



## Schulinterner Lehrplan Mathematik – Einführungsphase

### 1. Übersicht über die Unterrichtsvorhaben<sup>1</sup>

Vorhaben	Inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen: <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Prozessbezogene Kompetenzerwartungen: <i>Die Schülerinnen und Schüler ...</i>	Hinweise und Absprachen
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Funktionen – Neues und Bekanntes</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen: Lineare und quadratische Funktionen, Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, trigonometrische Funktionen</li> <li>• Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Symmetrie, Verhalten für <math>x \rightarrow \pm\infty</math></li> <li>• Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung</li> </ul>	<p><b>Funktionen und Analysis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten</li> <li>(3) erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion)</li> <li>(4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen an und deuten die zugehörigen Parameter</li> </ol>	<p><b>Operieren</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</li> <li>(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten</li> <li>(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden</li> <li>(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem zum ...             <ul style="list-style-type: none"> <li>- zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen</li> <li>- Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Problemlösen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(4) erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen</li> <li>(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein</li> </ol> <p><b>Argumentieren</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</li> </ol> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren</li> <li>(3) erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen</li> </ol>	<p>Insbesondere Verwendung von GeoGebra zur Veranschaulichung und Untersuchung der Graphen von Potenzfunktionen</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Ganzrationale Funktionen</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis</p>	<p><b>Funktionen und Analysis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(2) lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel</li> </ol>	<p><b>Operieren</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an</li> <li>(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt</li> <li>(3) führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch</li> </ol>	<p>Wiederholung der Verfahren zur Nullstellenbestimmung aus der Mittelstufe, z.B. mit Material aus dem Lehrplannavigator<sup>2</sup></p>

<sup>1</sup> Die hinter den Kompetenzen angegebenen Nummern beziehen sich auf die im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen; vgl.

[https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/331/gost\\_klp\\_m\\_2023\\_06\\_07.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/331/gost_klp_m_2023_06_07.pdf)

<sup>2</sup> <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe-neue-klp/mathematik/hinweise-und-materialien/index.html>



<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen: Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale Funktionen</li> <li>• Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für <math>x \rightarrow \pm\infty</math></li> <li>• Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung</li> </ul>	<p>(4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen) 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>(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"> <li>- Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern</li> <li>- zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen</li> <li>- Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen</li> </ul> <p><b>Problemlösen</b></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><b>Argumentieren</b></p> <p>(1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf,</p> <p>(3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,</p> <p>(13) überprüfen, inwieweit Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können</p> <p>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente</p>	<p>Optional, ggf. im Rahmen von Binnen-differenzierung: Substitution, Polynomdivision</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b> Ableitung</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis des Ableitungsbegriffs: mittlere und lokale Änderungsrate, graphisches Ableiten, Sekante und Tangente</li> <li>• Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel)</li> </ul>	<p><b>Funktionen und Analysis</b></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 <math>\lim_{x \rightarrow \dots} f(x)</math></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><b>Operieren</b></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>(5) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden,</p> <p><b>Modellieren</b></p> <p>(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten</p> <p>(6) beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung,</p> <p><b>Problemlösen</b></p> <p>(2) analysieren und strukturieren die Problemsituation,</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>(3) wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</p> <p>(4) erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen,</p> <p><b>Argumentieren</b></p> <p>(3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur,</p> <p>(4) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen</p> <p>(9) erklären vorgegebene Argumentationsketten und mathematische Beweise,</p> <p>(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>(13) überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können,</p> <p><b>Kommunizieren</b></p> <p>(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren,</p> <p>(3) erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen,</p> <p>(4) erfassen und erläutern mathematische Darstellungen, auch wenn diese nicht vertraut sind,</p> <p>(6) verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang,</p> <p>(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen.</p>	
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Untersuchung von Funktionen</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Monotonie, Extrempunkte, lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte</li> </ul>	<p><b>Funktionen und Analysis</b></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 mit-hilfe von ganzrationalen Funktionen</p>	<p><b>Operieren</b></p> <p>(1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</p> <p>(2) übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt,</p> <p>(4) verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten,</p> <p>(5) führen Darstellungswechsel sicher aus,</p> <p>(7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus,</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 Mathematiksystem (MMS) zum ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen,</li> <li>Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern,</li> </ul> <p>(13) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,</p> <p><b>Modellieren</b></p> <p>(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle,</p>	

		<p>(4) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,                  (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,                  (9) verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung,  <b>Problemlösen</b>                  (8) berücksichtigen einschränkende Bedingungen,                  (9) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,                  (10) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung,                  (12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz,  <b>Argumentieren</b>                  (8) verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen (notwendige und hinreichende Bedingung, Folgerung, Äquivalenz, Und- sowie Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),  <b>Kommunizieren</b>                  (5) formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe eigene Lösungswege,                  (7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus,                  (9) dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent,                  (12) nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung,                  (13) vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen unter mathematischen Gesichtspunkten hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität.</p>	
<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b> Vektoren</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p>	<p><b>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</b></p> <p>(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 Sachkontexten als Geschwindigkeit</p>	<p><b>Operieren</b></p> <p>(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,                  (8) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven,                  (12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ...                  – Darstellen von geometrischen Situationen im Raum,</p>	<p>Mögliche Einführung: SINUS-Materialien zur Spidercam<sup>3</sup></p>

