

Schulinternes Curriculum
zum Kernlehrplan für die Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe

Mathematik



Inhaltsverzeichnis

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1 Unterrichtsvorhaben	4
Stoffverteilungsplan	5
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	13
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung	14
2.4 Lehr- und Lernmittel	16
2.5 Beispiel für eine Klausur der Oberstufe	17
3 Qualitätssicherung und Evaluation	29

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Der Unterricht findet im 67,5-Minuten-Takt statt, die Kursblockung sieht grundsätzlich zwei Unterrichtseinheiten (UE) vor.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet.

Durch ein fachliches Förderprogramm, das in den Vertiefungskursen umgesetzt wird, werden Schülerinnen und Schüler mit Übergangs- und Lernschwierigkeiten intensiv unterstützt.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet.

Für den Mathematikunterricht aller Stufen liegt ein Schwerpunkt auf der Vermittlung mathematischer Fachinhalte mit Lebensweltbezug. In der Sekundarstufe II kann somit 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 drei 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.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

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 entsprechend dem folgenden Stoffverteilungsplan.

Dort wird die Verteilung der Unterrichtsvorhaben, der inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen dargestellt. Sie ist laut Beschluss der Fachkonferenz verbindlich für die Themen 1 - 6 der Einführungsphase.

Der Stoffverteilungsplan dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Themen zu den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Hierbei sollte auch Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besondere Schülerinteressen oder aktuelle Themen geschaffen werden.

Der Fachkonferenzbeschluss zum Stoffverteilungsplan gewährleistet vergleichbare Standards und ist für alle Mitglieder der Fachkonferenz bindend. Darüber hinaus dienen sie den Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule. Im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte ist sicherzustellen, dass die Umsetzung aller prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung findet. Dies ist durch entsprechende Kommunikation innerhalb der Fachkonferenz zu gewährleisten.

Stoffverteilungsplan

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 UE	<p>Thema 1 Funktionen</p> <p>1.1 Reelle Funktionen</p> <p>1.2 Lineare und quadratische Funktionen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen zum Funktionsbegriff (insbesondere Werte- und Definitionsmenge) - Wichtige Funktionstypen und ihre Graphen - Grundlegende Eigenschaften von linearen und quadratischen Funktionen im Anwendungskontext 	<p>Problemlösen</p> <p>Lösen ausgewählte Routineverfahren einsetzen</p> <p>Reflektieren Plausibilität von Ergebnissen</p> <p>Argumentieren</p> <p>Vermuten Vermutungen aufstellen</p> <p>Begründen vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erläutern</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Rezipieren bekannte Lösungswege beschreiben, mathematische Fachbegriffe erläutern</p> <p>Produzieren eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben</p> <p>Diskutieren zu mathematischen Aussagen und Darstellungen begründet Stellung nehmen</p> <p>Modellieren</p> <p>Mathematisieren Sachprobleme in mathematische Probleme übersetzen und Lösungen erarbeiten</p> <p>Reflektieren Plausibilität von Ergebnissen überprüfen</p> <p>Validieren Lösungen auf Sachsituationen beziehen, Angemessenheit aufgestellter Modelle im Sachzusammenhang reflektieren</p> <p>Werkzeuge digitale Werkzeuge einsetzen</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
12 UE	<p>Thema 2 Rationale Funktionen</p> <p>2.1 Potenzfunktionen</p> <p>2.2 Ganzrationale Funktionen</p> <p><i>Exkursion:</i> <i>Polynomdivision</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Weitere Eigenschaften (insbesondere Symmetrie, Nullstellen und deren Vielfachheit sowie Unendlichkeitsverhalten) von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und ganzrationalen Funktionen - Lösen von Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern oder Substituieren auf lineare und quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne digitale Hilfsmittel - Schnittpunktberechnung von Graphen ganzrationaler Funktionen - Am Graphen oder Term einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente beim Lösen innermathematischer Probleme verwenden - Anwendung einfacher Transformationen (Streckung, Verschiebung) und Deutung der zugehörigen Parameter 	<p>Modellieren</p> <p>Strukturieren Sachsituationen auf konkrete Fragestellungen hin erfassen</p> <p>Mathematisieren siehe Thema 1</p> <p>Validieren siehe Thema 1</p> <p>Problemlösen</p> <p>Lösen siehe Thema 1</p> <p>Reflektieren siehe Thema 1</p> <p>Argumentieren</p> <p>Vermuten siehe Thema 1</p> <p>Begründen siehe Thema 1</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Rezipieren siehe Thema 1</p> <p>Produzieren siehe Thema 1</p> <p>Diskutieren siehe Thema 1</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	
5 UE	<p>Thema 3 Grundlegende Eigenschaften von trigonometrischen Funktionen und Exponentialfunktionen</p> <p>3.1 Grundlegende Eigenschaften von Exponentialfunktionen</p> <p>3.2 Grundlegende Eigenschaften der Sinusfunktion</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreibung der Funktionsgraphen - Transformationen - Lösen von Exponentialgleichungen 	<p>Modellieren</p> <p>Strukturieren</p> <p>Mathematisieren</p> <p>Validieren</p> <p>Problemlösen</p> <p>Lösen</p> <p>Reflektieren</p> <p>Argumentieren</p> <p>Vermuten</p> <p>Begründen</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Rezipieren</p> <p>Produzieren</p> <p>Diskutieren</p>	<p>siehe Thema 2</p> <p>siehe Thema 1</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
9 UE	<p>Thema 4 Stochastik</p> <p>4.1 Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung</p> <p>4.2 Mehrstufige Zufallsversuche/ Baumdiagramme</p> <p>4.3 Wahrscheinlichkeitsverteilung, Erwartungswert</p> <p>4.4 Vierfeldertafeln, Bedingte Wahrscheinlichkeiten</p> <p>Exkurs: Stochastische Unabhängigkeit</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alltagssituationen als Zufallsexperiment - mehrstufige Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeiten anhand der Pfadregel - Wahrscheinlichkeitsverteilung und Erwartungsbetrachtung - Sachverhalte mit Hilfe von Baumdiagrammen und Vier- oder Mehrfeldertafeln modellieren - Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten 	<p>Modellieren</p> <p>Strukturieren komplexe Sachsituationen erfassen und begründete Vereinfachungen vornehmen</p> <p>Mathematisieren siehe Thema 1</p> <p>Validieren siehe Thema 1</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden Problemsituationen analysieren und strukturieren</p> <p>Lösen siehe Thema 1</p> <p>Reflektieren siehe Thema 1 verschiedene Lösungswege vergleichen</p> <p>Argumentieren</p> <p>Vermuten siehe Thema 1</p> <p>Begründen siehe Thema 1</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Rezipieren Sachprobleme erfassen, strukturieren und formalisieren</p> <p>Werkzeuge</p> <p>digitale Werkzeuge nutzen, z.B. zum Erstellen von Histogrammen</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
12 UE	<p>Thema 5 Änderungsraten und Ableitung</p> <p>5.1 Die mittlere Änderungsrate</p> <p>5.2 Die lokale Änderungsrate</p> <p>5.3 Von der Sekanten- zur Tangentensteigung</p> <p>5.4 Die Ableitungsfunktion</p> <p>5.5 Elementare Ableitungsregeln</p> <p>5.6 Anwendung des Ableitungsbegriffs</p> <p>5.7 Tangenten und Normalen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mittlere und lokale Änderungsrate und deren Interpretation im Kontext - Auf Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffes den Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate an Beispielen qualitativ erläutern - Die Tangente als Grenzlage einer Folge von Sekanten deuten - Die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate/ Tangentensteigung - Funktionale Interpretation der Änderungsrate (Ableitungsfunktion) - Graphisches Ableiten von Funktionen - Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten - Summen- und Faktorregel bei ganzrationalen Funktionen - Potenzregel für Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten - Aufstellen von Sekanten-, Tangenten- und Normalengleichung - Steigungswinkel einer Funktion 	<p>Modellieren</p> <p>Strukturieren siehe Thema 2</p> <p>Mathematisieren siehe Thema 1</p> <p>Validieren siehe Thema 1</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden Muster und Beziehungen erkennen</p> <p>Lösen heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, Verfahren zur Problemlösung auswählen</p> <p>Argumentieren</p> <p>Vermuten siehe Thema 1</p> <p>Beurteilen Ergebnisse und Begriffe auf Verallgemeinerung hin überprüfen</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Rezipieren siehe Thema 1</p> <p>Produzieren Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden</p> <p>Diskutieren siehe Thema 1</p> <p>Werkzeuge siehe Thema 1</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	
8 UE	<p>Thema 6 Kurvenuntersuchungen</p> <p>6.1 Monotonie und erste Ableitung</p> <p>6.2 Extrempunkte</p> <p>Exkurs: Wendepunkte und Krümmung, Diskussion ganzrationaler Funktionen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Funktionsgraphen (Monotonie, Extrempunkte) mit Hilfe der Graphen der Ableitungsfunktion begründen - Das notwendige und die hinreichenden Kriterien (Vorzeichenwechselkriterium, Kriterium mit Hilfe der 2. Ableitung) zur Bestimmung von Extrempunkten - lokale und globale Extrema im Definitionsbereich 	<p>Modellieren</p> <p>Strukturieren</p> <p>Mathematisieren</p> <p>Validieren</p> <p>Problemlösen</p> <p>Lösen</p> <p>Reflektieren</p> <p>Argumentieren</p> <p>Begründen</p> <p>Beurteilen</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Rezipieren</p> <p>Produzieren</p> <p>Diskutieren</p> <p>Werkzeuge</p>	<p>siehe Thema 2</p> <p>siehe Thema 1</p> <p>siehe Thema 1</p> <p>siehe Thema 5</p> <p>siehe Thema 1</p> <p>siehe Thema 1</p> <p>siehe Thema 1</p> <p>siehe Thema 1</p> <p>siehe Thema 5</p> <p>siehe Thema 2</p> <p>siehe Thema 1</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	
5 UE	Thema 7 Analytische Geometrie im Raum 7.1 Punkte im Raum 7.2 Vektoren 7.3 Rechnen mit Vektoren	<ul style="list-style-type: none"> - Darstellung geometrischer Objekte in einem geeigneten räumlichen kartesischen Koordinatensystem - Vektoren als Verschiebungen deuten und Punkte im Raum durch Ortsvektoren kennzeichnen - Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten berechnen - Vektoren addieren, Multiplikation von Vektoren mit einem Skalar und Untersuchen von Vektoren auf Kollinearität - Nachweisen von Eigenschaften von besonderen Dreiecken und Vierecken mithilfe von Vektoren 	Modellieren Mathematisieren Validieren Problemlösen Erkunden Lösen Reflektieren Argumentieren Begründen Beurteilen Kommunizieren Rezipieren Produzieren Diskutieren Werkzeuge	siehe Thema 1 siehe Thema 1 siehe Thema 4 siehe Thema 1 siehe Thema 1 siehe Thema 1 fehlerhafte und unvollständige Argumentationsketten korrigieren bzw. ergänzen siehe Thema 1 siehe Thema 1 Eigene Überlegungen und Lösungswege formulieren siehe Thema 1 Darstellung von Vektoren im Raum, Durchführung von Operationen

