



Schulinternes Curriculum
Mathematik
Sekundarstufe II

Inhalt

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	2
1.1 Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule	2
1.2 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds	2
1.3 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1 Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben	4
2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase	5
2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der in der Einführungsphase	6
2.1.3 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Q-Phase	15
2.1.4 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Q-Phase	17
2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit	30
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	32
2.4 Lehr- und Lernmittel	34
3 Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans	35
Anhang	36
Bewertungsraster	39
Hinweise	39

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das schulinterne Curriculum bezieht sich auf den Kernlehrplan Mathematik ([gost_klp_m_2023_06_07.pdf](#)), der auf der Seite QUA-LiS NRW Schulentwicklung ([Schulentwicklung NRW - Lehrplannavigator S II - Kernlehrpläne für die Sekundarstufe II - Gymnasium / Gesamtschule](#)) einsehbar ist. Dieser bildet den übergeordneten Rahmen unserer fachlichen Arbeit.

Das Ziel der Fachschaft Mathematik ist es, die SuS in ihrer Kompetenzentwicklung zu fördern und bestmögliche Voraussetzungen für ein anschließendes Studium oder eine anschließende Ausbildung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich zu schaffen.

1.1 Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm formulieren wir als Leitgedanken für die gemeinsame Arbeit und als grundlegendes Ziel unserer Schule, die persönliche Entwicklung in sozialer Verantwortung aller am Schulleben beteiligten Personen gewissenhaft in den Blick zu nehmen und alle Lernenden bestmöglich zu fördern. Es ist uns ein wichtiges Anliegen, Lernen in eigener Verantwortung aktiv erfahrbar zu machen.

Dabei greift das Fach Mathematik in allen Inhaltsbereichen aktuelle und für Schülerinnen und Schüler relevante Themen z.B. des Verbraucherschutzes, der Digitalisierung, der ökologischen Bildung auf. Durch das Lernen mit verschiedenen auch digitalen Medien in unterschiedlichen Sozialformen und unter Berücksichtigung individueller Lernwege werden altersgerecht Aufgeschlossenheit und Neugier geweckt und Schülerinnen und Schüler zu eigenständigem Handeln angeleitet. Die Mathematik steht durch ihre Universalität in enger Verbindung zu einer Vielzahl anderer Disziplinen der Geistes- und Naturwissenschaften. Eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche ermöglicht komplexe Lerngegenstände umfassend darzustellen und Bezüge zwischen Inhalten der Fächer herzustellen, sodass ein wesentlicher Beitrag zur vertieften Allgemeinbildung geleistet werden kann. An Problemstellungen werden vorhandene Kenntnisse selbstständiger Lern- und Denkstrategien aufgegriffen und weiterentwickelt.

1.2 Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Von den Lehrkräften besitzen alle die Fakultas für die Sekundarstufe I und II. Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schuljahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Zusätzlich treffen sich die Kolleginnen und Kollegen innerhalb jeder Jahrgangsstufe zu weiteren Absprachen regelmäßig. Dieses Vorhaben wird durch die Schulleitung unterstützt. Besondere Aufmerksamkeit unterliegt zurzeit der Umgang mit dem Medien-Kompetenzrahmen (MKR) um die Abstimmung mit den Inhalten des Faches Informatische Bildung und dem Mathematikunterricht zu optimieren.

Um die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung zu unterstützen, werden eigene ausgearbeitete Unterrichtsreihen und Materialien, die zu früheren Unterrichtsprojekten angefertigt und gesammelt worden sind, sowie Materialien von Schulbuchverlagen an bekannter zentraler Stelle bereitgestellt, wenn möglich in digitaler Form. Diese werden im Rahmen der Unterrichtsentwicklung laufend ergänzt, überarbeitet und weiterentwickelt.

1.3 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

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

Schülerinnen und Schüler aller Klassen werden zur Teilnahme an mathematischen Wettbewerben motiviert (s.o.).

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Dazu werden ausgewählte Kontexte im Rahmen der Unterrichtsvorhaben in Kapitel 2.1 verbindlich innerhalb der Fachgruppe festgelegt. In der Sekundarstufe II wird verlässlich darauf aufgebaut, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben

Auf den folgenden Seiten sind die Inhalte der Unterrichtsvorhaben der gymnasialen Oberstufe am HGW aufgeführt.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u> Thema: <i>Funktionen – Neues und Bekanntes</i> Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltliche Schwerpunkte: • Funktionen: Lineare und quadratische Funktionen, Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, trigonometrische Funktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ • Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung Zeitbedarf: 20 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u> Thema: <i>Ganzrationale Funktionen</i> Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltliche Schwerpunkte: • Funktionen: Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale Funktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ • Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung Zeitbedarf: 14 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben III:</u> Thema: <i>Ableitung</i> Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltliche Schwerpunkte: • Grundverständnis des Ableitungsbegriffs: mittlere und lokale Änderungsrate, graphisches Ableiten, Sekante und Tangente • Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Monotonie, Extrempunkte, lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte Zeitbedarf: 18 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> Thema: <i>Untersuchung von Funktionen</i> Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltliche Schwerpunkte: • Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Monotonie, Extrempunkte, lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte Zeitbedarf: 20 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben V:</u> Thema: <i>Vektoren</i> Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra Inhaltliche Schwerpunkte • Koordinatisierungen des Raumes: Punkte, Ortsvektoren, Vektoren • Vektoroperationen: Addition, Multiplikation mit einem Skalar • Eigenschaften von Vektoren: Länge, Kollinearität Zeitbedarf: 9 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u> Thema: <i>Geraden im Raum</i> Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: • Geraden und Strecken: Parameterform • Lagebeziehungen von Geraden: identisch, parallel, windschief, sich schneidend • Schnittpunkte: Geraden Zeitbedarf: 15 Std.

