Schulinternes Curriculum für das Fach Mathematik

Gymnasiale Oberstufe (Sekundarstufe II)

Inhaltsverzeichnis

1. Prinzipien der Unterrichtsgestaltung 2
2. Schulische Ressourcen 4
3. Außerschulische Lernorte und außerschulische Projekte und Vorhaben 4
4. Prozessbezogene Kompetenzen bis zum Ende der Qualifikationsphase 5
5. Kompetenzerwartungen am Ende der Einführungsphase 12
6. Einführungsphase: Vertiefungskurs Mathematik 17
6. Kompetenzerwartungen am Ende der Qualifikationsphase – Grundkurs --
7. Kompetenzerwartungen am Ende der Qualifikationsphase – Leistungskurs --

Carl-von-Ossietzky-Gymnasium: Kompetenzorientiertes schulinternes Curriculum Mathematik
gemäß dem KLP GOSt NRW - Stand: Schuljahr 2024/2025

1. Prinzipien der Unterrichtsgestaltung

Ziel des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe II am Carl-von-Ossietzky-Gymnasium ist es „zu einer erweiterten Allgemeinbildung und eine allgemeinen Studierfähigkeit“ beizutragen (vgl. Kernlehrplan S.10). „Er vermittelt grundlegende mathematische Kompetenzen, die eine für eine reflektierte Bewältigung des täglichen Lebens bedeutsame Grundlagen bilden und für ein Hochschulstudium sowie eine anspruchsvolle Berufsausbildung notwendig sind.“

Der Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II baut auf der „mathematischen Grundbildung“ (vgl. SI-Curriculum S.2) auf, die die Schülerinnen und Schüler in den Jahrgangsstufen 5 bis 10 erworben haben.

Diese zunehmende Progression im gymnasialen Mathematikunterricht findet sich auch darin wieder, dass das schulinterne Curriculum den Charakter eines Spiralcurriculums hat. Regelmäßig bauen neue mathematische Unterrichtsinhalte auf vormals gelernte Unterrichtsinhalte auf. In der Spalte „Inhalt“ wird diese Eigenschaft durch entsprechende Verweise in blauer Schrift verdeutlicht. So bedeutet (→ QPh: GK/UV1): Dieser Unterrichtsinhalt wird in der Qualifikationsphase (QPh) im Grundkurs (GK) Unterrichtsvorhaben 1 (UV1) vorausgesetzt und fortgeführt. Diese Verweise werden auch im SII-Curriculum fortgesetzt.

Die prozessbezogene Kompetenz des Modellierens bindet grundsätzlich in den Mathematikunterricht Aspekte ein, die über innermathematische Lerninhalte hinausgehen und somit fächerverbindenden bzw. fächerübergreifenden Charakter haben. Weitere konkrete fächerübergreifende Elemente des Mathematikunterrichts sind in roter Schrift hervorgehoben.

Der Inhalt des Mathematikunterrichts erfüllt die Vorgaben des Kernlehrplans. Zudem werden Vorgaben, die über den Kernlehrplan hinausgehen zu Beginn eines jeden Schuljahres vom Fachlehrer bei der Unterrichtsplanung berücksichtigt und den Schülern transparent gemacht (Zentrale Klausur am Ende der Einführungsphase; Zentralabitur https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/).

Die inhalts- und prozessbezogenen Aspekte werden den Schülerinnen und Schülern so vermittelt, dass sie mit den „Überprüfungsformen, die im Rahmen von Klausuren eingesetzt werden, vertraut“ sind und rechtzeitig sowie hinreichend Gelegenheit zur Anwendung haben (vgl.: KLP S.36; siehe dazu auch „Grundlegendes zu Klausuren“; Leistungskonzept S.2).

Eine Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu Klausuren und anderen Formen der Leistungsüberprüfungen im Rahmen der Sonstigen Mitarbeit sind im Fach Mathematik nicht erforderlich. Es liegt in der pädagogischen Freiheit des Unterrichtenden den Schülerinnen und Schüler im Bereich der Sonstigen Mitarbeit Leistungsnachweise z.B. in Form von Referaten, Wochenplanarbeit oder Portfolios zu ermöglichen. Diese Möglichkeiten sind vom Fachlehrer zu Beginn eines Schuljahres den Schülerinnen und Schülern mitzuteilen (siehe Leistungskonzept S.6).

Eine jahrgangsübergreifende prozessbezogene Kompetenz ist im Bereich „Werkzeuge nutzen“ der Umgang mit einem wissenschaftlichen Taschenrechner (WTR).