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 15 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 16 bis 25 sind fachspezifisch angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

- 1) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler/innen.
- 3) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 5) Die Schüler/innen erreichen einen Lernzuwachs.
- 6) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
- 7) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.
- 9) Die Schüler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 11) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.
- 15) Wertschätzende Rückmeldungen prägen die Bewertungskultur und den Umgang mit Schülerinnen und Schülern.

Fachliche Grundsätze:

- 16) Im Unterricht werden fehlerhafte Schülerbeiträge produktiv im Sinne einer Förderung des Lernfortschritts der gesamten Lerngruppe aufgenommen.
- 17) Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
- 18) Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
- 19) Die Einstiege in neue Themen erfolgen grundsätzlich mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinter stehende Mathematik führt.
- 20) Es wird genügend Zeit eingeplant, in der sich die Lernenden neues Wissen aktiv konstruieren und in der sie angemessene Grundvorstellungen zu neuen Begriffen entwickeln können.
- 21) Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten“.
- 22) Im Unterricht werden an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben (z. B. „Blütenaufgaben“) eingesetzt.
- 23) Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
- 24) Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
- 25) Digitale Medien werden regelmäßig dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Mathematik hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Verbindliche Absprachen:

- Die Aufgaben für Klausuren 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 in der E- Phase 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, 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.)

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 für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

- Es werden pro Halbjahr 2 Klausuren mit einer Länge von 90 Minuten geschrieben. Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Punkten. Die Zuordnung der Punktsumme zu den Notenstufen orientiert sich in der Einführungsphase an dem, von der Fachkonferenz festgelegten Zuordnungsschema:

Note	Prozentsätze
1	88-100
2	75-87
3	62-74
4	49-61
5	21-48
6	0-20

Von diesem Zuordnungsschema 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 Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie 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 zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur 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 Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von 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

Im Falle einer durch Corona bedingten Schulschließung gelten folgende Erweiterungen für die Leistungsbewertung in Mathematik:

Schriftliche Klassenarbeiten und Klausuren (in Sek I und II) können Inhalte aus dem Distanzlernen in angemessenem Umfang und Schwierigkeitsgrad umfassen, vorausgesetzt allen Schülerinnen und Schülern wird die Gelegenheit geboten, die entsprechenden Inhalte zu erwerben.

Die im Distanzunterricht erbrachten Leistungen gehen abhängig von der Dauer des Distanzlernens anteilmäßig in die SoMi-Note ein. Hier kann ein Lernprodukt zu einem Thema (z.B. Video, Vortrag, schriftliche Zusammenfassung) erstellt werden, das inhaltliche Zusammenhänge, kreative Lösungswege, Erklärungen zu Lösungswegen, und eigene Beispiele umfassen kann.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Bigalke/ Köhler ; Mathematik; Einführungsphase; Cornelsen
Sieber; Mathematische Formeln; Klett

2.5 Beispiel für eine Klausur der Oberstufe

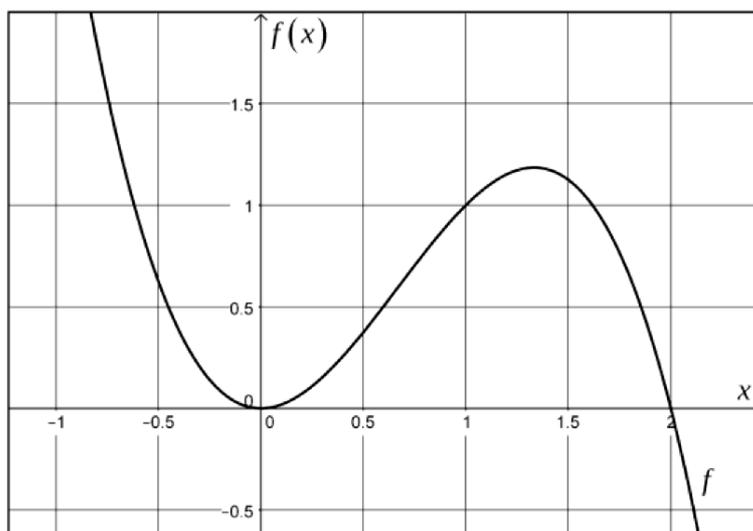
Prüfungsteil A: Aufgaben ohne Hilfsmittel

Aufgabe 1:

Gegeben ist die Funktion f mit der Gleichung

$$f(x) = -x^3 + 2 \cdot x^2, x \in \mathbb{R}.$$

Die Abbildung zeigt den Graphen von f .