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der in der Einführungsphase

Einführungsphase			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltlicher Schwerpunkt	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Kapitel I Funktionen – Neues und Bekanntes	• Funktionen • Lineare und quadratische Funktionen • Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten • Potenzfunktionen mit negativen Exponenten • Transformationen • Trigonometrische Funktionen	Funktionen und Analysis (1) bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen (3) erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion) (4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem¹ (MMS) zum ... - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen Modellieren (1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Problemlösen (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Argumentieren (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente	

		(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kommunizieren (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (12) nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung	
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltlicher Schwerpunkt	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Kapitel II Ganzrationale Funktionen	• Ganzrationale Funktionen • Grenzverhalten ganzrationaler Funktionen • Symmetrie • Nullstellen einer ganzrationalen Funktion	Funktionen und Analysis (2) lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel (4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter (18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem1 (MMS) zum ... - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen Modellieren (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells	Empfehlung: Die Polynomdivision und/ oder Betragsfunktionen sollen unterrichtet werden.

		(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Problemlösen (5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein Argumentieren (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit	
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltlicher Schwerpunkt	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Kapitel III Ableitungen	• Mittlere Änderungsrate – Differenzenquotient • Momentane Änderungsrate – Ableitung • Die Ableitungsfunktion • Ableitungsregeln • Tangente und Normale	Funktionen und Analysis (5) berechnen mittlere und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Sach-kontext (6) erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen (7) erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und nutzen die Schreibweise $\lim_{x \rightarrow \dots} f(x)$ (8) deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente an den Graphen (9) bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel (10) beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) (11) leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen (13) nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten	

		(14) wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (10) recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem¹ (MMS) zum ... - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen - Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern Modellieren (2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (7) reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen (8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit Problemlösen (5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern (12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz	
--	--	---	--

		Argumentieren (3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kommunizieren (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (9) dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent	
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltlicher Schwerpunkt	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Kapitel IV Untersuchung von Funktionen	• Monotonie • Extremstellen – Vorzeichenwechselkriterium • Extremstellen und zweite Ableitung • Krümmungsverhalten • Wendestellen • Differentialrechnung in Sachzusammenhängen	Funktionen und Analysis (12) beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung (15) unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich (16) verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten (17) beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung (18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mit-hilfe von ganzrationalen Funktionen Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten	

		(7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem¹ (MMS) zum ... - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen Modellieren (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Problemlösen (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Argumentieren (3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (4) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kommunizieren (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (12) nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung	
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltlicher Schwerpunkt	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Kapitel V Vektoren	• Punkte und Figuren im Raum • Vektoren • Rechnen mit Vektoren	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum (2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinaten-system dar	

		(3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sach-kontexten als Geschwindigkeit (4) berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras (5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität (6) weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach (10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (6) führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese (8) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven (9) verwenden grundlegende Eigenschaften mathematischer Objekte zur Bearbeitung von Problemstellungen (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem¹ (MMS) zum ... - Darstellen von geometrischen Situationen im Raum Modellieren (1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Problemlösen (5) nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein	
--	--	---	--

		Argumentieren (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kommunizieren (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (12) nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung	
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfeld Inhaltlicher Schwerpunkt	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Die Schülerinnen und Schüler...	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
Kapitel VI Geraden im Raum	• Geraden im Raum • Eine Gerade – mehrere Gleichungen • Gegenseitige Lage von Geraden • Modellieren von Bewegungen durch Geraden	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum (2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar (3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit (5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität (7) stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar (8) interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext, (9) untersuchen Lagebeziehungen von Geraden (10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge (11) nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen (12) lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge Operieren (2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt	

		(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem¹ (MMS) zum ... - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern Modellieren (2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor (5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit Problemlösen (7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein (11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Argumentieren (3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kommunizieren (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren (12) nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung	
Summe Einführungsphase: 120 Stunden Vereinbarungsgemäß in Unterrichtsvorhaben verplant: 87 Stunden			

