

**Schulinterner Lehrplan**

**(Curriculum)**

Mathematik

**Sekundarstufe II**

Stand: August 2024

Gymnasium Hohenlimburg

Gymnasium der Stadt Hagen für Jungen und Mädchen Sekundarstufen I und II

Wiesenstraße 27  58119 Hagen

Tel.: (02334) 51005  Fax: (02334) 51006

E-Mail: [info@gymnasium-hohenlimburg.de](mailto:info@gymnasium-hohenlimburg.de) Web: [www.gymnasium-hohenlimburg.de](http://www.gymnasium-hohenlimburg.de/)

STADT HAGEN

Inhaltsverzeichnis

[1 Einleitung 3](#_Toc170155937)

[2 Entscheidungen zum Unterricht 3](#_Toc170155938)

[2.1 Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase (ab Abitur 27) 3](#_Toc170155939)

[2.2 Unterrichtsvorhaben in der Q-Phase (bis Abitur 2025) - Übersicht 10](#_Toc170155940)

[2.3 Unterrichtsvorhaben in der Q-Phase (bis Abitur 2025) - Konkretisierungen 12](#_Toc170155941)

[3 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit 24](#_Toc170155942)

[3.1 (über-)fachliche Grundsätze 24](#_Toc170155943)

[3.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung 25](#_Toc170155944)

[3.3 Bewertungskriterien für Facharbeiten im Fach Mathematik 26](#_Toc170155945)

[3.4 Bewertung der sonstigen Mitarbeit 27](#_Toc170155946)

[4 Lehr- und Lernmittel 29](#_Toc170155947)

[5 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen 29](#_Toc170155948)

[6 Qualitätssicherung 29](#_Toc170155949)

# 1 Einleitung

Das Gymnasium Hohenlimburg ist ein Stadtteilgymnasium der Stadt Hagen. Die Schülerschaft ist vom sozialen und ethnischen Hintergrund sehr heterogen. In der Sekundarstufe I ist das Gymnasium drei- bis vierzügig und wird als Halbtagsgymnasium geführt. Der Unterricht findet im 45-Minuten Takt statt, wobei ein Doppelstundenkonzept in der dritten und vierten Stunde verfolgt wird.

In die Einführungsphase der Sekundarstufe II wechseln Seiteneinsteiger:innen von anderen Schulen, sodass sich einige Schüler:innen zunächst mit der Schule vertraut machen müssen. Insgesamt lässt sich an unserer Schule ein naturwissenschaftlicher Schwerpunkt ausmachen, der sich in der Wahl der Leistungskurse widerspiegelt. Deshalb legt die Fachschaft großen Wert auf eine fundierte und einheitliche Vermittlung der Lehrinhalte in der Einführungsphase, damit dieser Schwerpunkt auch zukünftig weiter bestehen bleibt. Als Fördermaßnahme für die Schüler:innen, die Lücken aus der Sekundarstufe I mit in die gymnasiale Oberstufe nehmen sowie für alle Seiteneinsteiger:innen, wird in der Einführungsphase ein Vertiefungskurs angeboten. Zur Vorbereitung auf eine mögliche Leistungskurswahl bieten wir in der Regel im zweiten Halbjahr einen Vertiefungskurs an, der weiterführende Inhalte auf einem höheren Anforderungsniveau vermittelt.

Schüler:innen aller Klassen und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben im Fach Mathematik angehalten.

In der Sekundarstufe I wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner ab Klasse 7 verwendet, dynamische Geometrie-Software und Tabellenkalkulation werden an gegebenen Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Dazu stehen in der Schule drei PC-Unterrichtsräume zur Verfügung, weiterhin sind seit dem Schuljahr 23\_24 alle Schüler:innen mit einem iPad ausgestattet, auf denen u.a. geogebra installiert ist. In der Sekundarstufe II kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die Schüler:innen mit den grundlegenden Möglichkeiten dieser digitalen Werkzeuge vertraut sind.