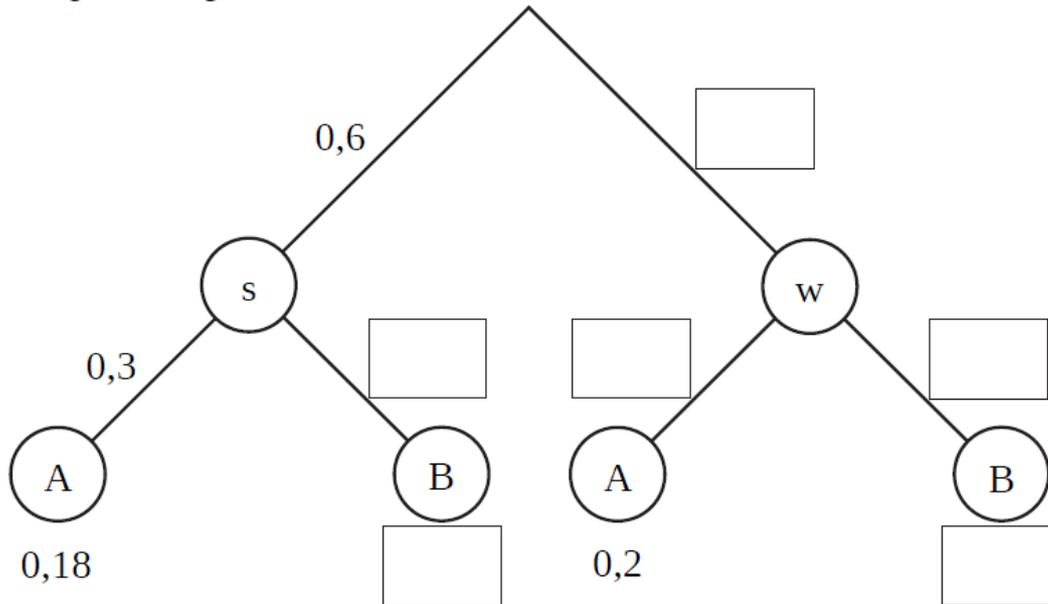


Abbildung

- a) Bestimmen Sie rechnerisch eine Gleichung der Tangente t an den Graphen von f im Punkt $P(1|1)$.
(4 Punkte)
- b) (1) Geben Sie die Koordinaten eines Punktes A an, in dem der Graph von f die Steigung Null hat.
- (2) Geben Sie die Koordinaten eines Punktes $B(x_B|y_B)$ an, so dass die Ableitung von f an der Stelle x_B negativ ist.
(1 + 1 Punkte)

Aufgabe 2:

In einer Urne befinden sich schwarze (s) und weiße (w) Kugeln, die zusätzlich entweder mit dem Buchstaben A oder dem Buchstaben B beschriftet sind. Aus der Urne wird eine Kugel gezogen. Dieses Zufallsexperiment ist in dem folgenden unvollständig beschrifteten Baumdiagramm dargestellt.



Baumdiagramm

a) Ermitteln Sie die fehlenden Wahrscheinlichkeiten und geben Sie diese in den Rechtecken im Baumdiagramm an.

(4 Punkte)

b) Von der gezogenen Kugel wird zunächst nur bekannt gegeben, dass sie mit dem Buchstaben A beschriftet ist.

Stellen Sie einen Term für die Wahrscheinlichkeit auf, dass es sich um eine schwarze Kugel handelt.

[Eine Berechnung der Wahrscheinlichkeit ist nicht erforderlich.]

(2 Punkte)

Prüfungsteil B: Aufgaben mit Hilfsmitteln

Aufgabe 3:

Gegeben ist die Funktion f mit der Gleichung

$$f(x) = \frac{1}{4} \cdot x^4 - 2 \cdot x^2 + 2, x \in \mathbb{R}.$$

a) Bestimmen Sie (gerundet auf zwei Nachkommastellen) die Nullstellen der Funktion f .

(3 Punkte)

b) Zeigen Sie rechnerisch, dass $x = 2$ eine lokale Minimalstelle der Funktion f ist.

(6 Punkte)

c) Ausgehend von der Funktion f ist eine neue Funktion g mit der Gleichung

$$\begin{aligned} g(x) &= f(x) - \frac{3}{2} \cdot x \\ &= \frac{1}{4} \cdot x^4 - 2 \cdot x^2 - \frac{3}{2} \cdot x + 2, x \in \mathbb{R}, \end{aligned}$$

gegeben. Die *Abbildung 1* auf der folgenden Seite zeigt den Graphen von f , die *Abbildung 2* zeigt den Graphen von g .

Nennen Sie zwei Unterschiede der Graphen von f und g .

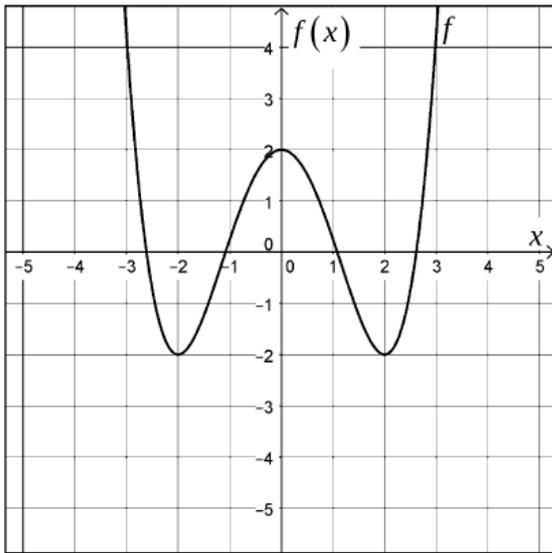


Abbildung 1

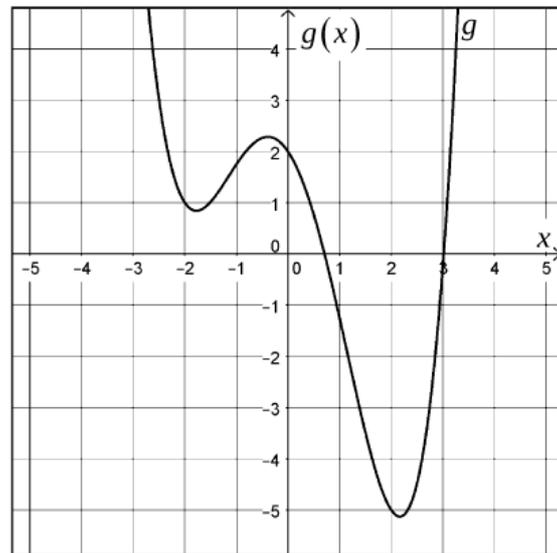


Abbildung 2

(4 Punkte)

- d) Die Gerade $t: y = -\frac{3}{2} \cdot x - 2$ ist die Tangente an den Graphen von g im Punkt $P(-2 | 1)$.

[Hinweis: Ein Nachweis, dass t die Tangente an den Graphen von g im Punkt P ist, ist nicht erforderlich.]

(1) Zeichnen Sie die Tangente t in die Abbildung 2 ein.

(2) Zeigen Sie rechnerisch, dass t auch in einem weiteren Punkt Q Tangente an den Graphen von g ist.

(2 + 6 Punkte)

- e) Der Graph von g wird nun um 2 Einheiten nach rechts verschoben. Der verschobene Graph wird anschließend so weit nach unten verschoben, bis die Gerade t in zwei Punkten Tangente an den neuen Graphen ist.

Geben Sie an, um wie viele Einheiten der nach rechts verschobene Graph dazu nach unten verschoben werden muss, und begründen Sie Ihre Angabe.

(3 Punkte)

Aufgabe 4:

Ausgehend von den Daten aus einer Statistik der Vereinten Nationen kann das Durchschnittsalter der Bevölkerung in einem Land A mit Hilfe der Funktion a mit der Gleichung

$$a(t) = -0,00011 \cdot t^3 + 0,0186 \cdot t^2 - 0,538 \cdot t + 24, \quad t \in \mathbb{R},$$

modelliert werden.

Dabei ist t die Zeit in Jahren seit 1950 und $a(t)$ das zugehörige Durchschnittsalter in Jahren. Mit der Funktion a können Prognosen bis zum Jahr 2030 erstellt werden.

