselkonzept: Integral (Fortsetzung)</b>
■ 2 UE	den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern		■ 6 Integralfunktion
■ 3 UE	■ Flächeninhalte mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen.		■ 7 Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale
■ 3 UE	Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen	<b>Kommunizieren</b> <i>Rezipieren</i> Informationen aus zunehmend komplexen mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren, Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben, mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln,	■ 8 Integral und Rauminhalt
1 UE			Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen

		<p>Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen,</p>	
--	--	--	--

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
----	-----------------------------	-----------------------------	---

	Die SuS können...	Die SuS können...	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren	<b>Kapitel III Exponentialfunktion</b>
<b>6 UE</b>	Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben		<b>1</b> Wiederholung
<b>3 UE</b>  <b>1 UE</b>	die Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion bilden die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben ■ und begründen ■ die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen, Informationen recherchieren Lösen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen einschränkende Bedingungen berücksichtigen <b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren	<b>2</b> Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung
<b>2 UE</b>	die Ableitung von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen und deren Ableitung bilden		<b>3</b> Natürlicher Logarithmus – Ableitung von Exponentialfunktionen
<b>4 UE</b>	Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen		<b>4</b> Exponentialfunktionen und exponentielles Wachstum
<b>5 UE</b>	Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen verwenden und die Qualität der Modellie-		<b>5</b> Beschränktes Wachstum

	<p>ung exemplarisch mit begrenztem Wachstum vergleichen</p>	<p><i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen  <i>Beurteilen</i> überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b>  <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i>                      Erkunden und Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle                      Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen</p>	
<p>■ <b>5 UE</b></p>	<p>■ die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen                      ■ die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden</p>		<p>■ <b>6</b>                      Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion</p>
<p><b>2 UE</b></p>			<p>Wiederholen – Vertiefen – Ver-netzen</p>

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
----	-----------------------------	-----------------------------	---

	Die SuS können...	Die SuS können...	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Funktionen und Analysis</b> Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	<b>Problemlösen</b> <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen  <b>Argumentieren</b> <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen <i>Beurteilen</i> lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren  <b>Kommunizieren</b> <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden,	<b>Kapitel IV Zusammengesetzte Funktionen</b>
<b>2 UE</b>	in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen bilden (Summe, Produkt, Verkettung)		<b>1</b> Neue Funktionen aus alten Funktionen: Summe, Produkt, Verkettung
<b>4 UE</b>	die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden ■ die Produktregel zum Ableiten von Funktionen anwenden		<b>2</b> Produktregel
<b>4 UE</b>  ■ <b>2 UE</b>	die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen anwenden, die Ableitungen von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten bilden ■ die Ableitungen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten bilden, ■ die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen anwenden		<b>3</b> Kettenregel
<b>3 UE</b> ■ <b>2 UE</b>	verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten ■ Den Einfluss von Parametern auf		<b>4</b> Zusammengesetzte Funktionen untersuchen

	Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	<b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle  Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.	
<b>3 UE</b>	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren		<b>5</b> Zusammengesetzte Funktionen im Sachzusammenhang
■ <b>3 UE</b>	Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen		■ <b>6</b> Untersuchung von zusammengesetzten Exponentialfunktionen
■ <b>3 UE</b>	Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen ■ die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion $f(x) = 1/x$ nutzen		■ <b>7</b> Untersuchung von zusammengesetzten Logarithmusfunktionen
<b>2 UE</b>			Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen



ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Analytische Geometrie und lineare Algebra</b> Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Skalarprodukt	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern  <b>Werkzeuge nutzen</b> Geodreiecke, geometrische Modelle und dynamische Geometrie-Software nutzen; <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden, Darstellen von Objekten im Raum	<b>Kapitel V Geraden*</b>
<b>3 UE</b>			<b>1</b> Wiederholung: Punkte im Raum, Vektoren, Rechnen mit Vektoren
<b>4 UE</b>	Geraden in Parameterform darstellen den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren Strecken in Parameterform darstellen		<b>2</b> Geraden
<b>4 UE</b>	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren Lagebeziehungen zwischen Geraden untersuchen Schnittpunkte von Geraden berechnen und sie im Sachkontext deuten		<b>3</b> Gegenseitige Lage von Geraden
<b>4 UE</b>	das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen		<b>4</b> Zueinander orthogonale Vektoren - Skalarprodukt

<b>3 UE</b>	mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)		<b>5</b> Winkel zwischen Vektoren - Skalarprodukt
<b>2 UE</b>			Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen

\* Kapitel V kann auch vorgezogen werden, es verwendet keine Kompetenzen, die in Kapitel I bis IV erworben werden

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Analytische Geometrie und lineare Algebra</b> lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) auswählen, um die Situation zu erfassen <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen,	<b>Kapitel VI Ebenen</b>
<b>3 UE</b>	lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise darstellen Wiederholung Gauß-Algorithmus	heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...])nutzen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen,	<b>1</b> Das Gauß-Verfahren
<b>3 UE</b>	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren	verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.	<b>2</b> Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme
<b>3 UE</b>	Ebenen in Parameterform darstellen	<b>Reflektieren</b> verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.	<b>3</b> Ebenen im Raum - Parameterform
<b>4 UE</b>	Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten	<b>Kommunizieren</b> <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden,	<b>4</b> Lagebeziehungen
<b>3 UE</b> <b>1 UE</b>	Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen	<b>Kommunizieren</b> <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden,	<b>5</b> Geometrische Objekte und Situationen im Raum

<p><b>2 UE</b></p>		<p>begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen,          Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren,          Ausarbeitungen erstellen und präsentieren  <i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b>  <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i>          Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen          Darstellen von Objekten im Raum</p>	<p>Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p>
--------------------	--	--	--

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Analytische Geometrie und lineare Algebra</b> lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen und Abstände	<b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...])nutzen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen, <i>Reflektieren</i> verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.	<b>Kapitel VII Abstände und Winkel</b>
■ 4 UE	Ebenen in Koordinatenform darstellen Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen		<b>1</b> Normalengleichung und Koordinatengleichung
■ 3 UE	Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen		<b>2</b> Lagebeziehungen
■ 3 UE	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen		<b>3</b> Abstand zu einer Ebene
■ 3 UE	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen		<b>4</b> Abstand eines Punktes von einer Geraden
■ 4 UE	Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen		<b>5</b> Abstand windschiefer Geraden
		<b>Kommunizieren</b> <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang	

<p>■ <b>4 UE</b></p>	<p>mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)</p>	<p>verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren</p> <p><i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen, Darstellen von Objekten im Raum</p>	<p>■ <b>6</b> Schnittwinkel</p>
<p>■ <b>2 UE</b></p>			<p>■ <b>Wahlthema</b> Vektorprodukt</p>
<p>■ <b>2 UE</b></p>			<p>■ Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen</p>

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter [...] Modelle für die Fragestellung beurteilen, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren.  <b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren  <b>Kommunizieren</b>	<b>Kapitel VIII Wahrscheinlichkeit – Statistik</b>
<b>3 UE</b> untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben,			<b>1</b> Daten darstellen und durch Kenngrößen beschreiben
<b>3 UE</b> den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen erläutern den Erwartungswert $\mu$ und die Standardabweichung $\sigma$ von Zufallsgrößen bestimmen und damit prognostische Aussagen treffen			<b>2</b> Erwartungswert und Standardabweichung von Zufallsgrößen
<b>3 UE</b> Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden die Binomialverteilung erklären und damit Wahrscheinlichkeiten berechnen <b>1 UE</b> ■ die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären			<b>3</b> Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung
<b>4 UE</b> den Einfluss der Parameter $n$ und $p$ auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben <b>1 UE</b> ■ die sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen			<b>4</b> Praxis der Binomialverteilung

<p><b>4 UE</b></p>	<p>Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen</p>	<p><i>Diskutieren</i> zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen</p> <p><b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Generieren von Zufallszahlen, Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten, Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen.</p>	<p><b>5</b> Problemlösen mit der Binomialverteilung</p>

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse



ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
----	-----------------------------	-----------------------------	---

	Die SuS können...	Die SuS können...	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.  <b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren, verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren, Fragestellungen auf dem Hintergrund einer Lösung variieren  <b>Argumentieren</b> <i>Beurteilen</i> lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen	<b>Kapitel VIII Wahrscheinlichkeit – Statistik (Fortsetzung)</b>
■ 3 UE	■ Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren		■ 6 Zweiseitiger Signifikanztest
■ 4 UE	■ Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren		■ 7 Einseitiger Signifikanztest
■ 3 UE	■ Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen		■ 8 Fehler beim Testen von Hypothesen
■ 2 UE			■ 9 Signifikanz und Relevanz
2 UE ■ 2 UE			Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen

		<p>und korrigieren, überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen</p> <p><b>Kommunizieren</b> <i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen</p>	
--	--	--	--