Im Schuljahr 2024\_25 wird in der Einführungsphase ein (im Abitur zugelassener) wissenschaftlicher Taschenrechner genutzt.

# 2 Entscheidungen zum Unterricht

## 2.1 Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase (ab Abitur 27)

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft Schüler:innen Lerngelegenheiten zu ermöglichen, sodass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von ihnen erfüllt werden können.

| Zeitraum | *Fundamente der Mathematik* · Kapitel 1 | Inhaltsbezogene Kompetenzen[[1]](#endnote-1) | Prozessbezogene Kompetenzen1 |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Potenz- und ganzrationale Funktionen**  Streifzug: Grundlagen zu Funktionen  1.1 Potenzfunktionenmit ganzzahligen   Exponenten  Streifzug: Wurzelfunktionen  1.2 Ganzrationale Funktionen  1.3 Nullstellen ganzrationaler Funktionen  Streifzug: Polynomdivision | **Funktionen und Analysis**  Die Schüler:innen…   * bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen (1), * lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel (2), * nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (18), * lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen (19). | Die Schüler:innen…   * wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1), * übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-2), * verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4), * nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (Ope-7), * nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11), * verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) (Ope-12), * begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5). |
| **Medienkompetenz**:  1.2 Einsatz eines Funktionenplotters  2.3 Betrachtungen über die Grenzen eines Funktionenplotters | |

| Zeitraum | *Fundamente der Mathematik* · Kapitel 2 | | | Inhaltsbezogene Kompetenzen1 | | Prozessbezogene Kompetenzen1 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Spezielle Eigenschaften von Funktionen**   * 1. Globalverhalten, Monotonie und Extrema   2. Symmetrie   3. Verschieben, Strecken und Spiegeln   4. Strecken und Verschieben kombinieren   Streifzug: Überlagerung von Schwingungen | | | **Funktionen und Analysis**  Die Schüler:innen…   * bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen (1), * erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der unktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion) (3), * wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter (4), * nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (18), * lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen (19). | | Die Schüler:innen…   * nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (Ope-7), * nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11), * verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) (Ope-12), * begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5), * nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Arg-7), * nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Prob-5), * entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Prob-9). | | |
| **Medienkompetenz**:  1.2 Einsatz eines Funktionenplotters und anderer Mathematik-Software  2.1 Recherche zum Amplitudenmodulationsverfahren  2.3 Verfälschende Darstellungen von Funktionenplottern erkennen und vermeiden | | | | |
| Zeitraum | *Fundamente der Mathematik* · Kapitel 3 | | | Inhaltsbezogene Kompetenzen1 | | Prozessbezogene Kompetenzen1 | | |
|  | **Steigung und Ableitung**   * 1. Änderungsraten   2. Lokale Änderungsrate und Ableitung   Streifzug: Differenzierbarkeit   * 1. Ableitungsfunktion   2. Ableitung ganzrationaler Funktionen   3. Tangenten und Steigungswinkel   Streifzug: Ableitungen mit einer Mathematik-Software untersuchen | | | **Funktionen und Analysis**  Die Schüler:innen…   * erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen (6), * erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und nutzen die Schreibweise (7), * deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente an den Graphen (8), * bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel (9), * beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) (10), * leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen (11), * nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten (13), * wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln (14), * nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (18), * lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen (19). | | Die Schüler:innen…   * nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11), * verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) (Ope-12), * begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5), * nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (Ope-7), * wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Prob-3), * stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf (Arg-1), * entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten (Arg-6), * erfassen und erläutern mathematische Darstellungen (Kom-4), * wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (Kom-9), * erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen (Arg-4), * erklären vorgegebene Argumentationsketten und mathematische Beweise (Arg-9). | | |
| **Medienkompetenz**:  1.2 Einsatz von Funktionenplotter und ähnlicher Software zu Darstellungs-, Kontroll- und Explorationsmöglichkeiten  2.1 Recherche zu Plastiktütenverbrauch und Corona-Fallzahlen | | | | |
| Zeitraum | | *Fundamente der Mathematik* · Kapitel 4 | | | Inhaltsbezogene Kompetenzen1 | | Prozessbezogene Kompetenzen1 | |
|  | | **Funktionen mithilfe der Ableitung untersuchen**   * 1. Monotoniekriterium   2. Lokale Extrempunkte und Sattelpunkte   3. Globale Extrema   4. Krümmung   5. Wendepunkte   Streifzug: Untersuchung von Funktionen mit   DGS oder Plottern | | | **Funktionen und Analysis**  Die Schüler:innen…   * beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung (12), * unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich (15), * verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten (16), * beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung (17), * nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (18), * lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen (19). | | Die Schüler:innen…   * übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3), * ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-4), * erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5), * überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung (Prob-10), * verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen (Arg-8), * erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1), * beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6), * wählen geeignete Begriffe, zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Prob-6), * vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz (Prob-12), * erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen (Kom-3), * nehmen zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung (Kom-12). | |
|  | |
| **Medienkompetenz**:  1.2 Einsatz eines Funktionenplotters und weiterer Mathematik-Software  2.1 Recherche von Informationen | | | |
| Zeitraum | *Fundamente der Mathematik* · Kapitel 5 | | Inhaltsbezogene Kompetenzen1 | | | | | Prozessbezogene Kompetenzen1 |
|  | Koordinatengeometrie im Raum   * 1. Punkte im Raum   2. Vektoren   3. Addition und Subtraktion von Vektoren   5.4 Vielfache von Vektoren  Streifzug: Lineare Gleichungssysteme  5.5 Parametergleichung einer Gerade  5.6 Lagebeziehungen zwischen Geraden | | **Analytische Geometrie und Lineare Algebra**  Die Schüler:innen…   * (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, * (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, * (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 innermath. und anwendungsbezogenen Problemstellungen, * (12) lösen LGS im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die Lösungsmenge. | | | | | Die Schüler:innen…   * führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-3), * erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven (Ope-8), * reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Mathematikwerkzeuge (Ope-14), * analysieren und strukturieren die Problemsituation (Prob-2), * entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Prob-9), * präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3), * nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Arg-7), * erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhägen (Kom-3), * formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe eigene Lösungswege (Kom-5), * übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3). |
| **Medienkompetenz**:  1.2 Einsatz einer 3D-Software  2.1 Recherche zu vierdimensionalen Koordinatensystemen im Zusammenhang mit spezieller Relativitätstheorie  3.1 Ergebnisse einer Software untereinander vergleichen und kritisch reflektieren | | | | | |