Der Graph von a ist in *Abbildung 1* dargestellt.

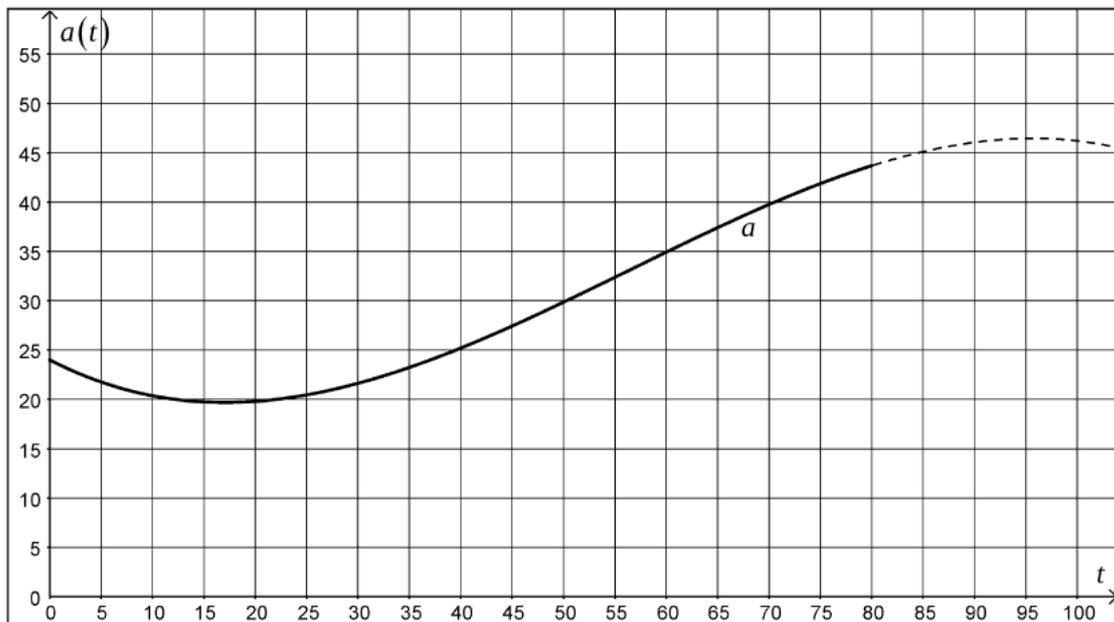


Abbildung 1

a) Bestimmen Sie das Durchschnittsalter der Bevölkerung für das Jahr 1950 ($t = 0$) und den Prognosewert für das Jahr 2030 ($t = 80$).

(4 Punkte)

b) Ermitteln Sie rechnerisch das niedrigste Durchschnittsalter der Bevölkerung im Zeitraum von 1950 bis 2030.

(8 Punkte)

- c) Die Entwicklung des Durchschnittsalters der Bevölkerung im Zeitraum von 2030 bis 2050 soll durch die Tangente an den Graphen von a an der Stelle $t = 80$ modelliert werden.

Ermitteln Sie in *Abbildung 1* zeichnerisch näherungsweise das Durchschnittsalter der Bevölkerung für das Jahr 2050.

(3 Punkte)

- d) In einem anderen Land B stimmte für das Jahr 1950 ($t = 0$) das Durchschnittsalter der Bevölkerung nahezu mit dem Durchschnittsalter in dem Land A überein. Die Rate, mit der sich das Durchschnittsalter der Bevölkerung in dem Land B ändert, ist in der folgenden *Abbildung 2* dargestellt.

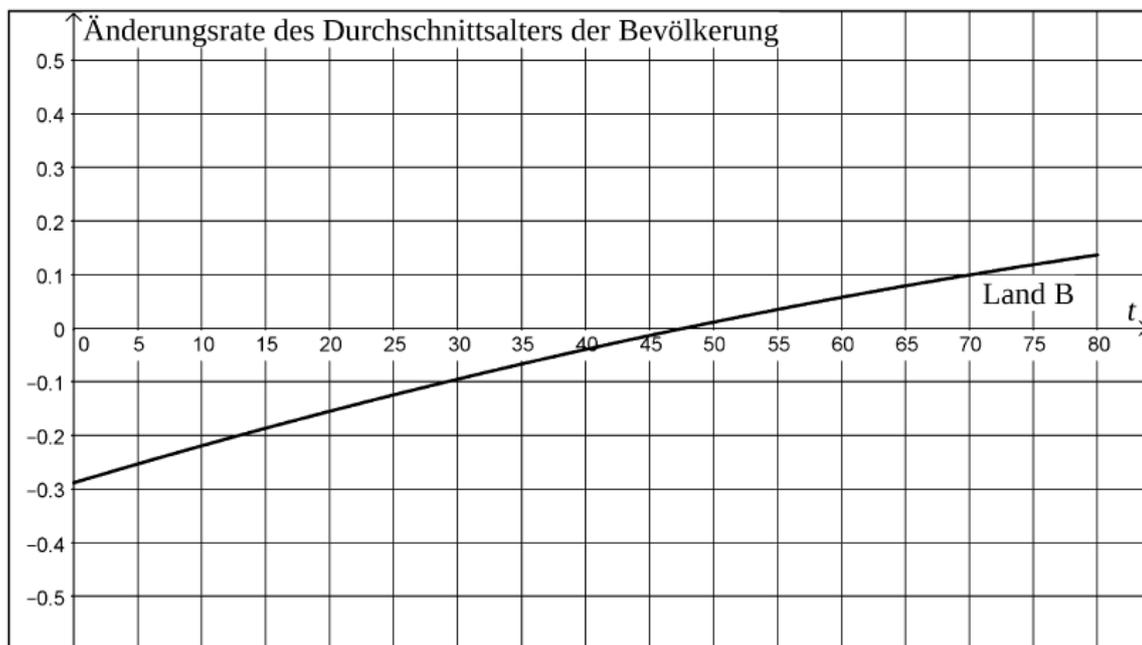


Abbildung 2

- (1) Beurteilen Sie die folgende Aussage:

Das Durchschnittsalter der Bevölkerung in dem Land B wächst von 1950 bis 2030 durchgängig.

- (2) Zeichnen Sie den Graphen der Ableitungsfunktion a' in die *Abbildung 2* ein und geben Sie die Bedeutung von $a'(t)$ im Sachzusammenhang an.

- (3) Beurteilen Sie die folgende Aussage:

Im Jahr 2020 wächst das Durchschnittsalter der Bevölkerung in dem Land A schneller als in dem Land B.

(2 + 5 + 2 Punkte)

Aufgabe 1:

Modelllösung a)

Ansatz: $t: y = m \cdot x + b$.

$$f'(x) = -3 \cdot x^2 + 4 \cdot x.$$

$$m = f'(1) = 1.$$

Einsetzen der Koordinaten des Punktes $P(1|1)$ liefert:

$$1 = 1 \cdot 1 + b \Leftrightarrow b = 0.$$

Damit ist eine Gleichung der Tangente $t: y = x$.