<sup>3</sup> [https://www.schulentwicklung.nrw.de/sinus/front\\_content.php?idart=1111&idcat=378&lang=9&client=12](https://www.schulentwicklung.nrw.de/sinus/front_content.php?idart=1111&idcat=378&lang=9&client=12)



<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatisierungen des Raumes: Punkte, Ortsvektoren, Vektoren</li> <li>• Vektoroperationen: Addition, Multiplikation mit einem Skalar</li> <li>• Eigenschaften von Vektoren: Länge, Kollinearität</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(4) berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras</li> <li>(5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität</li> <li>(6) weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach</li> <li>(10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge</li> </ol>	<p><b>Modellieren</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung,</li> <li>(2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</li> </ol> <p><b>Problemlösen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(2) analysieren und strukturieren die Problemsituation,</li> <li>(3) wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),</li> </ol> <p><b>Argumentieren</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(5) begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente,</li> </ol> <p><b>Kommunizieren</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(4) erfassen und erläutern mathematische Darstellungen, auch wenn diese nicht vertraut sind,</li> <li>(6) verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang,</li> <li>(7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, verbal-sprachlich) aus,</li> <li>(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen.</li> </ol>	
<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Geraden im Raum</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geraden und Strecken: Parameterform</li> <li>• Lagebeziehungen von Geraden: identisch, parallel, windschief, sich schneidend</li> <li>• Schnittpunkte: Geraden</li> </ul>	<p><b>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum</li> <li>(2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar</li> <li>(3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit</li> <li>(5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität</li> <li>(7) stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar</li> <li>(8) interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext,</li> <li>(9) untersuchen Lagebeziehungen von Geraden</li> <li>(10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge</li> <li>(11) nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen</li> </ol>	<p><b>Operieren</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,</li> <li>(6) führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese,</li> <li>(8) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven,</li> </ol> <p><b>Modellieren</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor,</li> <li>(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle,</li> <li>(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells,</li> <li>(8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit,</li> </ol> <p><b>Problemlösen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(6) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,</li> <li>(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein,</li> <li>(8) berücksichtigen einschränkende Bedingungen,</li> <li>(9) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus,</li> </ol>	



	<p>(12) lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge</p>	<p>(10) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung,                  (12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz,  <b>Argumentieren</b>                  (4) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen,                  (6) entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten,                  (7) nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch),                  (8) verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen (notwendige und hinreichende Bedingung, Folgerung, Äquivalenz, Und-sowie Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),  <b>Kommunizieren</b>                  (2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren,                  (3) erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen,                  (10) konzipieren, erstellen und präsentieren analoge und digitale Lernprodukte,                  (11) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter,                  (12) nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung.</p>	
--	---	---	--

**2. Arbeitsmittel**

Genutzt wird folgendes Lehrwerk, das sich die Lernenden im Rahmen des Eigenanteils selbst anschaffen müssen: *Lambacher Schweizer. Mathematik Einführungsphase Nordrhein-Westfalen*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag, 2024.

Als Taschenrechner wird ein WTR verwendet, auslaufend das Modell CASIO-FX-87DEX, in Folge das Modell CALCOOM IQ-Z8. Ergänzend dazu wird im Unterricht mit modularen Mathematiksystemen, insbesondere GeoGebra, gearbeitet.

Die Schülerinnen und Schüler werden im Unterricht mit der ländergemeinsamen mathematisch-naturwissenschaftlichen Formelsammlung<sup>4</sup> vertraut gemacht, die ebenfalls im entsprechenden Teil der Klausuren als Hilfsmittel zugelassen ist.

<sup>4</sup> [https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/upload/zentrale\\_klausuren/Mathem\\_naturwiss\\_Formelsammlung\\_NRW\\_2024.pdf](https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/upload/zentrale_klausuren/Mathem_naturwiss_Formelsammlung_NRW_2024.pdf)



### **3. Leistungsbewertung**

Die Grundsätze zur Leistungsbewertung sind dem Leistungsbewertungskonzept der Fachschaft Mathematik zu entnehmen. Die Konzeption der Klausuren orientiert sich an dem Format der Zentralen Klausur am Ende der Einführungsphase. Insbesondere enthalten die Klausuren einen hilfsmittelfrei zu bearbeitenden Teil, der hinsichtlich maximaler Bearbeitungszeit und zu erreichender Punktzahl etwa 20 % der gesamten Klausur abmacht. Abweichungen hiervon sind entsprechend der zuvor im Unterricht gesetzten Schwerpunkte möglich.