2.1.3 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Q-Phase

<u>Unterrichtsvorhaben I:</u> Thema: <i>Fortsetzung der Differenzialrechnung</i> Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltliche Schwerpunkte: • Funktionen: ganzrationale Funktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ • Fortführung der Differentialrechnung: Extremwertprobleme, Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“) • Fortführung der Differentialrechnung: Funktionsscharen Zeitbedarf: GK: 27 Std. – LK: 30 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben II:</u> Thema: <i>Integralrechnung</i> Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltliche Schwerpunkte: • Integralrechnung: Produktsumme, orientierte Fläche, Bestandsfunktion, Integralfunktion, Stammfunktion, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung Zeitbedarf: GK: 24 Std. – LK: 35 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben III:</u> Thema: <i>Exponentialfunktionen</i> Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltliche Schwerpunkte: • Funktionen: Exponentialfunktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ • Fortführung der Differentialrechnung: Funktionsscharen Zeitbedarf: GK: 21 Std. – LK: 25 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> Thema: <i>Vektoren, Geraden und Winkel</i> Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra Inhaltliche Schwerpunkte • Vektoroperation: Skalarprodukt • Schnittwinkel: Geraden Zeitbedarf: GK: 15 Std. – LK: 15 Std.

Hellgelb

hinterlegte Felder sind nur für den Leistungskurs (LK) relevant

<u>Unterrichtsvorhaben V:</u> Thema: <i>Ebenen</i>	<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u>
---	---------------------------------------

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: • Ebenen: Parameterform, Koordinatenform, Normalenvektor • Schnittwinkel: Geraden, Geraden und Ebenen, Ebenen • Schnittpunkte: Geraden und Ebenen • Lineare Gleichungssysteme Zeitbedarf: GK: 21 Std. – LK: 25 Std.	Thema: <i>Lagebeziehungen und Abstandsberechnungen</i> Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra Inhaltliche Schwerpunkte: • Lagebeziehungen und Abstände: Punkte, Geraden, Ebenen (alle Kombinationen) Zeitbedarf: 30 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben VII:</u> Thema: <i>Statistik und Wahrscheinlichkeit</i> Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltliche Schwerpunkte: • Mehrstufige Zufallsexperimente: Urnenmodelle, Baumdiagramme, Vierfeldertafeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Pfadregeln • Kenngrößen: Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung • Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen Zeitbedarf: GK: 30 Std. – LK: 30 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben VIII:</u> Thema: <i>Binomialverteilung</i> Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltliche Schwerpunkte: • Diskrete Zufallsgrößen: Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Kenngrößen • Binomialverteilung: Kenngrößen, Histogramme • Binomialverteilung: Binomialkoeffizient Zeitbedarf: GK: 21 Std. – LK: 25 Std.
<u>Unterrichtsvorhaben IX:</u> Thema: <i>Prognoseintervalle - Konfidenzintervalle - Normalverteilung</i> Inhaltsfeld: Stochastik Inhaltliche Schwerpunkte: • Binomialverteilung: σ-Regeln • Beurteilende Statistik: Prognoseintervall, Konfidenzintervall, Stichprobenumfang • Normalverteilung: Dichtefunktion („Gauß’sche Glockenkurve“), Parameter μ und σ, Graph der Verteilungsfunktion Zeitbedarf: 25 Std.	<u>Unterrichtsvorhaben X:</u> Thema: <i>Weitere Funktionen</i> Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis Inhaltliche Schwerpunkte: • Funktionen: ganzrationale Funktionen, Exponentialfunktionen • Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für $x \rightarrow \pm\infty$ • Fortführung der Differentialrechnung: Produktregel, Extremwertprobleme, Rekonstruktion von Funktionstermen („Steckbriefaufgaben“) • Funktionen: Sinusfunktionen der Form $f(x)=a \sin(bx+c)+d$ (und Kosinusfunktion) • Fortführung der Differentialrechnung: Kettenregel, Funktionsscharen Zeitbedarf: GK: 18 Std. – LK: 25 Std.

Planungsgrundlage: GK: 177 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 59 Wochen) und LK: 265 Ustd. (5 Stunden pro Woche, 53 Wochen)

2.1.4 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben in der Q-Phase

Zeitraum	Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK)	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Fortsetzung der Differenzialrechnung	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
3 UE	1 Wiederholung: Funktionen untersuchen	Funktionen und Analysis (1) lösen biquadratische Gleichungen auch ohne Hilfsmittel (2) führen Extremwertprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese (3) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen (...) sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (4) bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben (5) interpretieren Parameter von Funktionen im Kontext der Fragestellung und untersuchen ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionsscharen (6) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von ganzrationalen Funktionen, (...) sowie von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten (...) (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen (...) im Kontext der Fragestellung (8) deuten die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen (23) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, (...)	Funktionen und Analysis (1) führen Extremwertprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurück und lösen diese (2) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, (...) sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen (3) bestimmen Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben (4) erläutern den Begriff der Umkehrfunktion am Beispiel der Wurzelfunktion unter Berücksichtigung des Graphen sowie des Definitions- und des Wertebereichs (5) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von ganzrationalen Funktionen (...) sowie der Potenzfunktionen $\sqrt{x}$ und $\frac{1}{x}$ (...) (7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung (20) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen (...)	
3 UE	2 Substitution			
4 UE	3 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen			
4 UE	4 Ganzrationale Funktionen bestimmen			
5 UE	5 Funktionen mit Parametern untersuchen			
4 UE	6 Die Wurzelfunktion als Umkehrfunktion			
4 UE	7 Potenzfunktionen ableiten			
3 UE	Klausurtraining			

