

Schulinternes Curriculum des Tannenbusch-Gymnasiums Bonn

Stand: Februar 2024

Einführungsphase

Inhalt

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	2
2 Entscheidungen zum Unterricht.....	3
2.1 Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben.....	3
2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit	16
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	17
2.4 Lehr- und Lernmittel.....	20

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Schulinterne Curricula dokumentieren Vereinbarungen, wie die Obligatorik der Kernlehrpläne sowie fachlich heranzuziehender Richtlinien und Rahmenvorgaben unter den besonderen Bedingungen am Tannenbusch-Gymnasium Bonn umgesetzt werden.

Diese Ausgangsbedingungen für den Mathematikunterricht werden in Kapitel 1 des schulinternen Curriculums beschrieben.

Folgende Ausgangs- bzw. Rahmenbedingungen sind bzgl. des Tannenbusch-Gymnasiums Bonn zu nennen: In die Einführungsphase der Sekundarstufe II wurden in den letzten Jahren regelmäßig etwa 20 Schülerinnen und Schüler neu aufgenommen, überwiegend talentierte Sportler:innen für das Sportzweig-System und Neuaufnahmen aus zwei Realschulen der Stadt. Diese wurden in M, D und E auf die parallelen Kurse gleichmäßig verteilt. SportlerInnen des Sportzweig-Systems sind in einem Deutsch-Kurs zusammengefasst, der gleichzeitig Tutor-Kurs ist.

In der Regel werden in der Einführungsphase fünf parallele Grundkurse eingerichtet, aus denen sich für die Q-Phase zwei Leistungs- und drei Grundkurse entwickeln.

Der Unterricht findet im 45-Minuten-Takt statt, die Kursblockung sieht grundsätzlich für Grundkurse eine, für Leistungskurse zwei Doppelstunden 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:

Schülerinnen und Schüler, denen der Übergang von der Sekundarstufe I in die EF fachliche Schwierigkeiten bereitet, werden von den Lehrkräften durch intensive Beratung, zusätzliches Fördermaterial und individuelle Lernvereinbarungen 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 Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass wo immer möglich mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Für die Sekundarstufe I gibt es dazu verbindliche Absprachen mit anderen Fachgruppen, wie z. B. Geographie, Politik und Biologie. Besonders eng ist die Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Physik, was deshalb leicht fällt, da sie eine echte Teilmenge der Fachgruppe Mathematik darstellt.

In der Sekundarstufe II kann verlässlich darauf aufgebaut werden, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

In der Sekundarstufe I wird ab Klasse 7 ein IQB-zertifizierter wissenschaftlicher Taschenrechner verwendet, dynamische Geometrie-Software und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Dazu stehen in der Schule zwei PC-Unterrichtsräume, digitale Tafeln in jedem Unterrichtsraum und ausreichend Tablets 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.

Wir stellen fest, dass sprachlich verschlüsselte Aufgaben eine besondere Herausforderung für große Teile unserer Schülerschaft darstellen und bemühen uns daher konsequent um sprachsensibles Unterrichten.

Wir sehen hier die Chance, Erfolgserlebnisse mithilfe der Mathematik zu ermöglichen, da deren Sprache universal und allgemeinverständlich ist.

Gleichzeitig ist uns aber auch eine wertschätzende Konfrontation mit sprachlich verschlüsselten Aufgaben ein Anliegen. Hierzu nutzen wir u.a. gezielt die im Lehrbuch speziell gekennzeichneten Aufgaben, die den Fokus verstärkt auf (fachintegrierte) Sprachbildung legen. Außerdem vermitteln wir die Wichtigkeit sprachlich präziser, exakter Formulierungen. Dazu bieten sich beispielsweise im Fachgebiet Analysis die Vermittlung der Bedeutung von durchschnittlicher und momentaner Änderungsrate im Sachzusammenhang sowie im Fachgebiet Stochastik Aufgaben zur bedingten Wahrscheinlichkeit an.

Selbstverständlich bestehen wir in Klausuren auf sprachliche Korrektheit und sanktionieren, falls vorhanden, gehäufte Verstöße gegen diese.

Wir sind Sportschule NRW und Eliteschule des Sports DOSB. Schülerinnen und Schüler aus dem Sportzweig können im Rahmen der besonderen Förderung für Sportler:innen zusätzlich im Umfang von 2 Unterrichtsstunden wöchentlich individuelle mathematische Unterstützung erhalten. Voraussetzung für die Aufnahme in das Sportzweig-System der EF ist ein Landeskader-Status oder eine besondere Förderempfehlung des Landesverbands.