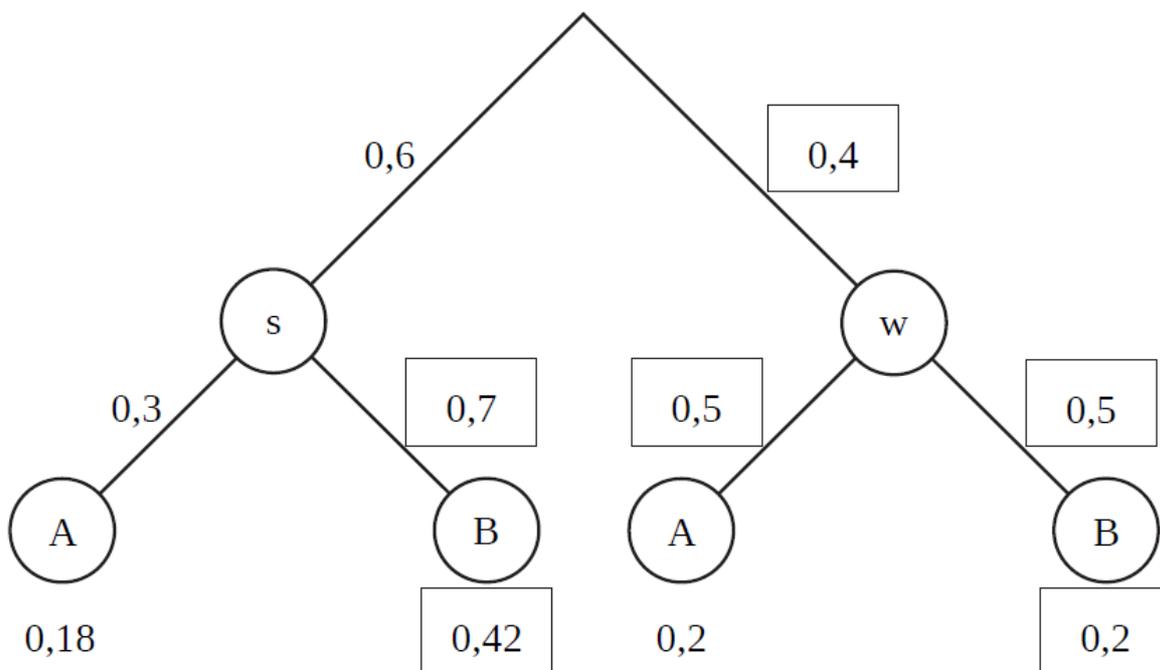
Modelllösung b)

(1) Ein Punkt, in dem der Graph von f die Steigung Null hat, ist z. B. $A(0|0)$.

(2) Ein Punkt, für den die Ableitung an der zugehörigen Stelle negativ ist, ist z. B. $B(2|0)$.

Aufgabe 2:

Modelllösung a)



Modellösung b)

$$P(s|A) = \frac{0,18}{0,18+0,2}$$

$$\left(= \frac{0,18}{0,38} \right).$$

Aufgabe 3:

Modellösung a)

Aus der Gleichung $f(x) = 0$ ergeben sich mit dem GTR/CAS vier Nullstellen x_{N_1} , x_{N_2} , x_{N_3} und x_{N_4} mit $x_{N_1} \approx -2,61$, $x_{N_2} \approx -1,08$, $x_{N_3} \approx 1,08$ und $x_{N_4} \approx 2,61$.

Modellösung b)

$$f'(x) = x^3 - 4 \cdot x.$$

Aus der notwendigen Bedingung $f'(x) = 0$ für lokale Extremstellen ergeben sich die drei Lösungen $x = -2$, $x = 0$ und $x = 2$.

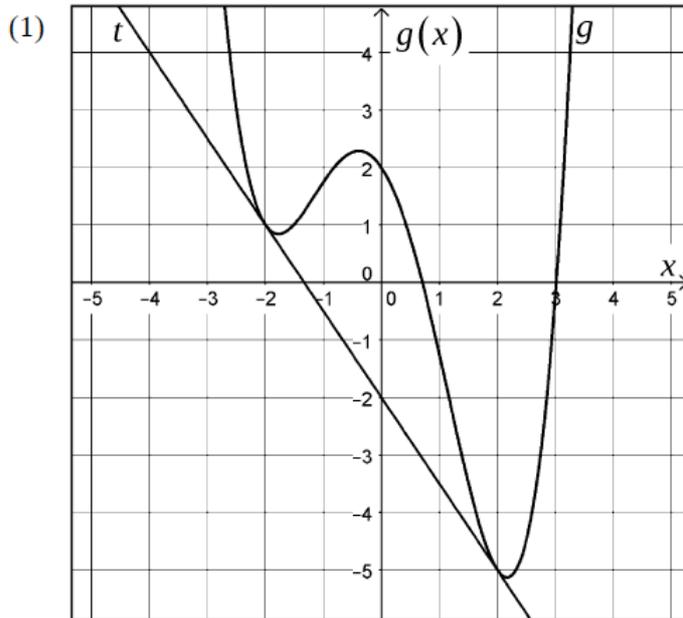
Da zusätzlich $f'(1) = -3 < 0$ und $f'(3) = 15 > 0$ gilt, liegt an der Stelle $x = 2$ ein Vorzeichenwechsel von negativen zu positiven Funktionswerten von f' vor. $x = 2$ ist also eine lokale Minimalstelle von f .

Modellösung c)

Beispiele für Unterschiede:

- Der Graph von f ist achsensymmetrisch zur y -Achse, der Graph von g weist keine Symmetrie auf.
- Beim Graphen von f stimmen die y -Koordinaten der beiden Tiefpunkte überein, beim Graphen von g unterscheiden sich die y -Koordinaten der beiden Tiefpunkte.
- Beim Graphen von f sind die y -Koordinaten aller Extrempunkte ganzzahlig, beim Graphen von g sind die y -Koordinaten der Extrempunkte nicht ganzzahlig.
- Die y -Koordinaten aller Punkte auf dem Graphen von f sind größer oder gleich -2 , es gibt Punkte auf dem Graphen von g , deren y -Koordinaten kleiner als -2 sind.
- Der Graph von f schneidet die x -Achse in vier Punkten, der Graph von g schneidet die x -Achse nur in zwei Punkten.

Modelllösung d)



(2) $g'(x) = x^3 - 4 \cdot x - \frac{3}{2}$.

Die Gleichung $\frac{1}{4} \cdot x^4 - 2 \cdot x^2 - \frac{3}{2} \cdot x + 2 = -\frac{3}{2} \cdot x - 2$ hat die beiden Lösungen $x = -2$ und $x = 2$. Der Punkt $Q(2 | g(2))$ ist also ein weiterer gemeinsamer Punkt des Graphen von g und der Geraden t .

Wegen $g'(2) = -\frac{3}{2}$ stimmt die Steigung des Graphen von g im Punkt Q mit der Steigung der Geraden t überein.

t ist also auch Tangente an den Graphen von g im Punkt $Q(2 | g(2))$.

Oder:

Die Gleichung $x^3 - 4 \cdot x - \frac{3}{2} = -\frac{3}{2}$ hat die drei Lösungen $x = -2$, $x = 0$ und $x = 2$. Die Punkte $Q(2 | g(2))$ und $R(0 | g(0))$ sind also weitere Punkte, in denen die Steigung des Graphen von g mit der Steigung der Geraden t übereinstimmt.

Wegen $g(2) = -5$ und $-\frac{3}{2} \cdot 2 - 2 = -5$ ist der Punkt Q auch ein gemeinsamer Punkt des Graphen von g und der Geraden t .

t ist also auch Tangente an den Graphen von g im Punkt $Q(2 | g(2))$.

[Auch eine Lösung, bei der aufgrund der Zeichnung eine Vermutung über die Lage des Punktes Q gewonnen wird, und dann ein rechnerischer Nachweis erfolgt, ist hier zulässig.]

Modelllösung e)

Der nach rechts verschobene Graph muss um $-\frac{3}{2} \cdot 2$ Einheiten in y -Richtung, also um 3 Einheiten nach unten verschoben werden.

Die Gerade t ist eine Tangente an den Graphen von g in zwei Punkten. Wenn durch die Hintereinanderausführung der beiden Verschiebungen eine Verschiebung des Graphen von g entlang der Tangente t erzeugt wird, dann ist t auch die Tangente an den verschobenen Graphen in zwei Punkten.

Aufgabe 4:

(Hinweis: Daten zur Bevölkerungsentwicklung findet man unter dem Link: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2015_Volume-II-Demographic-Profiles.pdf - Letzter Zugriff: 24. Mai 2017)

Modelllösung a)

$$a(0) = 24.$$

Im Jahr 1950 betrug das Durchschnittsalter der Bevölkerung in dem Land A 24 Jahre.

$$a(80) = 43,68.$$

Für das Jahr 2030 wird für das Land A ein Durchschnittsalter der Bevölkerung von 43,68 Jahren prognostiziert.