Zeitraum	Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK)	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Integralrechnung	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
		Funktionen und Analysis	Funktionen und Analysis	
4 UE	1 Rekonstruktion einer Größe	(7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen und unbestimmten Integralen („Stammfunktionen“) im Kontext der Fragestellung	(7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung	
4 UE	2 Das Integral	(14) interpretieren Produktsummen im Sachkontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe (15) deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext der Fragestellung	(11) interpretieren Produktsummen im Sachkontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe (12) deuten die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext der Fragestellung	
3 UE	3 Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	(16) skizzieren zum Graphen einer gegebenen Randfunktion den Graphen der zugehörigen Flächeninhaltsfunktion (17) erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs	(13) skizzieren zum Graphen einer gegebenen Randfunktion den Graphen der zugehörigen Flächeninhaltsfunktion (14) erläutern und vollziehen an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs	
4 UE	4 Regeln zur Bestimmung von Stammfunktionen	(18) begründen den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs und wenden den Hauptsatz an	(15) erläutern geometrisch-anschaulich den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung und wenden ihn an	
5 UE	5 Integral und Flächeninhalt	(19) bestimmen ohne Hilfsmittel Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen, nutzen vorgegebene Stammfunktionen (...)	(16) nutzen vorgegebene Stammfunktionen und bestimmen ohne Hilfsmittel Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen	
5 UE	LK 6 Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale	(20) nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen (21) ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion	(17) nutzen die Intervalladditivität und Linearität von Integralen (18) ermitteln den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion	
6 UE	LK 7 Volumen von Rotationskörpern	(22) ermitteln Flächeninhalte mithilfe von bestimmten Integralen und uneigentlichen Integralen sowie Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen	(19) ermitteln Flächeninhalte mithilfe von bestimmten Integralen	
4 UE	Klausurtraining			

Zeitraum	Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK)	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Exponentialfunktionen	Die Schülerinnen und Schüler.	Die Schülerinnen und Schüler...	
4 UE	1 Wiederholung: Exponentialfunktionen	Funktionen und Analysis (3) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, (...), der natürlichen Logarithmusfunktion und von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen	Funktionen und Analysis (2) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, (...), der Potenzfunktionen $\sqrt{x}$ und $\frac{1}{x}$ sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen	
3 UE	2 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung	(6) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...), Exponentialfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion (...) (10) beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen der Form a^x und erläutern die Besonderheit der natürlichen Exponentialfunktion ($f'=f$)	(5) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...) der natürlichen Exponentialfunktion (...) (6) wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an	
3 UE	3 Ableitung transformierter Exponentialfunktionen	(11) verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von begrenzten und unbegrenzten Wachstums- und Zerfallsvorgängen und beurteilen die Qualität der Modellierung	(9) beschreiben die Eigenschaften von Exponentialfunktionen der Form a^x und erläutern die Besonderheit der natürlichen Exponentialfunktion ($f'=f$) (10) verwenden Exponentialfunktionen zur Beschreibung von begrenzten und unbegrenzten Wachstums- und Zerfallsvorgängen und beurteilen die Qualität der Modellierung	
4 UE	4 Exponentielles Wachstum	(12) untersuchen ausgewählte Funktionen, insbesondere die natürliche Exponential- und Logarithmusfunktion, auf Umkehrbarkeit und ermitteln in einfachen Fällen einen Funktionsterm der Umkehrfunktion unter Berücksichtigung von Definitions- und Wertebereich	(20) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, der natürlichen Exponentialfunktion und daraus zusammengesetzten Funktionen	
4 UE	5 Begrenztes Wachstum	(13) erläutern den Zusammenhang zwischen dem Graphen einer Funktion und dem Graphen seiner Umkehrfunktion (23) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen		

4 UE	LK 6 Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion	mithilfe von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen und daraus zusammengesetzten Funktionen (...)		
3 UE	Klausurtraining			

Zeitraum	Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK)	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
----------	--	---	---	--