## 2.2 Unterrichtsvorhaben in der Q-Phase (bis Abitur 2025) - Übersicht

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Unterrichtsvorhaben I:*  **Thema**:  *Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Funktionen bestimmen, Parameter)*  **Zentrale Kompetenzen:**   * Modellieren, Problemlösen * Werkzeuge nutzen   **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis (A)  **Inhaltlicher Schwerpunkt**:   * Fortführung der Differentialrechnung * Funktionen als mathematische Modelle   **Zeitbedarf**: GK 29 Std. – LK: 30 Std. | | *Unterrichtsvorhaben II:*  **Thema**:  *Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)*  **Zentrale Kompetenzen:**   * Kommunizieren, Argumentieren * Werkzeuge nutzen   **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis (A)  **Inhaltliche Schwerpunkte**:   * Grundverständnis des Integralbegriffs * Integralrechnung   **Zeitbedarf**: GK: 21 Std. – LK: 31 Std. | *Unterrichtsvorhaben III:*  **Thema**:  *Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)*  **Zentrale Kompetenzen:**   * Modellieren * Problemlösen * Werkzeuge nutzen   **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis (A)  **Inhaltlicher Schwerpunkt**:   * Fortführung der Differentialrechnung   **Zeitbedarf**: GK: 15 Std. – LK: 26 Std. | |
| *Unterrichtsvorhaben IV:*  **Thema**: *Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)*  **Zentrale Kompetenzen:**   * Argumentieren * Modellieren, Problemlösen * Werkzeuge nutzen   **Inhaltsfeld**: Funktionen und Analysis (A)  **Inhaltliche Schwerpunkte**:   * Funktionen als mathematische Modelle * Fortführung der Differentialrechnung * Integralrechnung   **Zeitbedarf**: GK: 16 Std. – LK: 33 Std. | | *Unterrichtsvorhaben V:*  **Thema**:  *Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)*  **Zentrale Kompetenzen:**   * Modellieren * Problemlösen   **Inhaltsfeld:** Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)  **Inhaltlicher Schwerpunkt**:   * Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) * Skalarprodukt   **Zeitbedarf**: GK = LK: 20 Std. | *Unterrichtsvorhaben VI:*  **Thema**:  *Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)*  **Zentrale Kompetenzen:**   * Argumentieren * Kommunizieren * Werkzeuge nutzen   **Inhaltsfeld**: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)  **Inhaltlicher Schwerpunkt**:   * Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte * Lineare Gleichungssysteme   **Zeitbedarf**: GK: 18 Std. – LK: 19 Std. | |
| * *Unterrichtsvorhaben VII*   **Thema**:  *Abstände und Winkel*  **Zentrale Kompetenzen:**   * + Problemlösen   + Werkzeuge nutzen   **Inhaltsfeld** Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)  **Inhaltlicher Schwerpunkt**:   * + Lagebeziehungen und Abstände   + Lineare Gleichungssysteme   **Zeitbedarf**: LK: 25 Std. | *Unterrichtsvorhaben VIII-1*  **Thema**:  *Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept*  **Zentrale Kompetenzen:**   * Modellieren * Werkzeuge nutzen * Problemlösen   **Inhaltsfeld**: Stochastik (S)  **Inhaltlicher Schwerpunkt**:   * Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen * Binomialverteilung   **Zeitbedarf**: GK: 22 Std. – LK: 24 Std. | | | * *Unterrichtsvorhaben VIII-2*   **Thema**:  *Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen*  **Zentrale Kompetenzen:**   * + Modellieren   + Kommunizieren   **Inhaltsfeld**: Stochastik (S)  **Inhaltlicher Schwerpunkt**:   * + Testen von Hypothesen   **Zeitbedarf**: LK: 16 Std. |
| * *Unterrichtsvorhaben IX*   **Thema**:  *Ist die Glocke normal?*  **Zentrale Kompetenzen:**   * + Modellieren   + Problemlösen   + Werkzeuge nutzen   **Inhaltsfeld**: Stochastik (S)  **Inhaltlicher Schwerpunkt**:   * + Normalverteilung   **Zeitbedarf**: LK: 15 Std. | *Unterrichtsvorhaben X:*  **Thema**:  *Von Übergängen und Prozessen*  **Zentrale Kompetenzen:**   * Modellieren * Argumentieren   **Inhaltsfeld**: Stochastik (S)  **Inhaltlicher Schwerpunkt**:   * Stochastische Prozesse   **Zeitbedarf**: GK: 12 Std. – LK: 14 Std. | | |  |

