

**Schulinterner Lehrplan**  
**Mathematik Qualifikationsphase**  
**(Stand 28.04.2015)**

# 1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Die Bertha-von-Suttner - Gesamtschule ist die einzige Gesamtschule der Stadt Dormagen. Sie liegt im Stadtteil Nievenheim. Die Bertha-von-Suttner - Gesamtschule ist in der Sekundarstufe I sechszügig und in der Jahrgangsstufe 11 dreizügig.

Der Unterricht findet im 45-Minuten-Takt statt.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler auf individuellen Lernwegen zu begleiten und Kompetenzen mit dem Ziel zu vermitteln, Selbstständigkeit zu entwickeln, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass wo immer möglich mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. In der Sekundarstufe II kann verlässlich darauf aufgebaut werden, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

In der Sekundarstufe I wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner ab Klasse 7 verwendet, dynamische Geometrie-Software und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Dazu stehen in der Schule sechs PC-Unterrichtsräume zur Verfügung. In der Sekundarstufe II kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die Schülerinnen und Schüler mit den grundlegenden Möglichkeiten dieser digitalen Werkzeuge vertraut sind.

Der grafikfähige Taschenrechner wird in der Einführungsphase eingeführt.

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten zu ermöglichen, so dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ wird die Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkretisierter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besondere Schülerinteressen oder aktuelle Themen zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans ca. 80 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während das „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Kurswechslern und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die Ausweisung „konkreter Unterrichtsvorhaben“ empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen. Begründete Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden. Dies ist durch entsprechende Kommunikation innerhalb der Fachkonferenz zu gewährleisten.

## 2. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben und Konkretisierungen

<u>Unterrichtsvorhaben I</u>	<u>Unterrichtsvorhaben II</u>
<p><b>Thema:</b></p> <p><i>Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <p>Modellieren</p> <p>Problemlösen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <p>Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden)</p> <p>Skalarprodukt</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK = LK: 20 Std.</p>	<p><b>Thema:</b></p> <p><i>Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <p>Argumentieren</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Werkzeuge nutzen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <p>Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte</p> <p>Lineare Gleichungssysteme</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 18 Std. – LK: 19 Std.</p>

<u>Unterrichtsvorhaben II b)</u> <i>nur Leistungskurs</i>	<u>Unterrichtsvorhaben III</u>
<p><b>Thema:</b></p> <p><i>Abstände und Winkel</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <p>Problemlösen Werkzeuge nutzen</p> <p><b>Inhaltsfeld</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <p>Lagebeziehungen und Abstände Lineare Gleichungssysteme</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 25 Std.</p>	<p><b>Thema:</b></p> <p><i>Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Extremwertprobleme, Funktionen bestimmen, Parameter)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <p>Modellieren, Problemlösen Werkzeuge nutzen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <p>Fortführung der Differentialrechnung Funktionen als mathematische Modelle</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK 29 Std. – LK: 30 Std.</p>

<u>Unterrichtsvorhaben IV</u>	<u>Unterrichtsvorhaben V</u>
<p><b>Thema:</b></p> <p><i>Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <p>Kommunizieren, Argumentieren</p> <p>Werkzeuge nutzen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Grundverständnis des Integralbegriffs</p> <p>Integralrechnung</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 21 Std. – LK: 31 Std.</p>	<p><b>Thema:</b></p> <p><i>Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <p>Modellieren</p> <p>Problemlösen</p> <p>Werkzeuge nutzen</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis (A)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <p>Fortführung der Differentialrechnung</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 15 Std. – LK: 26 Std.</p>

<u>Unterrichtsvorhaben VI</u>	<u>Unterrichtsvorhaben VII</u>
<p><b>Thema:</b></p> <p><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: 16 Std. – LK: 33 Std.</p>	<p><b>Thema:</b></p> <p><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><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: 22 Std. – LK: 24 Std.</p>

<u>Unterrichtsvorhaben VII b)</u> <u>nur Leistungskurs</u>	<u>Unterrichtsvorhaben VII c)</u> <u>nur Leistungskurs</u>
<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>• Testen von Hypothesen</li></ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> LK: 16 Std.</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: 15 Std.</p>



<u>Unterrichtsvorhaben VIII</u>	
<p><b>Thema:</b></p> <p><i>Von Übergängen und Prozessen</i></p> <p><b>Zentrale Kompetenzen:</b></p> <p>Modellieren</p> <p>Argumentieren</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Stochastik (S)</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <p>Stochastische Prozesse</p> <p><b>Zeitbedarf:</b> GK: 12 Std. – LK: 14 Std.</p>	