~~Der GTR ist eine Bereicherung für die Unterrichtsgestaltung und kann Lösungswege erheblich abkürzen. Insbesondere im Hinblick auf Schülerdokumentation ist aber zu beachten:~~

~~a) Die Schülerinnen und Schüler lernen, Grundeinstellungen des GTR nach erfolgtem Reset zu ändern.~~

~~b) Die Schülerinnen und Schüler lernen, den GTR im Unterricht und in den Klausuren im Hilfsmittel gebundenen Teil effizient einzusetzen und gleichzeitig ihre Ausführung gemäß den Operatoren (siehe Leistungskonzept) adäquat zu dokumentieren.~~

~~Dazu sind die Ausführungen des MSW zu beachten:~~

~~https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentralabitur-gost/faecher/getfile.php?file=4066~~

Die ab dem Schuljahr 2024/2025 relevanten Vorgaben sind unter den folgenden Links zu finden:

EPh 2024/2025: **Link einfügen**

Abitur 2027: **Link einfügen**

Alle genannten Aufgaben und Ziele entsprechen dem Leitbild der Schule, dass die SchülerInnen Lebensperspektiven entwickeln und Weltwissen gewinnen sollen (vgl. https://www.cvo-bonn.de/index.php/wir/leitbild). Somit leistet das Fach Mathematik seinen Beitrag für die Erziehungsziele „Couragiertheit, Verantwortungsbewusstsein, Offenheit“.

2. Schulische Ressourcen

Das Fach Mathematik wird ausschließlich von Lehrkräften unterrichtet, die das Fach Mathematik studiert haben.

Die Ausstattung zahlreicher Räume mit Whiteboards ermöglicht einen Einsatz von Mathematik-Software. Dokumentenkameras ermöglichen insbesondere die Diskussion über verschriftlichte Dokumentationen der Schülerinnen und Schüler und sind somit ein wertvolles Instrument, um eine angemessene mathematische Schreibweise zu kultivieren.

Die Schule verfügt über zwei Computerräume, in denen die Schülerinnen und Schüler den Umgang mit Mathematik-Software eigenständig üben können.

Die Fachschaft Mathematik verfügt über einen Fundus an Anschauungsmaterial (z.B. 3-D-Modelle des kartesischen Koordinatensystems), das insbesondere im Geometrieunterricht eingesetzt werden kann.

3. Außerschulische Lernorte und außerschulische Projekte und Vorhaben

Als Gymnasium der Stadt Bonn hat das CvO den Vorteil außerunterrichtliche Angebote des mathematischen Instituts der Universität Bonn wahrzunehmen: Dazu zählen unter anderem das Mathematikturnier und die SchülerInnenwoche.

Auch das Arithmeum bietet mathematische Veranstaltungen an.

Außerdem ist es den Schülerinnen und Schülern aller Jahrgangsstufen möglich, an der Mathematikolympiade und am Bundeswettbewerb Mathematik teilzunehmen.

Um dem Anspruch einer MINT-freundlichen Schule gerecht zu werden, empfiehlt es sich mindestens für die Mathematik Leistungskurse als Ergänzung zum Unterricht die jährliche MINT-Messe zu besuchen. Außerdem nehmen interessierte Schüler an dem Programm MiLeNa (MINT-Lehrernachwuchsförderung) teil.

4. Prozessbezogene Kompetenzen bis zum Ende der Qualifikationsphase

Am Ende der Qualifikationsphase sollen die Schülerinnen und Schüler – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in der Sekundarstufe I – über die im Folgenden in den fünf Kompetenzbereichen genannten prozessbezogenen Kompetenzen verfügen. Die in diesem Kapitel aufgeführten prozessbezogenen Kompetenzen werden in den Kapiteln 2.3 und 2.4 bezogen auf die Inhaltsfelder als Kompetenzerwartungen konkretisiert.

Operieren

Hilfsmittelfreies Operieren

Die Schülerinnen und Schüler

(1) wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an,

(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,

(5) führen Darstellungswechsel sicher aus,

(6) führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese,

(7) nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus,

(8) erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven,

(9) verwenden grundlegende Eigenschaften mathematischer Objekte zur Bearbeitung von Problemstellungen.