Modellösung b)

$$a'(t) = -0,00033 \cdot t^2 + 0,0372 \cdot t - 0,538.$$

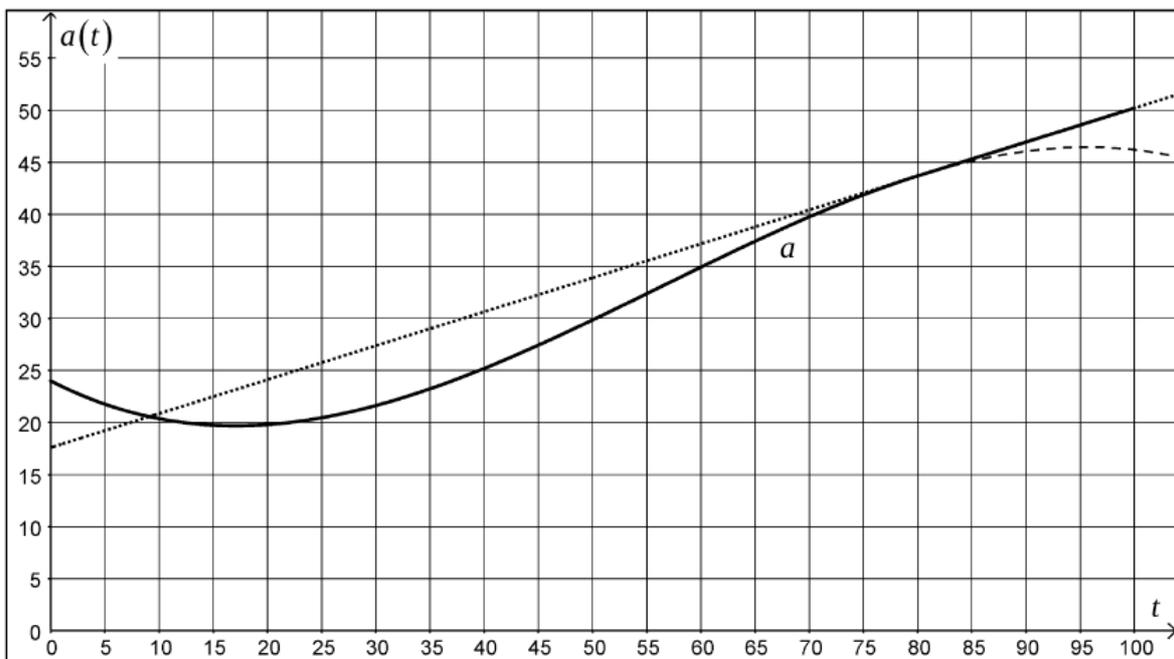
Aus der notwendigen Bedingung $a'(t) = 0$ für lokale Extremstellen ergeben sich die beiden Näherungslösungen t_{E_1} und t_{E_2} mit $t_{E_1} \approx 17,04$ und $t_{E_2} \approx 95,69$.

$t_{E_2} \approx 95,69$ befindet sich nicht im betrachteten Intervall $[0; 80]$.

Wegen $a'(0) = -0,538 < 0$ und $a'(80) = 0,326 > 0$ liegt an der Stelle t_{E_1} ein Vorzeichenwechsel von negativen zu positiven Funktionswerten von a' und damit ein lokales Minimum von a vor.

Wegen $a(0) = 24$, $a(t_{E_1}) \approx 19,69$ und $a(80) = 43,68$ beträgt das niedrigste Durchschnittsalter der Bevölkerung in dem Land A im Zeitraum von 1950 bis 2030 ungefähr 19,69 Jahre.

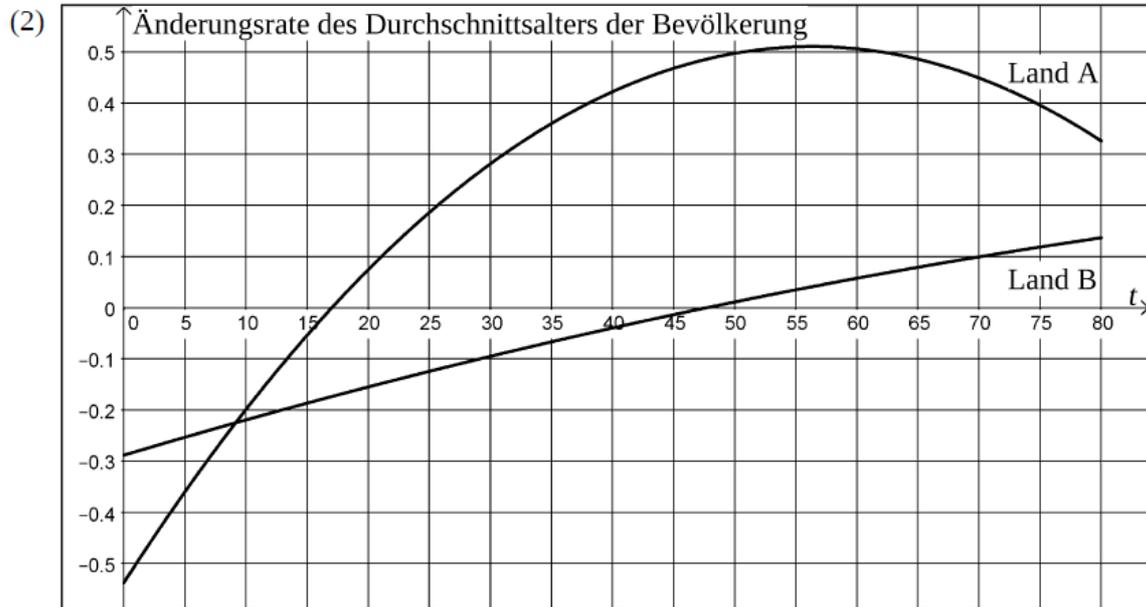
Modellösung c)



Für das Jahr 2050 ergibt sich ein Durchschnittsalter der Bevölkerung in dem Land A von ungefähr 50 Jahren.

Modellösung d)

- (1) Die Aussage ist falsch, da die Änderungsrate des Durchschnittsalters der Bevölkerung in dem Land B anfangs negativ ist und somit das Durchschnittsalter zunächst sinkt.



Durch $a'(t)$ wird die Änderungsrate des Durchschnittsalters der Bevölkerung von Land A zum Zeitpunkt t modelliert.

- (3) Die Aussage ist wahr, da im Jahr 2020 die Änderungsrate des Durchschnittsalters der Bevölkerung in dem Land A größer ist als die Änderungsrate des Durchschnittsalters der Bevölkerung in dem Land B.

3 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 (vgl. 2.3), durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht. Das schulinterne Curriculum wird jeweils vor Beginn eines neuen Schuljahres in einer Sitzung der Fachkonferenz für die nachfolgenden Jahrgänge zwingend erforderlich erscheinende Veränderungen diskutiert und ggfs. beschlossen, um erkannten ungünstigen Entscheidungen schnellstmöglich entgegenwirken zu können.

Schulinternes Curriculum
zum Kernlehrplan für die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe
im Grundkurs und Leistungskurs

Mathematik



Stand Januar 2017

Inhaltsverzeichnis

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1 Unterrichtsvorhaben	4
Stoffverteilungsplan	5
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	16
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung	17
2.4 Lehr- und Lernmittel	21
3 Qualitätssicherung und Evaluation	21

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Der Unterricht findet im 67,5-Minuten-Takt statt, die Kursblockung sieht im Grundkurs zwei, im Leistungskurs 3 Unterrichtseinheiten (UE) vor. Dabei werden für die Q1 35, für die Q2 28 Unterrichtswochen zugrunde gelegt.

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet.