(1 UE entspricht 45 Minuten)	Sinusfunktion, Kosinusfunktion, zusammengesetzte Funktionen	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
		Funktionen und Analysis	Funktionen und Analysis	
3 UE	1 Ableitung der Sinus- und Kosinusfunktion	(3) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, Sinusfunktionen, Kosinusfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion und von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen	(2) nutzen die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen, der Sinusfunktion, der Kosinusfunktion, der Potenzfunktionen $\sqrt{x}$ und $\frac{1}{x}$ sowie der Transformationen dieser Funktionen zur Beantwortung von Fragestellungen	
3 UE	2 Produktregel	(6) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...) Sinus- und Kosinusfunktionen, der natürlichen Logarithmusfunktion sowie von Potenzfunktionen mit rationalem Exponenten und wenden die Produkt- und Kettenregel an	(5) bilden ohne Hilfsmittel die Ableitungen von (...) der Sinus- und Kosinusfunktion, sowie der Potenzfunktionen $\sqrt{x}$ und $\frac{1}{x}$ und wenden die Produktregel an	
4 UE	LK 3 Verkettung von Funktionen	(9) nutzen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge	(6) wenden die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen an	
3 UE	LK 4 Kettenregel	(23) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, Exponentialfunktionen und daraus zusammengesetzten Funktionen sowie mithilfe von Sinus- und Kosinusfunktionen	(7) untersuchen Funktionen auch in Abhängigkeit von Parametern mithilfe von vorgegebenen und mit dem MMS ermittelten Ableitungen im Kontext der Fragestellung	
4 UE	5 Zusammengesetzte Funktionen untersuchen		(8) nutzen in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) zur Beschreibung quantifizierbarer Zusammenhänge	
5 UE	6 Zusammengesetzte Funktionen im Kontext		(20) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen, der natürlichen Exponentialfunktion und daraus zusammengesetzten Funktionen	
3 UE	Klausurtraining			

Zeitraum	Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK)	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
(1 UE ent- spricht 45 Minuten)	Vektoren, Geraden und Winkel	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
4 UE	1 Wiederholung: Geraden und Lagebeziehungen	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (2) deuten das Skalarprodukt geometrisch (Orthogonalität, Betrag, Winkel zwischen Vektoren) und berechnen es (9) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten (12) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (1) deuten das Skalarprodukt geometrisch (Orthogonalität, Betrag, Winkel zwischen Vektoren) und berechnen es (5) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten (9) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse	
4 UE	2 Skalarprodukt – zueinander orthogonale Vektoren			
4 UE	3 Winkel und Schnittwinkel			
3 UE	Klausurtraining			

Zeitraum	Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK)	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Ebenen	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
3 UE	1 Der Gauß-Algorithmus	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (1) stellen Ebenen, Parallelogramme und Dreiecke in Parameterform dar (3) stellen Ebenen in Normalenform sowie in Koordinatenform dar und nutzen diese zur Orientierung im Raum (5) berechnen Schnittpunkte von Geraden mit Ebenen (6) erläutern ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (7) wenden ein algorithmisches Lösungsverfahren ohne digitale Mathematikwerkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind (8) interpretieren die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen (9) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten (12) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (2) stellen Ebenen in Parameterform und in Koordinatenform dar (3) verwenden Koordinatenformen von Ebenen zur Orientierung im Raum (Punktprobe, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Normalenvektor) (4) berechnen Schnittpunkte von Geraden mit Ebenen (7) erläutern ein algorithmisches Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (8) wenden ein algorithmisches Lösungsverfahren ohne digitale Mathematikwerkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten an, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind (5) berechnen die Größe des Schnittwinkels zwischen zwei sich schneidenden Objekten (6) nutzen Symmetriebetrachtungen in geometrischen Objekten zur Lösung von Problemstellungen und spiegeln Punkte an Ebenen in einfachen Fällen (9) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse	
4 UE	LK 2 Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme			
3 UE	3 Ebenen im Raum – die Parameterform			
4 UE	4 Koordinatenform und Normalenvektor			
4 UE	5 Schnittpunkte und Schnittwinkel			
4 UE	6 Geometrische Objekte im Raum			
3 UE	Klausurtraining			

Zeitraum	Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK)	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Lagebeziehungen und Abstandsberechnungen	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
5 UE	LK 1 Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen	Analytische Geometrie und Lineare Algebra (4) untersuchen Lagebeziehungen von Ebenen sowie von Geraden und Ebenen (10) bestimmen Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen (11) führen Spiegelungen an Ebenen durch (12) untersuchen geometrische Objekte oder Situationen in innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen und deuten die Ergebnisse		
5 UE	LK 2 Abstand eines Punktes von einer Ebene			
5 UE	LK 3 Abstand eines Punktes von einer Geraden			
5 UE	LK 4 Abstand zwischen Geraden			
5 UE	LK 5 Abstandsberechnungen bei Anwendungsaufgaben			
5 UE	Klausurtraining Rückblick Probeklausur			

Zeitraum	Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK)	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Statistik und Wahrscheinlichkeit	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
4 UE	1 Wiederholung: Wahrscheinlichkeit	Stochastik (1) planen und beurteilen statistische Erhebungen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge (2) untersuchen und beurteilen Stichproben mithilfe von Lage- und Streumaßen, und verwenden das Summenzeichen (3) verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge (4) verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten (5) bestimmen das Gegenereignis $\bar{A}$, verknüpfen Ereignisse durch die Operationen $A \setminus B, A \cap B, A \cup B$ und bestimmen die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten (7) beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten	Stochastik (1) planen und beurteilen statistische Erhebungen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge (2) untersuchen und beurteilen Stichproben mithilfe von Lage- und Streumaßen und verwenden das Summenzeichen (3) verwenden Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen und nutzen dabei auch digitale Mathematikwerkzeuge (4) verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten (5) bestimmen das Gegenereignis $\bar{A}$, verknüpfen Ereignisse durch die Operationen $A \setminus B, A \cap B, A \cup B$ und bestimmen die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten (6) beschreiben mehrstufige Zufallsexperimente mithilfe von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln und berechnen damit Wahrscheinlichkeiten	
4 UE	2 Verknüpfung von Ereignissen			
5 UE	3 Bedingte Wahrscheinlichkeit – stochastische Unabhängigkeit			
5 UE	4 Simulation von Zufallsexperimenten			
		(8) prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente mithilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen auf stochastische Unabhängigkeit (9) lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten	(7) prüfen Teilvorgänge mehrstufiger Zufallsexperimente mithilfe von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen auf stochastische Unabhängigkeit (8) lösen Problemstellungen im Kontext bedingter Wahrscheinlichkeiten	