In der Einführungsphase können alle Schülerinnen und Schüler bei Bedarf an Vertiefungsfachkursen teilnehmen.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Abfolge verbindlicher Unterrichtsvorhaben

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Funktionen – Neues und Bekanntes</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>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</p> <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Ganzrationale Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>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</p> <p>Zeitbedarf: 14 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Ableitung</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>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</p> <p>Zeitbedarf: 18 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Untersuchung von Funktionen</i></p> <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Monotonie, Extrempunkte, lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte</p> <p>Zeitbedarf: 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Vektoren</i></p> <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte Koordinatisierungen des Raumes: Punkte, Ortsvektoren, Vektoren Vektoroperationen: Addition, Multiplikation mit einem Skalar Eigenschaften von Vektoren: Länge, Kollinearität</p> <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Geraden im Raum</i></p> <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: Geraden und Strecken: Parameterform Lagebeziehungen von Geraden: identisch, parallel, windschief, sich schneidend Schnittpunkte: Geraden</p> <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>

Planungsgrundlage: 96 Ustd. (3 Stunden pro Woche, 32 Wochen)

UV EF.1
Thema: Funktionen – Neues und Bekanntes

(ca. 20 U-Std.)

<i>Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte</i>	<i>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</i>	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p>1 Funktionen</p> <p>2 Lineare und quadratische Funktionen</p> <p>3 Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten</p> <p>4 Potenzfunktionen mit negativen Exponenten</p> <p>5 Transformationen</p> <p>6 Trigonometrische Funktionen</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Funktionen und Analysis</p> <p>(1) bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen</p> <p>(3) erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion)</p> <p>(4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter</p> <p><i>Prozessorientierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Operieren</p> <p>(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten</p> <p>(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden</p> <p>(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ...</p> <p>- zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen</p> <p>- Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen</p> <p>Modellieren</p> <p>(1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung</p> <p>(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle</p> <p>(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Problemlösen</p>	<p>Zentrales Kriterium guten Unterrichts Lernförderliches Klima (SuS untersuchen und erkennen mit Hilfe unterschiedlicher Methoden unter Berücksichtigung festgelegter Verhaltensregeln die Eigenschaften von verschiedenen Funktionsklassen.</p> <p>Sprachsensibles Unterrichten Nutzung der Fachsprache bei Beschreibung des Funktionsgraphen und der algebraischen Darstellungsform</p> <p>Fächerverbindendes Arbeiten –</p> <p>Methodenschwerpunkt Partner- und Gruppenarbeit</p> <p>Sonstige Vereinbarungen Nutzung des MMS (zur Darstellung und Transformation von Funktionsgraphen), integrierte Wiederholung der Nullstellenbestimmung aus der Sek I</p>

	<p>(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein</p> <p>(11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> <p>Argumentieren</p> <p>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p> <p>(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>Kommunizieren</p> <p>(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren</p> <p>(12) nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung</p>	
--	---	--

UV EF.2
Thema: Ganzrationale Funktionen

(ca. 14 U-Std.)

<i>Inhaltsfeld</i> <i>Inhaltliche Schwerpunkte</i>	<i>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</i>	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p>1 Ganzrationale Funktionen</p> <p>2 Grenzverhalten ganzrationaler Funktionen</p> <p>3 Symmetrie</p> <p>4 Nullstellen einer ganzrationalen Funktion</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Funktionen und Analysis</p> <p>(2) lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel</p> <p>(4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter</p> <p>(18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten</p> <p>(19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen</p> <p><i>Prozessorientierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Operieren</p> <p>(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten</p> <p>(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden</p> <p>(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem1 (MMS) zum ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen <p>Modellieren</p> <p>(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Problemlösen</p>	<p>Zentrales Kriterium guten Unterrichts Methodenvielfalt (SuS untersuchen mithilfe unterschiedlicher Methoden die Eigenschaften von ganzrationalen Funktionen und üben ihre erworbenen Kenntnisse individuell)</p> <p>Sprachsensibles Unterrichten Nutzung der Fachsprache bei Beschreibung des Funktionsgraphen und der algebraischen Darstellungsform</p> <p>Fächerverbindendes Arbeiten Physik: Untersuchung von Anwendungsbeispielen in Natur und Technik, die sich durch ganzrationale Funktionen beschreiben lassen.</p> <p>Methodenschwerpunkt Entdeckendes Lernen in Partnerarbeit und individuelles Üben in Einzelarbeit (z.B. mit Hilfe der Anton-App)</p> <p>Sonstige Vereinbarungen Nutzung verschiedener digitaler Anwendungsprogramme (z.B. Geogebra und Anton-App) zum Erkennen und individuellem Üben von Eigenschaften ganzrationaler Funktionen</p>

	<p>(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)</p> <p>(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein</p> <p>Argumentieren</p> <p>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p> <p>(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p>	
--	---	--

UV EF.3
Thema: Ableitung

(ca. 18 U-Std.)

Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p>1 Mittlere Änderungsrate - Differenzenquotient</p> <p>2 Momentane Änderungsrate - Ableitung</p> <p>3 Die Ableitungsfunktion</p> <p>4 Ableitungsregeln</p> <p>5 Tangente und Normale</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Funktionen und Analysis</p> <p>(5) berechnen mittlere und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Sachkontext</p> <p>(6) erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen</p> <p>(7) erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und nutzen die Schreibweise $\lim_{x \rightarrow \dots} f(x)$</p> <p>(8) deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente an den Graphen</p> <p>(9) bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel</p> <p>(10) beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion)</p> <p>(11) leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen</p> <p>(13) nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten</p> <p>(14) wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln</p> <p><i>Prozessorientierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Operieren</p> <p>(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten</p> <p>(10) recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch</p> <p>(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden</p>	<p>Zentrales Kriterium guten Unterrichts Zusammenhänge erkennen (SuS entwickeln ein Verständnis vom Ableitungsbegriff)</p> <p>Sprachsensibles Unterrichten SuS lernen im Kontext der Ableitung, zwischen geometrischer Beschreibung von Graphen (z.B. „Tangentensteigung“) und Sachbezug (z.B. „momentane Änderungsrate.“) und Term-Darstellung (z.B. „Differenzialquotient“) hin und her zu übersetzen.</p> <p>Fächerverbindendes Arbeiten Durch Nutzung von Änderungsraten in Aufgaben entstehen Bezüge zu Sozial- und Naturwissenschaften.</p> <p>Methodenschwerpunkt Partner- und Gruppenarbeit</p> <p>Sonstige Vereinbarungen SuS nutzen ein MMS zur Veranschaulichung des Übergangs von Sekante zur Tangente.</p>

	<p>(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem¹ (MMS) zum ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen - Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern <p>Modellieren</p> <p>(2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle</p> <p>(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>(7) reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen</p> <p>(8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit</p> <p>Problemlösen</p> <p>(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)</p> <p>(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein</p> <p>(11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> <p>(12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz</p> <p>Argumentieren</p> <p>(3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p> <p>(6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten</p> <p>(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>Kommunizieren</p> <p>(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren</p> <p>(9) dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent</p>	
--	--	--

UV EF.4
Thema: Untersuchung von Funktionen

(ca. 20 U-Std.)

<i>Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte</i>	<i>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</i>	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p>1 Monotonie</p> <p>2 Extremstellen – Vorzeichenwechselkriterium</p> <p>3 Extremstellen und zweite Ableitung</p> <p>4 Krümmungsverhalten</p> <p>5 Wendestellen</p> <p>6 Differentialrechnung in Sachzusammenhängen</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Funktionen und Analysis</p> <p>(12) beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung</p> <p>(15) unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich</p> <p>(16) verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten</p> <p>(17) beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung</p> <p>(18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten</p> <p>(19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen</p> <p><i>Prozessorientierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Operieren</p> <p>(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten</p> <p>(7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus</p> <p>(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden</p> <p>(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem¹ (MMS) zum ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen <p>Modellieren</p> <p>(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p>	<p>Zentrales Kriterium guten Unterrichts Lernergebnis/Progression: Die Lernenden knüpfen an das Wissen über den Grundbegriff der Ableitung, der Ableitungsfunktion und der Ableitungsregeln an.</p> <p>Sprachsensibles Unterrichten Die Lernenden stellen funktionelle Zusammenhänge her und deuten ihre Ergebnisse im Sachzusammenhang.</p> <p>Fächerverbindendes Arbeiten Geographie: Regenfälle im Gebirge, Hochwasser</p> <p>Methodenschwerpunkt Üben in Einzel- und Partnerarbeit</p> <p>Sonstige Vereinbarungen Funktionen in Sachzusammenhängen werden in einem dreiwöchigen Block zur Vorbereitung auf die zentrale Klausur in der Einführungsphase vertiefend genutzt.</p>

	<p>(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Problemlösen</p> <p>(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein</p> <p>(11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> <p>Argumentieren</p> <p>(3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>(4) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen</p> <p>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p> <p>(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>Kommunizieren</p> <p>(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren</p> <p>(12) nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung</p>	
--	---	--

UV EF.5
Thema: Vektoren

(ca. 9 U-Std.)