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Normalverteilung Testen von Hypothesen	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.  <b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren  <b>Kommunizieren</b> <i>Diskutieren</i> zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen	<b>Kapitel IX Stetige Zufallsgrößen – Normalverteilung</b>
■ <b>4 UE</b>	■ diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten		■ <b>1</b> Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik
■ <b>2 UE</b>	■ den Einfluss der Parameter $\mu$ und $\sigma$ auf die Normalverteilung beschreiben und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)		■ <b>2</b> Die Analysis der Gauß'schen Glockenfunktion
■ <b>4 UE</b>	■ stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen		■ <b>3</b> Normalverteilung, Satz von de Moivre-Laplace
■ <b>1 UE</b>			■ Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen

		<b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen.</i>	
--	--	--	--

- Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
----	-----------------------------	-----------------------------	---

	Die SuS können...	Die SuS können...	
(1 UE entspricht 45 Minuten)	<b>Stochastik</b> Stochastische Prozesse	<b>Modellieren</b> <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen  <b>Problemlösen</b> <i>Erkunden</i> eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren, heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen, Muster und Beziehungen erkennen  <b>Werkzeuge nutzen</b> <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen  Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.	<b>Kapitel X Stochastische Prozesse</b>
<b>2 UE</b>	stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben		<b>1</b> Stochastische Prozesse
<b>2 UE</b>			<b>2</b> Stochastische Matrizen
<b>1 UE</b>	die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse verwenden (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).		<b>3</b> Matrizen multiplizieren
<b>3 UE</b>			<b>4</b> Potenzen von Matrizen - Grenzwertverhalten
<b>3 UE</b>			Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

ZE	Inhaltsbezogene Kompetenzen	prozessbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase
	<b>Die SuS können...</b>	<b>Die SuS können...</b>	
		<p>In den Kapiteln sind grundlegende Aufgaben, die ohne Hilfsmittel gelöst werden sollen (hilfsmittelfreier Teil) gekennzeichnet, ebenso Aufgaben, für die der GTR benötigt wird. Bei allen anderen Aufgaben sollen die Schülerinnen und Schüler selbst entscheiden, ob sie einen Werkzeugeinsatz für hilfreich halten. Im Anhang sind die in diesem Band verwendeten Funktionen des GTR für die beiden gängigsten Modelle erläutert.</p>	<p><b>Anhang: GTR-Hinweise</b> für CASIO fx-CG 20 und TInspire CX</p>

### Hinweise zur Unterrichtsplanung

Das Buch ist nach den Inhaltsfeldern geordnet aufgebaut:

Kapitel I - IV Inhaltsfeld *Funktionen und Analysis (A)*

Kapitel V - VII Inhaltsfeld *Analytische Geometrie und lineare Algebra (G)*

Kapitel VIII - X Inhaltsfeld *Stochastik (S)*

Es wird empfohlen, in der vorgeschlagenen Reihenfolge vorzugehen.

## **2.3 Qualitätssicherung und Evaluation**

Die Fachgruppe Mathematik bemüht sich um eine stete Sicherung der Qualität ihrer Arbeit. Dazu dient unter anderem die jährliche Evaluation des schulinternen Curriculums mit Hilfe einer Checkliste. Weitere anzustrebende Maßnahmen der Qualitätssicherung und Evaluation sind zum Beispiel gegenseitiges Hospitieren, *team teaching*, Parallelarbeiten oder gemeinsames Korrigieren. Absprachen dazu werden von den in den Jahrgängen parallel arbeitenden Kolleginnen und Kollegen zu Beginn eines jeden Schuljahres getroffen.

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können, die sich vor allem aus den flexiblen Variablen Schülerzahl, Fachgruppengröße, Lehr- und Lernmittelentwicklung und Abiturvorgaben ergeben.

Der Prüfmodus erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres gesammelt und bewertet sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Die Ergebnisse dienen dem/der Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden. Insgesamt dient die Checkliste über die Evaluation des aktuellen schulinternen Curriculums hinaus zur systematischen Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung der Arbeit der Fachgruppe.

Quelle:

<http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/englisch/hinweise-und-beispiele/schulinterner-lehrplan/schulinterner-lehrplan.html>

## 3 Leistungskonzept

### 3.1 Grundsätze der Leistungsbewertung

**Hinweis:** Die nachfolgenden Kriterien sollen dazu dienen, ein möglichst hohes Maß an Transparenz und Vergleichbarkeit in der Leistungsbewertung zu erreichen.

Auf der Grundlage der Kernlehrpläne Mathematik für die Sekundarstufen I + II hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Anforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar.