## Konkretisierungen zu den einzelnen Unterrichtsvorhaben:

### Unterrichtsvorhaben I *Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)*

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geraden in Parameterform darstellen</li> <li>den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren</li> <li>Strecken in Parameterform darstellen</li> <li>die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren</li> <li>Lagebeziehungen zwischen Geraden untersuchen</li> <li>Schnittpunkte von Geraden berechnen und sie im Sachkontext deuten</li> <li>das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen</li> <li>mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)</li> </ul> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</b></p> <p>Modellieren</p>	<p>Anders als in den Vorjahren wird mit der Algebra in der Qualifikationsphase begonnen. So können die am Ende der Einführungsphase erworbenen Kompetenzen aufgegriffen und weitergeführt werden.</p> <p>Sollte am Ende der Einführungsphase die Wahrscheinlichkeitsrechnung behandelt werden, könnte auch mit dieser in der Qualifikationsphase begonnen werden.</p>

*Strukturieren*

zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren,  
Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,

*Mathematisieren*

zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen,  
mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten,

*Validieren*

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

## Werkzeuge nutzen

Geodreiecke, geometrische Modelle und dynamische Geometrie-Software nutzen;

*Digitale Werkzeuge nutzen zum grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden*  
Darstellen von Objekten im Raum

**Unterrichtsvorhaben II Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)**

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise darstellen</li><li>den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beschreiben</li><li>den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind, anwenden</li><li>die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren</li><li>Ebenen in Parameterform darstellen</li><li>Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen</li><li>Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten</li><li>Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten</li><li>nur LK: geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen</li></ul>	<p><i>Das Unterrichtsvorhaben II (bzw. II b) im LK) sollte mit der 2. Klausur der Qualifikationsphase abgeschlossen werden, damit nach der Klausur mit den Unterrichtsvorhaben zur Analysis begonnen werden kann.</i></p>

**Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):**

## Problemlösen

*Erkunden*

wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen

*Lösen*

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,

*Reflektieren*

verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen,  
Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren,  
Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.

## Kommunizieren

*Produzieren* die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden,

begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen,  
Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren,  
Ausarbeitungen erstellen und präsentieren  
*Diskutieren* ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer  
Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und  
beurteilen.

Werkzeuge nutzen

*Digitale Werkzeuge nutzen zum  
Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen  
Darstellen von Objekten im Raum*

**Unterrichtsvorhaben II b) Abstände und Winkel**

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>nur LK: Ebenen in Koordinatenform darstellen Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</b></p> <p>Problemlösen</p> <p><i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen</p> <p><i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln</p>	

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,  
*Reflektieren*  
verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.

Kommunizieren

*Produzieren*  
die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren  
*Diskutieren*  
ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.

Werkzeuge nutzen

*Digitale Werkzeuge nutzen zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen  
Darstellen von Objekten im Raum*



### Unterrichtsvorhaben III *Eigenschaften von Funktionen*

#### Zu entwickelnde Kompetenzen

#### Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen

#### Inhaltsbezogene Kompetenzen:

das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben

notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden

Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen  
Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, bestimmen („Steckbriefaufgaben“)

Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren

Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren

**nur LK:** und ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen

**Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):***Modellieren*

## Strukturieren

Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,

*Mathematisieren*

zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen,

mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten,

## Validieren

die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen  
die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen.

## Problemlösen

*Erkunden*

Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen  
einfache und komplexe mathematische Probleme,  
analysieren und strukturieren die Problemsituation erkennen und  
formulieren,

*Lösen*

Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln,  
ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung  
einsetzen,  
einschränkende Bedingungen berücksichtigen  
einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen

Argumentieren

*Begründen*

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),

Werkzeuge nutzen

*Digitale Werkzeuge nutzen zum*

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

**Unterrichtsvorhaben IV *Das Integral, ein Schlüsselkonzept***

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe interpretieren</p> <p>die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten, zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion skizzieren</p> <p>an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern und vollziehen</p> <p>geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern</p> <p>nur LK: den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen</p> <p>Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen, die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen</p> <p>den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate (LK oder der Randfunktion) ermitteln</p>	

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  
nur LK: den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern  
nur LK: Flächeninhalte mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen.  
nur LK: Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen

### Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

Argumentieren

*Vermuten*

Vermutungen aufstellen,  
Vermutungen beispielgebunden unterstützen,  
Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren,

*Begründen*

Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff)

vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären

Kommunizieren

*Rezipieren*

Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen 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.