Für den Mathematikunterricht aller Stufen liegt ein Schwerpunkt auf der Vermittlung mathematischer Fachinhalte mit Lebensweltbezug. In der Sekundarstufe II kann somit 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 mehrere 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 und in der Qualifikationsphase vertiefend eingesetzt.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

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 entsprechend dem folgenden Stoffverteilungsplan. Dort wird die Verteilung der Unterrichtsvorhaben, der inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen dargestellt.

Der Stoffverteilungsplan dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Themen zu den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Hierbei sollte auch Spielraum für Vertiefungen, individuelle Förderung, besondere Schülerinteressen oder aktuelle Themen geschaffen werden.

Der Fachkonferenzbeschluss zum Stoffverteilungsplan gewährleistet vergleichbare Standards und ist für alle Mitglieder der Fachkonferenz bindend. Darüber hinaus dienen sie den Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule. Im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte ist sicherzustellen, dass die Umsetzung aller prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung findet. Dies ist durch entsprechende Kommunikation innerhalb der Fachkonferenz zu gewährleisten.

Stoffverteilungsplan

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>12 UE</p>	<p>Analysis Thema 1 Eigenschaften von Funktionen</p> <p>1.3 Steigung, Monotonie</p> <p>1.4 Krümmung, Extrema, Wendepunkte</p> <p>1.5 Diskussion ganzrationaler Funktionen</p> <p style="padding-left: 40px;">Erweiterung: Tangente, Normale</p> <p>1.6 Kurvenscharen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung: 1. Ableitung, Monotonie - Höhere Ableitungen ; Notwendige und hinreichende Kriterien (auch Vorzeichenwechselkriterien) für Extrema, Wendepunkte, Krümmung - Lokale und globale Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen kennen und bestimmen; lösen von Gleichungen höheren Grades (Faktorisieren , Substitution, Polynomdivision) - Tangenten- und Normalengleichung (Orthogonale Geraden) - Eigenschaften einer Funktion in Abhängigkeit von einem Parameter 	<p>Modellieren</p> <p>Strukturieren: Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen</p> <p>Mathematisieren: zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung erarbeiten</p> <p>Validieren: die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen ;einfache und komplexe mathematische Probleme analysieren und strukturieren</p> <p>Lösen: Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen</p>
<p>6 UE LK</p>	<p>Parameter im Kontext interpretieren (Einfluss auf Eigenschaften)</p> <p style="padding-left: 40px;">Erweiterung: Ortskurven</p> <p>1.5 Anwendung bei realen Prozessen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Begriff der Ortskurve - Sachbezogene Anwendungen mit Hilfe der Kurvenuntersuchung behandeln 	<p>Argumentieren</p> <p>Begründen: mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen, vermehrt logische Strukturen berücksichtigen</p> <p>Werkzeuge nutzen</p> <p>Digitale Werkzeuge nutzen zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Funktionen und - scharen</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
5 UE	<p>Thema 2 Anwendungen der Differentialrechnung</p> <p>2.1 Extremalprobleme</p> <p>2.2 Rekonstruktion von Funktionen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extrema in Anwendungszusammenhängen Hauptbedingung/Nebenbedingung/ Zielfunktion - Polynomfunktionen aus gegebenen Eigenschaften bestimmen - Anwendungsprobleme mit einem Polynomansatz erfassen 	<p>Modellieren</p> <p>Strukturieren: Sachsituationen auf konkrete Fragestellungen hin erfassen</p> <p>Mathematisieren: komplexe Sachsituationen in mathem. Modelle übersetzen</p> <p>Validieren: Sachkontext herstellen, Angemessenheit beurteilen</p> <p>Problemlösen</p> <p>Lösen: Routineverfahren benutzen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen</p> <p>Reflektieren: verschiedene Lösungswege vergleichen</p> <p>Argumentieren</p> <p>Vermuten: Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen präzisieren</p> <p>Begründen: mathem. Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Rezipieren: Informationen aus komplexeren Texten und Darstellungen erfassen und strukturieren</p> <p>Produzieren: eigene Überlegungen formulieren geeignete Darstellungsformen auswählen</p> <p>Werkzeuge nutzen</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
7 UE	<p>Thema 3 Grundlagen der Integralrechnung</p> <p>3.1 Einstieg: Rekonstruktion einer Bestandsfunktion</p> <p>3.2 Das Integral</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse einer Sachsituation - Orientierte Flächen im Kontext deuten - Übergang von Produktsummen zum bestimmten Integral (Grenzwertbegriff) - Begriffe: Stammfunktion, unbestimmtes Integral, bestimmtes Integral, Anfangswertproblem, Flächenbilanz - Rechenregeln - Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung 	<p>Argumentieren Vermuten: Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren,</p> <p>Begründen: Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären</p> <p>Kommunizieren Rezipieren: 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</p> <p>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</p>
3 UE LK	Ober- und Untersummen	<ul style="list-style-type: none"> - Berechnung von Flächen durch Grenzprozessbildung 	<p>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,</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
10 UE	<p>Thema 4 Anwendung der Integralrechnung</p> <p>4.1 Bestimmte Integrale und Flächeninhalte</p> <p>4.2 Rekonstruktion von Beständen</p> <p>4.3 Mittelwert von Funktionen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Flächen unter und zwischen Funktionsgraphen - Begriff der Differenzfunktion - Deutung des bestimmten Integrals als Bestandsänderung - Rekonstruktion einer Größe aus ihrer Änderungsrate - Das bestimmte Integral zur Berechnung von Mittelwerten benutzen 	<p>Argumentieren Vermuten: Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren,</p> <p>Begründen: Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff) vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären</p> <p>Kommunizieren Rezipieren: 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</p> <p>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</p>
4 UE LK	Uneigentliche Integrale	<ul style="list-style-type: none"> - Endliche und unbegrenzte Flächeninhalte mit uneigentlichen Integralen bestimmen 	
2 UE LK	Weitere Anwendungen: Volumen von Rotationskörpern Bogenlänge	<ul style="list-style-type: none"> - Herleitung und Anwendung der entsprechenden Formeln 	<p>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</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
12 UE	Thema 5 Exponentialfunktionen 5.1 Einstieg: Allgemeine Exponentialfunktionen Exponentielles Wachstum und Zerfall 5.2 Natürliche Exponentialfunktion	<ul style="list-style-type: none"> - Lösen von Exponentialgleichungen - Verdoppelungs- und Halbwertszeit - Definition der Eulerschen Zahl e - Eigenschaften der natürlichen Exponentialfunktion - Der natürliche Logarithmus - Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion 	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, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren Problemlösen Erkunden: Muster und Beziehungen erkennen, Informationen recherchieren Lösen: Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen einschränkende Bedingungen berücksichtigen
14 UE LK	5.3 Erweiterte Ableitungsregeln 5.4 Funktionsuntersuchungen von natürlichen Exponentialfunktionen 5.5 Wachstums- und Zerfallsprozesse	<ul style="list-style-type: none"> - Herleitung der Ableitungsfunktion - Produkt- und Kettenregel - Kurvendiskussion von elementaren und zusammengesetzten Funktionen mit Randverhalten, Definitionsbereich - Wachstums- und Zerfallsprozesse bei gegebener Funktion untersuchen - Aus Sachzusammenhängen geeignete Funktionen aufstellen 	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
6 UE LK	Beschränktes und logistisches Wachstum	<ul style="list-style-type: none"> - Wachstumsarten identifizieren 	