*Verbindliche Absprachen:*

- Die Aufgabenstellungen in Klausuren und Klassenarbeiten sollen sukzessive auf die Operatoren des Zentralabiturs vorbereiten.
- Klausuren und Klassenarbeiten können nach entsprechender Wiederholung im Unterricht auch Aufgabenteile enthalten, die Kompetenzen aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben oder übergreifende prozessbezogene Kompetenzen erfordern.
- Klausuren und Klassenarbeiten können einen „hilfsmittelfreien“ Teil enthalten.

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen den Schülerinnen und Schülern transparent und klar sein. Die Fachkonferenz legt allgemeine Kriterien fest, die sowohl für die schriftlichen als auch für die sonstigen Formen der Leistungsüberprüfung gelten, die den Schülerinnen und Schülern zu Beginn eines jeden Halbjahres mitgeteilt werden.

Die individuellen Leistungen werden den Schülerinnen und Schülern sowie den Erziehungsberechtigten jederzeit auf Nachfrage oder in der Oberstufe bei der Mitteilung der Quartalsnoten dargelegt.

### 3.2 Überprüfung der schriftlichen Leistung

- **Sekundarstufe I:**
- Für die Anzahl der Klassenarbeiten gelten die aktuellen Beschlüsse der Fachkonferenz:
  - Klasse 5 – 7: 3 Arbeiten pro Halbjahr
  - Klasse 8: 1. Halbjahr 2; 2. Halbjahr 3 (+Lernstandserhebung)
  - Klasse 9: 2 Arbeiten pro Halbjahr
- **Einführungsphase:** Zwei Klausuren je Halbjahr, davon eine (in der Regel die vierte Klausur in der Einführungsphase) als landeseinheitlich zentral gestellte Klausur (Vgl. APO-GOST B § 14 (1) und VV 14.1.)
- **Grundkurse Q-Phase Q 1.1 – Q 2.1:** Zwei Klausuren je Halbjahr (Vgl. APO-GOST B § 14 (2) und VV 14.12)





- **Grundkurse Q-Phase Q 2.2:** Eine Klausur unter Abiturbedingungen für Schülerinnen und Schüler, die Mathematik als 3. Abiturfach gewählt haben (Vgl. APO-GOST B § 14 (2) und VV 14.2.)
- **Leistungskurse Q-Phase Q 1.1 – Q 2.1:** Zwei Klausuren je Halbjahr (Vgl. APO-GOST B § 14 (2) und VV 14.2.)
- **Leistungskurse Q-Phase Q 2.2:** Eine Klausur unter Abiturbedingungen (Vgl. APO-GOST B § 14 (2) und VV 14.2.)
- **Facharbeit:** Gemäß Beschluss der Lehrerkonferenz wird die zweite Klausur Q1.2 für diejenigen Schülerinnen und Schüler, die eine Facharbeit im Fach Mathematik schreiben, durch diese ersetzt (Vgl. APO-GOST B § 14 (3) und VV 14.3.)

- Für die Bewertung der schriftlichen Arbeiten gelten die folgenden Punkteschemata  
Punkteschema Sekundarstufe I:

Note	1	2	3	4	5	6
Punkteanteil in %	100 – 87,5	87,49 - 75	74,49 – 62,5	62,49 - 50	49,99 - 20	19,99 - 0

- Punkteschema Sekundarstufe II

Note	1	2	3	4	5	6
Punkteanteil in %	100 – 85	84,99 - 70	69,99 – 55	54,99 - 40	39,99 - 20	19,99 - 0

### 3.3 Überprüfung der sonstigen Mitarbeit

In die Bewertung der sonstigen Mitarbeit fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern bekanntgegeben werden müssen:

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Quantität und Kontinuität)
- Qualität der Beiträge (inhaltlich, methodisch und fachsprachlich)
- Eingehen auf Beiträge und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit neuen Problemen, Beteiligung bei der Suche nach neuen Lösungswegen
- Selbstständigkeit im Umgang mit der Arbeit
- sachgemessene Verwendung von Werkzeugen und Medien
- Umgang mit Arbeitsaufträgen (Hausaufgaben, Unterrichtsaufgaben...)
- Anstrengungsbereitschaft und Konzentration auf die Arbeit
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen
- Darstellungsleistung bei Referaten oder Plakaten und beim Vortrag von Lösungswegen
- Führung der Unterrichtsaufzeichnungen (Heft)
- Ergebnisse schriftlicher Übungen
- Erstellen von Protokollen
- Anfertigen zusätzlicher Arbeiten, z. B. eigenständige Ausarbeitungen im Rahmen binnendifferenzierender Maßnahmen



Im Fach Mathematik ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler zu konstruktiven Beiträgen angeregt werden. Daher erfolgt die Bewertung der sonstigen Mitarbeit nicht defizitorientiert oder ausschließlich auf fachlich richtige Beiträge ausgerichtet. Vielmehr bezieht sie Fragehaltungen, begründete Vermutungen, sichtbare Bemühungen um Verständnis und Ansatzfragmente mit in die Bewertung ein.