<i>Inhaltsfeld</i> <i>Inhaltliche Schwerpunkte</i>	<i>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</i>	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p>1 Punkte und Figuren im Raum</p> <p>2 Vektoren</p> <p>3 Rechnen mit Vektoren</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>(1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum</p> <p>(2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinaten-system dar</p> <p>(3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sach-kontexten als Geschwindigkeit</p> <p>(4) berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras</p> <p>(5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität</p> <p>(6) weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach</p> <p>(10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematik-werkzeuge</p> <p><i>Prozessorientierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Operieren</p> <p>(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten</p> <p>(6) führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese</p> <p>(8) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven</p> <p>(9) verwenden grundlegende Eigenschaften mathematischer Objekte zur Bearbeitung von Problemstellungen</p> <p>(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden</p> <p>(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem¹ (MMS) zum ...</p>	<p>Zentrales Kriterium guten Unterrichts Anteil echter Lernzeit/Selbstständigkeit der Lernenden. Die Lernenden entdecken besondere Eigenschaften von Punkten und Vektoren im Raum.</p> <p>Sprachsensibles Unterrichten Nutzung der Fachsprache bei der Beschreibung von Punkten und Vektoren</p> <p>Fächerverbindendes Arbeiten Kunst, Architektur: Figuren im Raum</p> <p>Methodenschwerpunkt Entdeckendes Lernen, z.B. Kapitel „Punkte im Raum“ in der Anton-App oder dreidimensionale Darstellung in Geogebra</p> <p>Sonstige Vereinbarungen Das Kapitel Vektoren wird gefolgt von der integrierenden Wiederholung zum Thema Funktionen der zentralen Klausur in der EF vorgeschaltet.</p>

	<p>- Darstellen von geometrischen Situationen im Raum</p> <p>Modellieren</p> <p>(1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung</p> <p>(2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle</p> <p>(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>Problemlösen</p> <p>(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)</p> <p>(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein</p> <p>Argumentieren</p> <p>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p> <p>(6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten</p> <p>(7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>Kommunizieren</p> <p>(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren</p> <p>(12) nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung</p>	
--	--	--

UV EF.6
Thema: Geraden im Raum

(ca. 15 U-Std.)

<i>Inhaltsfeld</i> <i>Inhaltliche Schwerpunkte</i>	<i>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</i>	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p>1 Geraden im Raum</p> <p>2 Eine Gerade – mehrere Gleichungen</p> <p>3 Gegenseitige Lage von Geraden</p> <p>4 Modellieren von Bewegungen durch Geraden</p>	<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>(1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum</p> <p>(2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinaten-system dar</p> <p>(3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sach-kontexten als Geschwindigkeit</p> <p>(5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität</p> <p>(7) stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar</p> <p>(8) interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext,</p> <p>(9) untersuchen Lagebeziehungen von Geraden</p> <p>(10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge</p> <p>(11) nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen</p> <p>(12) lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge</p> <p><i>Prozessorientierte Kompetenzerwartungen:</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <p>Operieren</p> <p>(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</p> <p>(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</p> <p>(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten</p>	<p>Zentrales Kriterium guten Unterrichts Inhaltliche Klarheit und Fachlichkeit</p> <p>Sprachsensibles Unterrichten Nutzung der Fachsprache bei Beschreibung von Geradenbeziehungen im dreidimensionalen Raum.</p> <p>Fächerverbindendes Arbeiten Bezüge zu Physik und Sport bei Flugbahnen.</p> <p>Methodenschwerpunkt Einzel- und Partnerarbeit</p> <p>Sonstige Vereinbarungen Das Kapitel wird nach der ZK unterrichtet. Zur Visualisierung kann ein MMS, z.B. Geogebra, eingesetzt werden.</p>

	<p>(7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus</p> <p>(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden</p> <p>(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem¹ (MMS) zum ...</p> <p>- Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern</p> <p>Modellieren</p> <p>(2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor</p> <p>(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells</p> <p>(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung</p> <p>(8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit</p> <p>Problemlösen</p> <p>(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein</p> <p>(11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern</p> <p>Argumentieren</p> <p>(3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur</p> <p>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p> <p>(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>Kommunizieren</p> <p>(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren</p> <p>(12) nehmen zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung</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.