*Produzieren*

eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren

Werkzeuge nutzen

*Digitale Werkzeuge nutzen zum*

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,

**Unterrichtsvorhaben V Exponentialfunktion**

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben die Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion bilden die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben <b>nur LK:</b> und begründen die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten die Ableitung von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis bilden in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen und deren Ableitung bilden Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen nur LK: Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen verwenden und die Qualität der Modellierung exemplarisch mit begrenztem Wachstum vergleichen</p>	

nur LK: die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen

nur LK: die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden

### Prozessorientierte Kompetenzen:

#### Modellieren

##### *Strukturieren*

Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen

##### *Validieren*

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

#### Problemlösen

##### *Erkunden*

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

#### Argumentieren

##### *Vermuten*

Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren

##### *Begründen*

math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen

##### *Beurteilen*

überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können,  
Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen

#### Werkzeuge nutzen

##### *Digitale Werkzeuge nutzen zum*

##### Erkunden

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

**Unterrichtsvorhaben VI Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)**

<b>Zu entwickelnde Kompetenzen</b>	<b>Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen</b>
<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen bilden (Summe, Produkt, Verkettung)</p> <p>die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden</p> <p>nur LK: die Produktregel zum Ableiten von Funktionen anwenden</p> <p>die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen anwenden, die Ableitungen von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten bilden</p> <p>nur LK: die Ableitungen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten bilden,</p> <p>nur LK: die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen anwenden</p> <p>verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten</p> <p>nur LK: Den Einfluss von Parametern auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen</p> <p>Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren</p> <p>Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe,</p>	

Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen  
nur LK: die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion  $f(x) = 1/x$  nutzen

### Prozessorientierte Kompetenzen

#### Problemlösen

##### *Lösen*

heuristische Strategien und Prinzipien nutzen,  
Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen,  
geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen

#### Argumentieren

##### *Vermuten*

Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren,

##### *Begründen*

math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen

##### *Beurteilen*

lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren

## Kommunizieren

*Produzieren*

eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben

Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden,

## Werkzeuge nutzen

*Digitale Werkzeuge nutzen zum*

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.

**Unterrichtsvorhaben VII Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept**

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben, den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen erläutern den Erwartungswert <math>\mu</math> und die Standardabweichung <math>\sigma</math> von Zufallsgrößen bestimmen und damit prognostische Aussagen treffen</p> <p>Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden</p> <p>die Binomialverteilung erklären und damit Wahrscheinlichkeiten berechnen</p> <p>nur LK: die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären</p> <p>den Einfluss der Parameter <math>n</math> und <math>p</math> auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben</p> <p>nur LK: die sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen</p> <p>Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen</p> <p>anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen</p> <p>anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem</p>	

Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen  
nur LK: Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren  
nur LK: Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren  
nur LK: Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen

### Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):

#### Modellieren

##### *Strukturieren*

zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren,  
Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,

##### *Mathematisieren*

zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen,  
mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten,

##### *Validieren*

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.

**Problemlösen***Erkunden*

Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen,  
*Reflektieren* die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen,  
Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren  
Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren

**Kommunizieren***Diskutieren*

zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und  
Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen,  
Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen  
herbeiführen

**Werkzeuge nutzen***Digitale Werkzeuge nutzen zum*

Generieren von Zufallszahlen,  
Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten,  
Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeits-Verteilungen  
Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeits-Verteilungen  
Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeits-Verteilungen  
Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomial-Verteilten  
Zufallsgrößen.

### Unterrichtsvorhaben VI b) und c) *Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen, Ist die Glocke normal?*

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>nur LK:</p> <p>diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten</p> <p>den Einfluss der Parameter <math>\mu</math> und <math>\sigma</math> auf die Normalverteilung beschreiben und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)</p> <p>stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</b></p> <p>Modellieren</p> <p><i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren</p> <p><i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle</p>	



übersetzen,  
mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung  
innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.

#### Problemlösen

##### *Erkunden*

Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen

##### *Reflektieren*

die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen,  
Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren  
Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren

#### Kommunizieren

##### *Diskutieren*

zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und  
Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen,  
Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen  
herbeiführen

#### Werkzeuge nutzen

##### *Digitale Werkzeuge nutzen zum*

Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten  
Zufallsgrößen.

**Unterrichtsvorhaben VIII Von Übergängen und Prozessen**

Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
<p><b>Inhaltsbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse verwenden (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände).</p> <p><b>Prozessbezogene Kompetenzen (Schwerpunkte):</b></p> <p>Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen</p> <p>Problemlösen <i>Erkunden</i> eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren,</p>	

heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen,  
Muster und Beziehungen erkennen

Werkzeuge nutzen

*Digitale Werkzeuge nutzen zum*

Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen

Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und  
digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.

### 3. Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

#### Überfachliche Grundsätze:

Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.

Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler/innen.

Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.

Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.

Die Schüler/innen erreichen einen Lernzuwachs.

Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.

Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.

Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.

Die Schüler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.

Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.

Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.

Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.

Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.

Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Wertschätzende Rückmeldungen prägen die Bewertungskultur und den Umgang mit Schülerinnen und Schülern.

## 4. Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

### *Verbindliche Absprachen:*

Die Aufgaben für Klausuren in parallelen Grund- bzw. Leistungskursen werden im Vorfeld abgesprochen und nach Möglichkeit gemeinsam gestellt.