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

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>16 UE LK</p>	<p>Thema 6 Weitere Funktionen</p> <p>6.1 Erweitere Integrationsregeln</p> <p>6.2 Logarithmusfunktionen</p> <p>6.3 Trigonometrische Funktionen</p> <p>6.4 gebrochen rationale Funktionen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Partielle Integration, Substitution - Natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion - Kurvendiskussion (Scharen), Flächenberechnung, Extremalprobleme, Rekonstruktionen und Änderungsraten 	<p>Problemlösen</p> <p>Lösen: heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen</p> <p>Argumentieren</p> <p>Vermuten: Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren,</p> <p>Begründen: math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, verschiedene Argumentationsstrategien nutzen</p> <p>Beurteilen: lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Produzieren: eigene Überlegungen formulieren und eigene Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden</p> <p>Werkzeuge nutzen</p> <p>Digitale Werkzeuge nutzen zum zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle</p> <p>Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
4 UE	<p>Analytische Geometrie und lineare Algebra</p> <p>Thema 7</p> <p>Lineare Gleichungssysteme</p> <p>7.1 Lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise darstellen</p> <p>7.2 Lösungsverfahren von Gauß</p> <p>7.3 Lösbarkeitsuntersuchungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dreiecksform eines LGS - Manuelles Gaußverfahren - Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen - Unter- und überbestimmte LGS - Lösungen mit dem GTR ermitteln 	<p>Werkzeuge nutzen</p> <p>Digitale Werkzeuge nutzen zum Lösen von Gleichungen und LGS</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
28 UE	<p>Thema 8 Geraden und Winkel</p> <p>8.1 Wiederholung</p> <p>8.2 Geradengleichung</p> <p>8.3 Lagebeziehungen</p> <p>8.4 Spurpunkte</p> <p>8.5 Anwendungen</p> <p>8.6 Definition des Skalarprodukts</p> <p>8.7 Winkel – und Flächenberechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Punkte und Vektoren im Raum und Rechnen mit Vektoren (vgl. EF) - Parameterform , Orts-/ Richtungsvektoren - Punkt / Gerade , Gerade / Gerade im Raum (manuelles Gaußverfahren, GTR) - Spurpunkte von Geraden im R^2 , R^3 - Geometrische Körper , Bewegungsaufgaben, Schattenwurf - Kosinus – und Koordinatenform - Winkel zwischen Vektoren - Orthogonalitätskriterium - Winkel zwischen Geraden - Senkrechte Geraden - Normalenvektor 	<p>Modellieren</p> <p>Strukturieren: zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen</p> <p>Mathematisieren: zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten</p> <p>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</p> <p>Werkzeuge nutzen</p> <p>Geodreiecke, geometrische Modelle und dynamische Geometrie Software nutzen;</p> <p>Digitale Werkzeuge nutzen zum grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden, Darstellen von Objekten im Raum</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>18 UE</p> <p>Thema 9 Ebenen</p> <p>9.1 Ebenengleichung</p> <p>9.2 Lagebeziehung</p> <p>9.3 Untersuchung geometrischer Objekte</p> <p>9.4 Weitere Ebenengleichungen</p> <p>7 UE LK</p> <p>9.5 Abstände</p> <p>4 UE LK</p> <p>9.6 Winkel</p> <p>8 UE LK</p> <p>9.10 Anwendung</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Vektorielle Parameterform - Lage zwischen Punkten, Geraden und Ebenen - Spurgeraden - Untersuchung von Körpern im R^3 - Normalen - und Koordinatengleichung - Hessesche Normalenform, Vektorprodukt - Abstand Punkt/ Ebene und Gerade / Ebene - Ebene / Ebene - Schnittwinkel Gerade / Ebene - Schnittwinkel Ebene / Ebene - Geometrische Körper , Bewegungsaufgaben, Schattenwurf, Flächen- und Volumenberechnung 	<p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen</p> <p>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, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen</p> <p>Reflektieren: verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren</p> <p>Kommunizieren</p> <p>Produzieren: die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren</p> <p>Diskutieren: ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen</p> <p>Werkzeuge nutzen</p> <p>Digitale Werkzeuge nutzen zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum</p>

Zeitraum	Inhalt	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
12 UE	<p>Thema 12 Stochastische Prozesse</p> <p>12.1 Stochastische Übergangsmatrizen</p> <p>12.2 Untersuchung stochastischer Prozesse</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Begriff der Matrix und des Zustandsvektors - Begriff der stochastischen Matrix - Multiplikation von Matrix und Vektor, Multiplikation von Matrizen, Arbeit mit dem GTR - Anwendungen der Begriffe und Operationen auf Sachsituationen 	<p>Modellieren</p> <p>Strukturieren: Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen</p> <p>Mathematisieren: einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen</p> <p>Problemlösen</p> <p>Erkunden: eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren, heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen, Muster und Beziehungen erkennen</p> <p>Werkzeuge nutzen</p> <p>Digitale Werkzeuge nutzen zum Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen</p> <p>Die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.</p>

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Mathematik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 15 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 16 bis 25 sind fachspezifisch angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

- 26) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 27) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler/innen.
- 28) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 29) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 30) Die Schüler/innen erreichen einen Lernzuwachs.
- 31) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
- 32) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 33) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler/innen.
- 34) Die Schüler/innen erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 35) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 36) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 37) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 38) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 39) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.
- 40) Wertschätzende Rückmeldungen prägen die Bewertungskultur und den Umgang mit Schülerinnen und Schülern.

Fachliche Grundsätze:

- 41) Im Unterricht werden fehlerhafte Schülerbeiträge produktiv im Sinne einer Förderung des Lernfortschritts der gesamten Lerngruppe aufgenommen.
- 42) Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
- 43) Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
- 44) Die Einstiege in neue Themen erfolgen grundsätzlich mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinter stehende Mathematik führt.
- 45) Es wird genügend Zeit eingeplant, in der sich die Lernenden neues Wissen aktiv konstruieren und in der sie angemessene Grundvorstellungen zu neuen Begriffen entwickeln können.
- 46) Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten“.
- 47) Im Unterricht werden an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben eingesetzt.
- 48) Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
- 49) Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
- 50) Digitale Medien werden regelmäßig dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Mathematik hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Verbindliche Absprachen:

- Die Aufgaben für Klausuren 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.
- 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.

	GK	LK
Q1	135 Minuten	180 Minuten
Q2.1	145 Minuten	225 Minuten
Q2.2	225 Minuten	270 Minuten

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 für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

- Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Punkten.
Die Zuordnung der Punktsumme zu den Notenstufen orientiert sich in der Einführungsphase an dem, von der Fachkonferenz festgelegten Zuordnungsschema:

Note	Prozentsätze	Notenpunkte
1+	95 - 100	15
1	90 - 94	14
1-	85 - 89	13
2+	80 - 84	12
2	75 - 79	11
2-	70 - 74	10
3+	65 - 69	9
3	60 - 64	8
3-	55 - 59	7
4+	50 - 54	6
4	45 - 49	5
4-	39 - 44	4
5+	33 - 38	3
5	27 - 32	2
5-	20 - 26	1
6	0 - 19	0

Von diesem Zuordnungsschema 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 Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie 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 zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur 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 Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von 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

Im Falle einer durch Corona bedingten Schulschließung gelten folgende Erweiterungen für die Leistungsbewertung in Mathematik:

Schriftliche Klassenarbeiten und Klausuren (in Sek I und II) können Inhalte aus dem Distanzlernen in angemessenem Umfang und Schwierigkeitsgrad umfassen, vorausgesetzt allen Schülerinnen und Schülern wird die Gelegenheit geboten, die entsprechenden Inhalte zu erwerben.

Die im Distanzunterricht erbrachten Leistungen gehen abhängig von der Dauer des Distanzlernens anteilmäßig in die SoMi-Note ein. Hier kann ein Lernprodukt zu einem Thema (z.B. Video, Vortrag, schriftliche Zusammenfassung) erstellt werden, das inhaltliche Zusammenhänge, kreative Lösungswege, Erklärungen zu Lösungswegen, und eigene Beispiele umfassen kann.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Bigalke/ Köhler ; Mathematik Qualifikationsphase GK bzw. LK; Cornelsen Sieber; Mathematische Formeln; Klett

3 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 (vgl. 2.3), durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht. Das schulinterne Curriculum wird jeweils vor Beginn eines neuen Schuljahres in einer Sitzung der Fachkonferenz für die nachfolgenden Jahrgänge zwingend erforderlich erscheinende Veränderungen diskutiert und ggfs. beschlossen, um erkannten ungünstigen Entscheidungen schnellstmöglich entgegenwirken zu können.