- 1) Im Unterricht werden fehlerhafte Schülerbeiträge produktiv im Sinne einer Förderung des Lernfortschritts der gesamten Lerngruppe aufgenommen.
- 2) Der Unterricht ermutigt die Lernenden dazu, auch fachlich unvollständige Gedanken zu äußern und zur Diskussion zu stellen.
- 3) Die Bereitschaft zu problemlösendem Arbeiten wird durch Ermutigungen und Tipps gefördert und unterstützt.
- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) Im Unterricht werden an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben eingesetzt.
- 7) Die Lernenden werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und vollständiger Dokumentation der von ihnen bearbeiteten Aufgaben angehalten.
- 8) Im Unterricht wird auf einen angemessenen Umgang mit fachsprachlichen Elementen geachtet.
- 9) 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 in parallelen Grund- bzw. Leistungskursen werden im Vorfeld abgesprochen und nach Möglichkeit gemeinsam gestellt.
- Klausuren können nach entsprechender Wiederholung im Unterricht auch Aufgabenteile enthalten, die Kompetenzen aus weiter zurückliegenden Unterrichtsvorhaben oder übergreifende prozessbezogene Kompetenzen erfordern.
- Alle Klausuren in der Q-Phase enthalten auch Aufgaben mit Anforderungen im Sinne des Anforderungsbereiches III (vgl. Kernlehrplan Kapitel 4).
- Für die Aufgabenstellung der Klausuraufgaben werden die Operatoren der Aufgaben des Zentralabiturs verwendet. Diese sind mit den Schülerinnen und Schülern zu besprechen.
- Die Korrektur und Bewertung der Klausuren erfolgt anhand eines kriterienorientierten Bewertungsbogens, den die Schülerinnen und Schüler als Rückmeldung erhalten.
- 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.
- Schriftliche Übungen (20 Minuten als Kompetenzüberprüfung bezüglich des unmittelbar zurückliegenden Unterrichtsvorhabens) können ohne Ankündigung gestellt werden.

Verbindliche Instrumente:

Überprüfung der schriftlichen Leistung

- **Einführungsphase:** Zwei Klausuren je Halbjahr, davon die vierte Klausur in der Einführungsphase als landeseinheitlich zentral gestellte Klausur. Dauer der Klausuren: 90 Minuten, zentrale Klausur 100 Minuten (Vgl. APO-GOST B § 14 (1) und VV 14.1).
- Jede Klausur enthält einen verpflichtenden hilfsmittelfreien Teil im Umfang von mindestens 20% der Arbeitszeit. Abweichungen nach oben sind im pädagogischen Ermessen der Fachlehrkraft möglich. Für den zweiten Teil stehen den Schülerinnen und Schülern Taschenrechner und Formeldokument zur Verfügung (wie durch Ministerium vorgegeben). Bei vorheriger Abgabe des hilfsmittelfreien Teils erhöht sich die Arbeitszeit für den zweiten Teil entsprechend. Die Gewichtung des hilfsmittelfreien Teils bei der Bepunktung orientiert sich an der dafür zur Verfügung stehenden Arbeitszeit.

Die Dauer der Klausuren in der Qualifikationsphase richtet sich nach den jeweiligen Vorgaben der APO-GOST des betreffenden Abiturjahrgangs.

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

Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

- Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Klausuren erfolgt über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind. Dabei sind in der Qualifikationsphase alle Anforderungsbereiche zu berücksichtigen, wobei der Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet.

Die Zuordnung der Hilfspunktsomme zu den Notenstufen orientiert sich in der Einführungsphase an der zentralen Klausur und in der Qualifikationsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Gleiches gilt für die zum Erreichen der Note ausreichend notwendigen Hilfspunktzahl. Von den genannten Zuordnungsschemata kann im Einzelfall begründet abgewichen werden, wenn sich z.B. besonders originelle Teillösungen nicht durch Hilfspunkte 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

2.4 Lehr- und Lernmittel

2.4.1 Lehrbuch

Lambacher Schweizer Mathematik Einführungsphase G9, Klett Verlag, Ausgabe ab 2024

2.4.2 Taschenrechner

IQB-zertifizierter wissenschaftlicher Taschenrechner, z.B. Calcoom IQ-Z8.