4 UE	5 Daten erheben und mit Kenngrößen beurteilen	(10) erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen und bestimmen Wahrscheinlichkeitsverteilungen diskreter Zufallsgrößen (11) bestimmen und deuten den Erwartungswert, die Varianz und die Standardabweichung von diskreten Zufallsgrößen	(9) erläutern den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen und bestimmen Wahrscheinlichkeitsverteilungen diskreter Zufallsgrößen (10) bestimmen und deuten den Erwartungswert, die Varianz und die Standardabweichung von diskreten Zufallsgrößen	
5 UE	6 Zufallsgrößen - Erwartungswert - Standardabweichung			
3 UE	Klausurtraining			

Zeitraum	Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK)	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Binomialverteilung	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
3 UE	1 Bernoulli-Experimente – Binomialverteilung	Stochastik (6) erklären die kombinatorische Bedeutung des Binomialkoeffizienten und berechnen diesen in einfachen Fällen auch ohne Hilfsmittel (12) begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können (13) erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngrößen und die graphische Darstellung (14) nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen (15) interpretieren die bei einer Stichprobe erhobene relative Häufigkeit als Schätzung einer zugrundeliegenden unbekannten Wahrscheinlichkeit	Stochastik (11) begründen, dass bestimmte Zufallsexperimente durch binomialverteilte Zufallsgrößen beschrieben werden können (12) erklären die Binomialverteilung und beschreiben den Einfluss der Parameter n und p auf die Binomialverteilung, ihre Kenngrößen und die graphische Darstellung (13) nutzen die Binomialverteilung und ihre Kenngrößen zur Beschreibung von Zufallsexperimenten und zur Lösung von Problemstellungen (14) interpretieren die bei einer Stichprobe erhobene relative Häufigkeit als Schätzung einer zugrundeliegenden unbekannten Wahrscheinlichkeit.	
4 UE	LK 2 Binomialkoeffizienten			
4 UE	3 Erwartungswert und Histogramm			
4 UE	4 Kumulierte Wahrscheinlichkeiten			
3 UE	5 Standardabweichung			
4 UE	6 Probleme lösen mit der Binomialverteilung			
3 UE	Klausurtraining			

Zeitraum	Lambacher Schweizer QP – G9 LK / GK	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (LK)	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen (GK)	Vorhabenbezogene Absprachen und Empfehlungen
(1 UE entspricht 45 Minuten)	Normalverteilung - Konfidenzintervalle	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...	
3 UE	LK 1 Die Sigmaeregeln	Stochastik (16) ermitteln mithilfe der σ -Regeln Prognoseintervalle für die absoluten und relativen Häufigkeiten in einer Stichprobe und interpretieren diese im Sachkontext (17) ermitteln auf Grundlage einer relativen Häufigkeit ein Konfidenzintervall für den Parameter p einer binomialverteilten Zufallsgröße und interpretieren das Ergebnis im Sachkontext (Schluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit) (18) schätzen den für ein Konfidenzintervall vorgegebener Länge erforderlichen Stichprobenumfang ab (19) unterscheiden diskrete und stetige Zufallsgrößen und deuten die Verteilungsfunktion als Integralfunktion (20) untersuchen stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen (21) beschreiben den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion („Gauß’sche Glockenkurve“)		
5 UE	LK 2 Prognoseintervalle für relative Häufigkeiten			
5 UE	LK 3 Konfidenzintervalle			
4 UE	LK 4 Stichprobenumfang schätzen			
5 UE	LK 5 Die Normalverteilung			
3 UE	Klausurtraining			

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Schülerinnen und Schüler werden in dem Prozess unterstützt, selbstständige, eigenverantwortliche, selbstbewusste, sozial kompetente und engagierte Persönlichkeiten zu werden.
- 2.) Der Unterricht nimmt insbesondere in der Einführungsphase Rücksicht auf die unterschiedlichen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Geeignete Problemstellungen bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 4.) Die Unterrichtsgestaltung ist grundsätzlich kompetenzorientiert angelegt.
- 5.) Der Unterricht vermittelt einen kompetenten Umgang mit Medien. Dies betrifft sowohl die private Mediennutzung als auch die Verwendung verschiedener Medien zur Präsentation von Arbeitsergebnissen. Insbesondere wird der Umgang mit CAS (Computer Algebra Systemen wie z.B. Geogebra) geübt.
- 6.) Der Unterricht fördert das selbstständige Lernen und Finden individueller Lösungswege sowie die Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler.
- 7.) Die Schülerinnen und Schüler werden in die Planung der Unterrichtsgestaltung einbezogen.
- 8.) Der Unterricht wird gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern evaluiert.
- 9.) Die Schülerinnen und Schüler erfahren regelmäßige, kriterienorientierte Rückmeldungen zu ihren Leistungen.
- 10.) In verschiedenen Unterrichtsvorhaben werden fächerübergreifende Aspekte berücksichtigt.