Klausuren können nach entsprechender Wiederholung im Unterricht auch Aufgabenteile enthalten, die Kompetenzen aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben oder übergreifende prozessbezogene Kompetenzen erfordern.

Mindestens eine Klausur der Qualifikationsphase enthält einen „hilfsmittelfreien“ Teil.

Für die Aufgabenstellung der Klausuraufgaben werden die Operatoren der Aufgaben des Zentralabiturs verwendet. Diese sind mit den Schülerinnen und Schülern zu besprechen.

Schülerinnen und Schülern wird in allen Kursen Gelegenheit gegeben, mathematische Sachverhalte zusammenhängend (z. B. eine Hausaufgabe, einen fachlichen Zusammenhang, einen Überblick über Aspekte eines Inhaltsfeldes ...) selbstständig vorzutragen.

*Verbindliche Instrumente:*

***Überprüfung der schriftlichen Leistung***

Zwei Klausuren je Halbjahr. Dauer der Klausuren: mind. 2 Unterrichtsstunden. (Vgl. APO-GOST B § 14 (1) und VV 14.1.)

***Überprüfung der sonstigen Leistung***

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 und methodisch)

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

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

Ergebnisse schriftlicher Übungen

Erstellen von Protokollen

Anfertigen zusätzlicher Arbeiten, z. B. eigenständige Ausarbeitungen im Rahmen binnendifferenzierender Maßnahmen, Erstellung von Computerprogrammen

### **Kriterien**

#### *Übergeordnete Kriterien:*

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. Dazu gehört auch die Darstellung der Erwartungen für eine gute und für eine ausreichende Leistung.

*Konkretisierte Kriterien:*

*Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung*

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Punkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind. Die Note ausreichend soll bei Erreichen von ca. 40% der Punkte erteilt werden. Von den genannten Zuordnungsschemata kann im Einzelfall begründet abgewichen werden, wenn sich z. B. besonders originelle Teillösungen nicht durch Punkte gemäß den Kriterien des Erwartungshorizontes abbilden lassen oder eine Abwertung wegen besonders schwacher Darstellung (APO-GOST §13 (2)) angemessen erscheint.

*Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen*

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:

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie

	Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	aber nicht begründen
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil
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	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur

	zuverlässig	teilweise auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft
Hausaufgaben	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft

		unvollständig
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von

	Ergebnissen ein	Aufgaben
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf
Schriftliche Übung	ca. 75% der erreichbaren Punkte	ca. 50% der erreichbaren Punkte

*Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:*

Die Fachkonferenz legt in Abstimmung mit der Schulkonferenz und unter Berücksichtigung von § 48 SchulG und §13 APO-GOST fest, zu welchen Zeitpunkten und in welcher Form Leistungsrückmeldungen und eine Beratung im Sinne individueller Lern- und Förderempfehlungen erfolgen.

## 5. Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz erstellt eine Übersicht über die verbindlich eingeführten Lehr- und Lernmittel, ggf. mit Zuordnung zu Jahrgangsstufen (ggf. mit Hinweisen zum Elterneigenanteil).

Ergänzt wird die Übersicht durch eine Auswahl fakultativer Lehr- und Lernmittel (z. B. Fachzeitschriften, Sammlungen von Arbeitsblättern, Angebote im Internet) als Anregung zum Einsatz im Unterricht.

## 6. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Der Mathematikunterricht in der Oberstufe ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Insbesondere erfolgt eine Kooperation mit den naturwissenschaftlichen Fächern auf der Ebene einzelner Kontexte. Der besonderen Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen mathematisiert werden kann.

Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht. Insbesondere im Bereich „Wachstum und Zerfall“ werden die zugrundeliegenden physikalischen bzw. biologischen Modelle als Argumentationsgrundlage verwendet und durch mathemathikhaltige Argumentationen verifiziert.

Geplant ist eine Kooperation mit weiteren Fächern, in denen deskriptive Statistik und das Argumentieren mit Hypothesen im Sinne der beurteilenden Statistik eine Rolle spielt. Im Fach Physik sind direkte Synergien in der Messwerterfassung und der Nutzung des GTR als Werkzeug zum Modellieren von Zusammenhängen erkannt.



## 7. Qualitätssicherung und Evaluation

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 Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Durch parallele Klausuren in den Grundkursen, durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

Das schulinterne Curriculum ist zunächst bis 2017 für den ersten Durchgang durch die Qualifikationsphase verbindlich. Jeweils vor Beginn eines neuen Schuljahres, d.h. erstmalig nach Ende der Qualifikationsphase im Sommer 2017 werden in einer Sitzung der Fachkonferenz für die nachfolgenden Jahrgänge zwingend erforderlich erscheinende Veränderungen diskutiert und ggf. beschlossen, um erkannten ungünstigen Entscheidungen schnellstmöglich entgegenwirken zu können.