Gesamt: GK: 153 Stunden – LK: 253 Stunden

* Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

## 2.3 Unterrichtsvorhaben in der Q-Phase (bis Abitur 2025) - Konkretisierungen

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 – Analysis 1** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Funktionen und Analysis**  Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung | **Kapitel I Eigenschaften von Funktionen** | **Modellieren**  *Strukturieren* Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,  *Mathematisieren* zunehmend komplexe Sachsituationen in  mathematische Modelle übersetzen,  mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten,  *Validieren* die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen  die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen.  **Problemlösen**  *Erkunden* Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen  einfache und komplexe mathematische Probleme, analysieren und strukturieren die Problemsituation erkennen und formulieren,  *Lösen* Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen,  einschränkende Bedingungen berücksichtigen einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen  **Argumentieren**  *Begründen* mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen,  vermehrt logische Strukturen berücksichtigen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen / Äquivalenz, Und- / Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),  **Werkzeuge nutzen**  *Digitale Werkzeuge nutzen zum*  Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle),  zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen,  grafischen Messen von Steigungen  Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle |  |
| **4 UE** |  | **1** Wiederholung: Ableitung |  |
| **4 UE** | das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben | **2** Die Bedeutung der zweiten Ableitung |  |
| **3 UE**  **3 UE** | notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden | **3** Kriterien für Extremstellen  **4** Kriterien für Wendestellen |  |
| **3 UE** | Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen | **5** Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen |  |
| **3 UE** | Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, bestimmen („Steckbriefaufgaben“) | **6** Ganzrationale Funktionen bestimmen |  |
| **3 UE** | Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren | **7** Funktionen mit Parametern |  |
| **4 UE**  **1 UE** | Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren  und ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen | **8** Funktionenscharen untersuchen |  |
| **2 UE** |  | Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen |  |

In blau: Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 – Analysis 2** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Funktionen und Analysis**  Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung | **Kapitel II Schlüsselkonzept: Integral** | **Argumentieren**  *Vermuten* Vermutungen aufstellen,  Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren,  *Begründen* Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober-  / Unterbegriff)  vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären  **Kommunizieren**  *Rezipieren* Informationen aus zunehmend komplexen  mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren,  Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben,  mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern.  *Produzieren* eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungs- wege beschreiben,  begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln,  Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren  **Werkzeuge nutzen**  *Digitale Werkzeuge nutzen zum*  Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse,  Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und  Darstellen nutzen, |  |
| **3 UE** | Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe interpretieren,  die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten, zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion skizzieren | **1** Rekonstruieren einer Größe |  |
| **3 UE** | an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern und vollziehen | **2** Das Integral |  |
| **2 UE**  **2 UE** | geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern  den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung  unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen | **3** Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung |  |
| **4 UE** | Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen, die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen | **4** Bestimmung von Stammfunktionen |  |
| **5 UE** | den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate (LK oder der Randfunktion) ermitteln, Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten (LK: und uneigentlichen) Integralen ermitteln  Integrale mithilfe von gegebenen (LK: oder Nachschlagewerken entnommenen) Stammfunktionen und numerisch(GK: auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge) bestimmen | **5** Integral und Flächeninhalt |  |

In blau: Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 – Analysis 2** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Funktionen und Analysis**  Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung | **Kapitel II Schlüsselkonzept:**  **Integral (Fortsetzung)** | **Argumentieren**  *Vermuten* Vermutungen aufstellen,  Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren,  *Begründen* Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff)  vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären  **Kommunizieren**  *Rezipieren* Informationen aus zunehmend komplexen  mathematikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren,  Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben,  mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern.  *Produzieren* eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben,  begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen,  flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln,  Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren  **Werkzeuge nutzen**  *Digitale Werkzeuge nutzen zum*  Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse,  Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge  zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen, |  |
| **2 UE** | den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern | **6** Integralfunktion |  |
| **3 UE** | Flächeninhalte mithilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen. | **7** Unbegrenzte Flächen - Uneigentliche Integrale |  |
| **2 UE** |  | **Wahlthema** Mittelwerte von Funktionen |  |
| **3 UE** | Volumina von Körpern, die durch die Rotation um die Abszisse entstehen, mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen | **8** Integral und Rauminhalt |  |
| **1 UE** |  | Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen |  |
| **1 UE** |  | **Exkursion** Stetigkeit und Differenzierbarkeit |  |