Fachliche Grundsätze:

- 11.) Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
- 12.) Die Bereitschaft zu problemlösenden Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
- 13.) Die Einstiege in neue Themen erfolgen nach Möglichkeit mithilfe sinnstiftender Kontexte, die an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen und deren Bearbeitung sie in die dahinter stehende Mathematik führt.
- 14.) 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.
- 15.) Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten“.
- 16.) Im Unterricht werden an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben eingesetzt.
- 17.) Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
- 18.) Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
- 19.) Digitale Medien werden regelmäßig dort eingesetzt, wo sie dem Lernfortschritt dienen.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Sonstige Mitarbeit

Grundsätze zur Beurteilung der Sonstigen Mitarbeit befinden sich im Anhang und auf der Homepage des Hollenberg-Gymnasiums – Fächer – Mathematik.

Grundsätze zu Klausuren

Aufbau:

- Die erste Aufgabe sollte so bemessen sein, dass jeder Schüler/jede Schülerin sie auf Anhieb lösen kann.
- Das Gewicht sehr anspruchsvoller (komplexer) Aufgaben darf in einer Klassenarbeit nicht zu groß sein (deutlich unter 50%).
- Anspruchsvolle Aufgaben stehen im letzten Drittel der Arbeit, keinesfalls am Beginn.

Korrektur:

- Verfahrensfehler werden deutlich stärker bewertet als reine Rechenfehler.
- Führen Rechenfehler zu einer deutlichen Vereinfachung des Lösungsweges, so ist dies zu berücksichtigen.
- In der Sekundarstufe II soll sukzessive die im Abitur gültige Regel (ausreichend minus ab 40% der Punkte) realisiert werden. In der Einführungsphase wird die Note ausreichend minus somit zunächst ab 45% der Punkte gegeben, in der zentralen Klausur am Ende der Einführungsphase entsprechend der Vorgabe dann ab 40% der Punkte.

Einführungsphase

EF.1 2 Klausuren, je 90 Minuten

EF.2 1 Klausur, 90 Minuten - die zweite Klausur in EF.2 ist die zentrale Klausur am Ende der EF, mit 100 Minuten Bearbeitungszeit.

Qualifikationsphase

Kurse	1. Hj.		2. Hj.		3. Hj.		4. Hj.	
	Anz.	Dauer	Anz.	Dauer	Anz.	Dauer	Anz.	Dauer
LK	2	135	2	180	2	225	1	270
GK	2	90	2	135	1 1	135 180	(1)	(225)

Ggf. Wird die Klausurlänge je nach Abiturvorgaben angepasst. Für 2027 und 2028 gelten folgende Vorgabe im Abitur: Die Arbeitszeit einschließlich Auswahlzeit beträgt im Grundkurs 255 Minuten und im Leistungskurs 300 Minuten.
[\(Standardsicherung NRW - Zentralabitur GOST - Zentralabitur in der gymnasialen Oberstufe\)](#)

2.4 Lehr- und Lernmittel

Schulbücher

Lambacher Schweizer G9 für Nordrhein-Westfalen (Klett-Verlag):

Mathematik Einführungsphase

Mathematik Qualifikationsphase Leistungskurs/ Grundkurs bzw. Grundkurs

Weitere Hilfsmittel

- Taschenrechner (WTR, Casio fx-810DE CW Classwiz)
- MMS-Programm
- CAS-Rechner
- Formelsammlungen ([Ländergemeinsame mathematisch-naturwissenschaftliche Formelsammlung NRW](#))

3 Prüfung und Weiterentwicklung des schulinternen Lehrplans

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 Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht. Es wird angestrebt, parallel liegende Klausuren (wie häufig in der EF der Fall) gemeinsam zu stellen.

Anhang

Beurteilung von mündlichen Schülerleistungen

	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
Quantität der Mitarbeit / Beteiligung am Unterrichtsgespräch	nimmt nie unaufgefordert teil	nimmt selten teil	nimmt regelmäßig teil	nimmt regelmäßig teil zeigt Eigeninitiative
Produktive / kreative / kritische Mitarbeit	unkritisch mit starker Hilfe	zumeist reproduktiv, kleinschrittig, wenig Eigeninitiative	zuweilen kritisch und Problem lösend	Problem erweiternd, lösend, vertiefend, kritische Reflexion
Teamfähigkeit	ohne Bezug auf andere Beiträge, hält andere oft von der Arbeit ab	bringt sich nur wenig ein, nur selten Bezug auf andere Beiträge	arbeitet kooperativ und ergebnisorientiert	Bezug auf andere Beiträge, integratives Verhalten, in GA: kooperativ, übernimmt Verantwortung
Sprachliche Darstellungsleistung Gebrauch der Fachsprache	kaum oder falsch verwendete Fachsprache	unsicher verwendete Fachsprache	zumeist richtige und sinnvoll verwendete Fachsprache	sicher verwendete Fachsprache
Darstellung von Ergebnissen Darstellung von Lösungswegen	Lösungswege können nicht versprachlicht werden	Lösungswege können beschrieben, die Lösungs idee aber nicht klar benannt werden	Lösungswege und relevante Strategien können beschrieben werden	Lösungswege und Lösungsstrategien werden prägnant und sicher beschrieben