Arbeit mit Medien und Werkzeugen

Die Schülerinnen und Schüler

(10) recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen),

(11) nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Erkunden, Kontrollieren und Präsentieren,

(12) verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum …

– Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern, zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen,

– Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen,

– Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern,

– Ermitteln bestimmter und unbestimmter Integrale auch abhängig von Parametern, – Darstellen von geometrischen Situationen im Raum,

– Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten und von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (nur QPh),

– Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (nur QPh),

– Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten und im Leistungskurs auch normalverteilten Zufallsgrößen (nur QPh),

– Berechnen der Grenzen von Konfidenzintervallen im **Leistungskurs**,

(13) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,

(14) reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Mathematikwerkzeuge

Modellieren

Strukturieren

Die Schülerinnen und Schüler

(1) erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung,

(2) treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor.

Mathematisieren

Die Schülerinnen und Schüler

(3) übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle,

(4) ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu,

(5) erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells.

Interpretieren und Validieren

Die Schülerinnen und Schüler

(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,

(9) verbessern aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung

Problemlösen

Erkunden

Die Schülerinnen und Schüler

(1) stellen Fragen zu zunehmend komplexen Problemsituationen,

(2) analysieren und strukturieren die Problemsituation,

(3) wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren),

(4) erkennen Muster und Beziehungen und generieren daraus Vermutungen.

Lösen

Die Schülerinnen und Schüler

(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, induktives Schließen),

(6) wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus,

(7) setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein,

(8) berücksichtigen einschränkende Bedingungen,

(9) entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus

Reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

(10) überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung,

(11) analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern,

(12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz,

(13) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen,

(14) variieren und verallgemeinern Fragestellungen vor dem Hintergrund einer Lösung.

Argumentieren

Vermuten

Die Schülerinnen und Schüler

(1) stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf,

(2) unterstützen Vermutungen durch geeignete Beispiele,

(3) präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur.

Begründen

Die Schülerinnen und Schüler

(4) erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen,

(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),

(8) verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen (notwendige und hinreichende Bedingung, Folgerung, Äquivalenz, Und- sowie Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),

(9) erklären vorgegebene Argumentationsketten und mathematische Beweise.

Beurteilen

Die Schülerinnen und Schüler

(10) beurteilen, ob vorliegende Argumentationsketten vollständig und fehlerfrei sind,

(11) ergänzen lückenhafte und korrigieren fehlerhafte Argumentationsketten,

(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit,

(13) überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können

Kommunizieren

Rezipieren

Die Schülerinnen und Schüler

(1) erfassen, strukturieren und formalisieren Informationen aus zunehmend komplexen mathematikhaltigen analogen und digitalen Quellen sowie aus mathematischen Fachtexten und Unterrichtsbeiträgen,

(2) beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren,

(3) erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen,

(4) erfassen und erläutern mathematische Darstellungen, auch wenn diese nicht vertraut sind

Produzieren

Die Schülerinnen und Schüler

(5) formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe eigene Lösungswege,

(6) verwenden die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang,

(7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus,

(8) wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen,

(9) dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent,

(10) konzipieren, erstellen und präsentieren analoge und digitale Lernprodukte.

Diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

(11) greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter,

(12) nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung,

(13) vergleichen und beurteilen ausgearbeitete Lösungen unter mathematischen Gesichtspunkten hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität,

(14) vergleichen und beurteilen mathematikhaltige Informationen und Darstellungen in Alltagsmedien unter mathematischen Gesichtspunkten,

(15) führen Diskussionsbeiträge zu einem Fazit zusammen.

5. Kompetenzerwartungen am Ende der Einführungsphase (Grundkurs/dreistündig)

Schulbuch, auf dessen Grundlage das Kurzcurriculum erstellt worden ist:
Fundamente der Mathematik Einführungsphase Cornelsen-Verlag 978-3-06-041937-1

Inhalt EF	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	
Potenz- und ganzrationale Funktionen (UV1) • Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten • Ganzrationale Funktionen • Nullstellen ganzrationaler Funktionen • Verlauf des Graphen (Monotonie und Extrema) • Definitions- und Wertebereich • Verhalten an den Definitionsrändern • Symmetrie • Transformationen (ganzrationale Funktionen und Sinusfunktion)	• die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten • lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel • erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion) • wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter	**Modellieren**	
		Strukturieren	zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren (1)
		Mathematisieren	zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen (3)
		Werkzeuge nutzen	WTR zum Erstellen von Wertetabellen nutzen