In blau: Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 – Analysis 4** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Funktionen und Analysis**  Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung | **Kapitel IV Zusammengesetzte Funktionen** | **Problemlösen**  *Lösen* heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen,  geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen  **Argumentieren**  *Vermuten* Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren,  *Begründen* math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen,  verschiedene Argumentationsstrategien nutzen  *Beurteilen* lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen,  fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren  **Kommunizieren**  *Produzieren* eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben,  Fachsprache und fachspezifische Notation  verwenden,  **Werkzeuge nutzen**  *Digitale Werkzeuge nutzen zum*  zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen,  grafischen Messen von Steigungen  Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle,  Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen. |  |
| **2 UE** | in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen bilden (Summe, Produkt, Verkettung) | **1** Neue Funktionen aus alten Funktionen: Summe, Produkt, Verkettung |  |
| **2 UE** | die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden  die Produktregel zum Ableiten von Funktionen anwenden | **2** Produktregel |  |
| **2 UE**  **2 UE** | die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen anwenden, die Ableitungen von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten bilden  die Ableitungen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten bilden,  die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen  anwenden | **3** Kettenregel |  |
| **3 UE**  **2 UE** | verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechsel- kriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten  Den Einfluss von Parametern auf Eigenschaften von  Funktionenscharen untersuchen | **4** Zusammengesetzte Funktionen untersuchen |  |
| **3 UE** | Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren | **5** Zusammengesetzte Funktionen im Sachzusammenhang |  |
| **3 UE** | Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen | **6** Untersuchung von zusammen- gesetzten Exponentialfunktionen |  |
| **3 UE** | Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen  die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion f(x) = 1/x nutzen | **7** Untersuchung von zusammen- gesetzten Logarithmusfunktionen |  |
| **6 UE** | Substitution, Produktintegration | **Wahlthema** Integrationsverfahren |  |
| **2 UE**  **2 UE** |  | Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 – Analytische Geometrie und lin. Algebra 1** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Analytische Geometrie und lineare Algebra**  Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Skalarprodukt | **Kapitel V Geraden** | **Modellieren**  *Strukturieren* zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren,  Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,  *Mathematisieren* zunehmend komplexe Sachsituationen in  mathematische Modelle übersetzen,  mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten,  *Validieren* die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen,  die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen,  aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern  **Werkzeuge nutzen**  Geodreiecke, geometrische Modelle und dynamische Geometrie- Software nutzen;  *Digitale Werkzeuge nutzen zum*  grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden, Darstellen von Objekten im Raum |  |
| **3 UE** |  | **1** Wiederholung: Punkte im Raum, Vektoren, Rechnen mit Vektoren |  |
| **4 UE** | Geraden in Parameterform darstellen  den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren  Strecken in Parameterform darstellen | **2** Geraden |  |
| **4 UE** | die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren  Lagebeziehungen zwischen Geraden untersuchen  Schnittpunkte von Geraden berechnen und sie im Sachkontext deuten | **3** Gegenseitige Lage von Geraden |  |
| **4 UE** | das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen | **4** Zueinander orthogonale Vektoren  - Skalarprodukt |  |
| **3 UE** | mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung) | **5** Winkel zwischen Vektoren - Skalarprodukt |  |
| **2 UE** |  | Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 – Analytische Geometrie und lin. Algebra 2** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Analytische Geometrie und lineare Algebra**  lineare Gleichungssysteme  Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen | **Kapitel VI Ebenen** | **Problemlösen**  *Erkunden* wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen  *Lösen* Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen,  heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, […]) nutzen,  einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen,  *Reflektieren* verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen,  Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren,  Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.  **Kommunizieren**  *Produzieren* die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden,  begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen,  Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren  *Diskutieren* ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.  **Werkzeuge nutzen**  *Digitale Werkzeuge nutzen zum*  Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum |  |
| **3 UE** | lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise darstellen  den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beschreiben  den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind, anwenden | **1** Das Gauß-Verfahren |  |
| **3 UE** | die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren | **2** Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme |  |
| **3 UE** | Ebenen in Parameterform darstellen | **3** Ebenen im Raum - Parameterform |  |
| **4 UE** | Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen  Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten | **4** Lagebeziehungen |  |
| **3 UE**  **1 UE** | Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten  geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen | **5** Geometrische Objekte und Situationen im Raum |  |
| **2 UE** |  | Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen |  |