Problemorientiertes Arbeiten	keine Einsicht in die Problematik	Schwierigkeiten bei der Verknüpfung, Probleme nicht immer deutlich	Ansätze von Problem-sichtigkeit, sinnvolle Hypothesenbildung	Erkennen des Problems, fundierte Hypothesenbildung
Inhaltliche / methodische Kenntnisse Problemlösen & Modellieren	kein selbstständiger Lösungsansatz	Lösungsansatz mit starker Hilfe	Lösung wird überwiegend selbstständig gefunden	sicheres Anwenden von heuristischen Strategien / Modellierungskreislauf
Bezug zu anderen Fächern oder Problembereichen: Vernetzung	nur „Inselwissen“	kaum Bezüge einsehend / verstehend	Bezüge mit Hilfe verstehend	Erkennen wesentlicher Bezüge
Werkzeugkompetenz Zeichnen, TR, mathem. Software (GeoGebra etc.)	Zeichnungen meist falsch kein eigenständiger Umgang mit TR & mathem. Software	Zeichnungen ungenau Umgang mit TR & mathem. Software nur mit Hilfe möglich	Zeichnungen meist richtig Umgang mit TR & mathem. Software überwiegend selbstständig	Zeichnungen richtig & genau Umgang mit TR & mathem. Software selbstständig und explorativ

Grundsätze zur Notenfindung im Bereich "Sonstige Mitarbeit"

Die Lehrerin / der Lehrer bewertet die sonstige Mitarbeit kontinuierlich, z. B. dadurch, dass im Abstand von etwa 3-5 Wochen "Epochalnoten" notiert werden.

Ggf. kann durch (1) Referate, (2) Heftführung, (3) schriftliche Übungen jeweils eine weitere Teilnote (im Wert einer Epochalnote) hinzukommen.

Bewertung von Facharbeiten

Bewertungsraster

Teilbereich	Erläuterungen	Gewichtung	S1	S2	S3	S4
Form	Die Schülerin / der Schüler berücksichtigt die Vorgaben hinsichtlich – des Deckblatts (gemäß Formvorgaben) – der Gliederung (mit richtiger Zählung, Seitenzahlen) – des Fließtextes (gemäß Formvorgaben) – des Anmerkungsapparates (z.B. Fußnoten) – des Literatur – und Quellenverzeichnisses – des Textumfangs (8 – 12 Seiten)	15 %				
Sprache	Die Schülerin / der Schüler – beherrscht die Fachsprache – formuliert verständlich – schreibt sprachlich richtig (Grammatik, Wortschatz, Orthographie) – drückt sich präzise und differenziert aus	15 %				
Inhalt	Die Schülerin / der Schüler – erfasst die Problemstellung bzw. ist der eigenen Problemstellung gewachsen, stellt nachvollziehbare Hypothesen auf – leistet eine sachlich angemessene Reproduktion themenbezogener Fakten – transferiert in angemessener Weise Fakten, Theorien, Analysen u.a. wissenschaftliche Äußerungen auf die eigene Aufgabenstellung – prüft, bewertet, beurteilt und begründet die Ergebnisse seiner Arbeit	35 %				
Methodische Durchführung	Die Schülerin / der Schüler – verweist bei ihrer / seiner Argumentation in ausgewogener Weise auf angemessene digitale und gedruckte Medien (Fachliteratur) – strukturiert den Text kohärent, schlüssig, stringent, gedanklich klar und geht ergebnisorientiert und zielgerichtet vor – formuliert unter Beachtung der fachsprachlichen und fachmethodischen Anforderungen – belegt Aussagen durch angemessenes und korrektes Zitieren – zeigt einen sicheren Umgang mit sachangemessenen Präsentationsformen (z.B. Grafiken, Bildern, Statistiken) – unterscheidet methodisch sauber hinführende, darlegende, untersuchende, beurteilende und zusammenfassende Abschnitte – beherrscht die Anwendung von mathematischen Arbeitsmethoden	35%				

Hinweise

- Die Gewichtungen sind als Richtwerte zu verstehen.
- Der Fachlehrer kann begründet von den Richtwerten abweichen. Die betreffenden Schüler werden über die geänderte Gewichtung informiert.
- Extreme Minderleistungen in einem der Teilbereiche können zu einer Abwertung der Facharbeit führen, die über die Gewichtung des Teilbereichs hinausgeht.