Inhalt EF	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
Steigung und Ableitung (UV2) • Die mittlere Änderungsrate – Differenzenquotient • Die lokale Änderungsrate • Ableitung an einer bestimmten Stelle • Graphisches Ableiten und Integrieren • Die Ableitungsfunktion • Die rechnerische Bestimmung der Ableitungsfunktion • Elementare Ableitungsregeln • Tangente und Normale	• berechnen mittlere und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Sachkontext • erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen • erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und nutzen die Schreibweise x ... lim f(x) → • deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente an den Graphen • bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel • beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion), 21 • leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen	**Argumentieren** Vermuten: Vermutungen aufstellen und beispielgebunden unterstützen (1) und (2) Beurteilen: Ergebnisse, Begriffe und Regeln auf Verallgemeinbarkeit überprüfen (13) **Problemlösen** Erkunden: Muster und Beziehungen erkennen (4) Lösen: heuristische Strategien und Prinzipien nutzen (5) geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen (6) Reflektieren: die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen (10) **Arbeit mit Medien und Werkzeugen**: nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Erkunden, Kontrollieren und Präsentieren nutzen (11), verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) verwenden zum Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion (12)

	• beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung • nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten • wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln	~~Digitale Werkzeuge nutzen zum Erkunden und Berechnen und zum Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), zielgerichteten Variieren von Parametern, grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle~~

Inhalt EF	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	
Funktionen mithilfe der Ableitung untersuchen (UV3) • Monotonie und erste Ableitung • Lokale und globale Extrempunkte • Kriterium für lokale Extrempunkte und Sattelpunkte • Krümmung und zweite Ableitung • Wendepunkte • Ganzrationale Funktionen im Anwendungsbezug	• unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich • verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten • beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung • nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten • lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen	**Argumentieren**	
		Vermuten	Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren (1) und (3)
		Begründen	mathematische Regeln und Sätze für Begründungen nutzen (5)
		Problemlösen	
		Erkunden	Muster und Beziehungen erkennen (4)
		Lösen	~~ausgewählte~~ Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen (7) Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen (6) einschränkende Bedingungen berücksichtigen (8)
		Reflektieren	Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung überprüfen (10) verschiedene Lösungswege vergleichen (12)

Inhalt EF	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	
Koordinatengeometrie im Raum *(UV4)* • Punkte im Raum • Vektoren und Länge von Vektoren • Addition und Subtraktion von Vektoren • Vielfache von Vektoren und Kollinearität • Parametergleichungen von Geraden und Strecken • Lagebeziehungen zwischen Geraden	wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext untersuchen Lagebeziehungen von Geraden	**Modellieren**	
		Mathematisieren	Sachsituationen in mathematische Modelle Übersetzen (3) mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten (5)
		Validieren	die erarbeitete Lösung wieder auf die reale Situation beziehen (6)
		Problemlösen	
		Erkunden	Muster und Beziehungen erkennen (4)
		Lösen	Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen (6) geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zu Problemlösung auswählen (6)
		Kommunizieren	
		Rezipieren	mathematische Begriffe in Sachzusammenhängen erläutern (3)

	untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge	

5. Einführungsphase: Der Vertiefungskurs Mathematik (zweistündig)

Am Carl-von-Ossietzky-Gymnasium wird in der Einführungsphase ein Vertiefungskurs im Fach Mathematik angeboten. Den Schülerinnen und Schülern kann die Teilnahme empfohlen werden. Sie können jedoch nicht zur Teilnahme verpflichtet werden und haben umgekehrt auch keinen Anspruch auf Teilnahme. Der Kurs findet zweistündig statt. Ein Wechsel kann zum Halbjahr vorgenommen werden.
Der Vertiefungskurs Mathematik dient dazu den individuellen Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler zu diagnostizieren, an diesen anzuknüpfen und sie durch ein entsprechendes Förder- bzw. Forderangebot zu unterstützen. Da es sich um eine individuelle Förderung handelt, erfolgt diese auf unterschiedlichen Leistungsniveaustufen. Also richtet sich der Vertiefungskurs nicht nur an leistungsschwächere SchülerInnen, sondern kann auch als Vorbereitung auf einen Leistungskurs gewählt werden.
Inhaltlich orientiert sich der Vertiefungskurs am regulären Fachunterricht. Der Kurs hat hier eine vor- und nachbereitende Funktion.
Eine bewertende Bemerkung auf dem Zeugnis entfällt, alle Schülerinnen und Schüler des Vertiefungskurses erhalten lediglich die Bescheinigung „teilgenommen“.

Quelle: https://www.schulministerium.nrw.de/docs/Schulsystem/Schulformen/Gymnasium/Sek-II/FAQ-Vertiefungsfaecher/index.html