In blau: Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 – Analytische. Geometrie und lin. Algebra 3** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Analytische Geometrie und lineare Algebra**  lineare Gleichungssysteme  Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen und Abstände | **Kapitel VII Abstände und Winkel** | **Problemlösen**  *Erkunden* wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen  *Lösen* Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen,  heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, […]) nutzen,  einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen,  *Reflektieren* verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen,  Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren,  Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.  **Kommunizieren**  *Produzieren* die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden,  begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen,  Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren  *Diskutieren* ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.  **Werkzeuge nutzen**  *Digitale Werkzeuge nutzen zum*  Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum |  |
| **4 UE** | Ebenen in Koordinatenform darstellen  Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen | **1** Normalengleichung und Koordinatengleichung |  |
| **3 UE** | Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen | **2** Lagebeziehungen |  |
| **3 UE** | Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen | **3** Abstand zu einer Ebene |  |
| **3 UE** | Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen | **4** Abstand eines Punktes von einer Geraden |  |
| **4 UE** | Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen | **5** Abstand windschiefer Geraden |  |
| **4 UE** | mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung) | **6** Schnittwinkel |  |
| **2 UE** |  | **Wahlthema** Vektorprodukt |  |
| **2 UE** |  | Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen |  |

In blau: Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 – Analysis 3** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Funktionen und Analysis**  Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung | **Kapitel III Exponentialfunktion** | **Modellieren**  *Strukturieren* Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen  *Validieren* die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen,  die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen,  aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern,  die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren  **Problemlösen**  *Erkunden* Muster und Beziehungen erkennen,  Informationen recherchieren  Lösen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen,  Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen,  geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen  einschränkende Bedingungen berücksichtigen  **Argumentieren**  *Vermuten* Vermutungen aufstellen und mithilfe von  Fachbegriffen präzisieren  *Begründen* math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen  *Beurteilen* überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen  **Werkzeuge nutzen**  *Digitale Werkzeuge nutzen zum*  Erkunden  Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle),  grafischen Messen von Steigungen,  Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle,  Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen |  |
| **2 UE** | Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben | **1** Wiederholung |  |
| **3 UE**  **1 UE** | die Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion bilden  die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben  und begründen  die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten | **2** Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung |  |
| **4 UE** | die Ableitung von Exponentialfunktionen mit beliebiger Basis bilden  in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen und deren Ableitung bilden | **3** Natürlicher Logarithmus – Ableitung von Exponentialfunktionen |  |
| **4 UE** | Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen | **4** Exponentialfunktionen und exponentielles Wachstum |  |
| **5 UE** | Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen verwenden und die Qualität der Modellierung exemplarisch mit begrenztem Wachstum vergleichen | **5** Beschränktes Wachstum |  |
| **5 UE** | die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen  die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden | **6** Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion |  |
| **2 UE** |  | Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 – Stochastik 1** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Stochastik**  Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung  Testen von Hypothesen | **Kapitel VIII Wahrscheinlichkeit – Statistik** | **Modellieren**  *Strukturieren* zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,  *Mathematisieren* zunehmend komplexe Sachsituationen in  mathematische Modelle übersetzen,  mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten,  *Validieren* die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen,  die Angemessenheit aufgestellter […] Modelle für die Fragestellung beurteilen,  die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren.  **Problemlösen**  *Erkunden* Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen,  *Reflektieren* die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren  Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren  **Kommunizieren**  *Diskutieren* zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen,  Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen  **Werkzeuge nutzen**  *Digitale Werkzeuge nutzen zum*  Generieren von Zufallszahlen,  Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten, Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeits- verteilungen  Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeits- verteilungen  Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeits- verteilungen  Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomial- verteilten Zufallsgrößen. |  |
| **3 UE** | untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben, | **1** Daten darstellen und durch Kenngrößen beschreiben |  |
| **3 UE** | den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen erläutern  den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen bestimmen und damit prognostische Aussagen treffen | **2** Erwartungswert und Standardabweichung von Zufallsgrößen |  |
| **3 UE**  **1 UE** | Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden  die Binomialverteilung erklären und damit Wahr- scheinlichkeiten berechnen  die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären | **3** Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung |  |
| **4 UE**  **1 UE** | den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben  die sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen | **4** Praxis der Binomialverteilung |  |
| **4 UE** | Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen  anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen | **5** Problemlösen mit der Binomialverteilung |  |
| **3 UE** | anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen | **Wahlthema** Von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen |  |