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Quartals- und Abschlussnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen, eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht:



<b>Leistungsaspekt</b>	<b>Anforderungen für eine gute Leistung</b>	<b>ausreichende Leistung</b>
	<i>Die Schülerin, der Schüler</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	gibt den Argumentationsgang der letzten Stunde wieder	gibt Unterrichtsinhalte der letzten Stunde/ erarbeitete Definitionen/ mathematische Formeln wieder
	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt weitgehend richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	nennt Argumente, benötigt aber Hilfestellung bei der Begründung
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
	überträgt Gelerntes auf neue Sachverhalte und kann Lösungsvorschläge bei komplexen Problemkontexten machen	
	präsentiert Ergebnisse in einer schlüssigen Argumentationskette	
	führt Plausibilitätsbetrachtungen bei Ergebnissen durch	
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig und engagiert am Unterrichtsgespräch	zeigt die Bereitschaft sich am Unterrichtsgespräch zu beteiligen
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	beginnt nach Aufforderung mit der Arbeit, arbeitet Rückstände auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit Hilfestellung, fordert diese aber nur selten eigeninitiativ ein
	bearbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig	bearbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft
Vortrag der Hausaufgaben	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein und trägt Verantwortung für den ge-	bringt sich erkennbar in die Gruppen-/Partnerarbeit ein



	meinsamen Lernprozess und - erfolg	
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer	unterstützt die Gruppenarbeit und hält verabredete Regeln der Zusammenarbeit ein
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemes- sen an und kann ihre Bedeutung erklären	verstehet Fachbegriffe weitge- hend, kann sie teilweise sachangemessen anwenden
Werkzeuge- brauch	setzt Werkzeuge im Unterricht si- cher bei der Bearbeitung von Auf- gaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Ein- satz von Werkzeugen zur Be- arbeitung von Aufgaben
Präsentati- on/Referat	präsentiert vollständig, struktu- riert und gut nachvollziehbar	präsentiert oberflächlich, die Präsentation beinhaltet we- sentliche Zusammenhänge, weist aber Verständnislücken auf
Unterrichts- aufzeichnungen	führt Unterrichtsaufzeichnungen sorgfältig und vollständig	führt Unterrichtsaufzeichnun- gen weitgehend sorgfältig, aber teilweise unvollständig
Protokolle	gibt Unterrichtsinhalte und Argu- mentationsgänge vollständig und strukturiert wieder	gibt Struktur und Ziel sowie Ergebnisse der Stunde weit- gehend wieder
Schriftliche Übung	ca. 75% der erreichbaren Punkte	ca. 50% der erreichbaren Punkte

In der Sekundarstufe II wird die Eigeninitiative der Schülerin oder des Schülers voraus-  
gesetzt.



### **3.4 Qualitätssicherung und Evaluation**

Die Fachgruppe Mathematik bemüht sich um eine stete Sicherung der Qualität ihrer Arbeit. Dazu dient unter anderem die jährliche Evaluation des schulinternen Curriculums mit Hilfe einer Checkliste. Weitere anzustrebende Maßnahmen der Qualitätssicherung und Evaluation sind zum Beispiel gegenseitiges Hospitieren, *team teaching*, Parallelarbeiten oder gemeinsames Korrigieren. Absprachen dazu werden von den in den Jahrgängen parallel arbeitenden Kolleginnen und Kollegen zu Beginn eines jeden Schuljahres getroffen.

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können, die sich vor allem aus den flexiblen Variablen Schülerzahl, Fachgruppengröße, Lehr- und Lernmittelentwicklung und Abiturvorgaben ergeben.

Der Prüfmodus erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres gesammelt und bewertet sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Die Ergebnisse dienen dem/der Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden. Insgesamt dient die Checkliste über die Evaluation des aktuellen schulinternen Curriculums hinaus zur systematischen Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung der Arbeit der Fachgruppe.

Quelle:

<http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/englisch/hinweise-und-beispiele/schulinterner-lehrplan/schulinterner-lehrplan.html>



## 4 Methodenkonzept

Siehe Methodenkonzept der Schule.



## 5 Medienkonzept

Siehe Medienkonzept der Schule.