In blau: Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 – Stochastik 1** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Stochastik**  Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung  Testen von Hypothesen | **Kapitel VIII Wahrscheinlichkeit – Statistik (Fortsetzung)** | **Modellieren**  *Strukturieren* zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren  *Mathematisieren* zunehmend komplexe Sachsituationen in  mathematische Modelle übersetzen,  mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.  **Problemlösen**  *Erkunden* Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen,  *Reflektieren* die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren  verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen  Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren Fragestellungen auf dem Hintergrund einer Lösung variieren  **Argumentieren**  *Beurteilen* lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen,  fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren,  überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen  **Kommunizieren**  *Diskutieren* zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen,  Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen |  |
| **3 UE** | Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren | **6** Zweiseitiger Signifikanztest |  |
| **4 UE** | Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren | **7** Einseitiger Signifikanztest |  |
| **3 UE** | Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen | **8** Fehler beim Testen von Hypothesen |  |
| **2 UE** |  | **9** Signifikanz und Relevanz |  |
| **2 UE** |  | **Exkursion** Schriftbildanalyse |  |
| **2 UE**  **2 UE** |  | Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen |  |

In blau: Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 Stochastik 2** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Stochastik**  Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Normalverteilung  Testen von Hypothesen | **Kapitel IX Stetige Zufallsgrößen – Normalverteilung** | **Modellieren**  *Strukturieren* zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren  *Mathematisieren* zunehmend komplexe Sachsituationen in  mathematische Modelle übersetzen,  mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.  **Problemlösen**  *Erkunden* Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen  *Reflektieren* die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren  Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren  **Kommunizieren**  *Diskutieren* zu mathematikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen,  Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen  **Werkzeuge nutzen**  *Digitale Werkzeuge nutzen zum*  Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen. |  |
| **4 UE** | diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten | **1** Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik |  |
| **2 UE** | den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung beschreiben und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß’sche Glockenkurve) | **2** Die Analysis der Gauß'schen Glockenfunktion |  |
| **4 UE** | stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen | **3** Normalverteilung, Satz von de Moivre-Laplace |  |
| **2 UE** |  | **Wahlthema** Testen bei der Normalverteilung |  |
| **1 UE** |  | Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen |  |
| **2 UE** |  | **Exkursion** Doping mit Energy- Drinks |  |

In blau: Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Inhaltsbezogene Kompetenzen** | **Q1/2 - Stochastik 3** | **prozessbezogene Kompetenzen** | **Klausur** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (1 UE ent-  spricht 45 Minuten) | **Stochastik**  Stochastische Prozesse | **Kapitel X Stochastische Prozesse** | **Modellieren**  *Strukturieren* Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen,  *Mathematisieren* einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen  **Problemlösen**  *Erkunden* eine gegebene Problemsituation analysieren und strukturieren,  heuristische Hilfsmittel auswählen, um die Situation zu erfassen,  Muster und Beziehungen erkennen  **Werkzeuge nutzen**  *Digitale Werkzeuge nutzen zum*  Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen,  Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen. |  |
| **2 UE** | stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben | **1** Stochastische Prozesse |  |
| **2 UE** | **2** Stochastische Matrizen |  |
| **1 UE** | die Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse verwenden (Vorhersage nachfolgender Zustände, numerisches Bestimmen sich stabilisierender Zustände). | **3** Matrizen multiplizieren |  |
| **3 UE** | **4** Potenzen von Matrizen - Grenzverhalten |  |
| **2 UE** |  | **Wahlthema** Mittelwertsregeln |  |
| **3 UE** |  | Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen |  |

In blau: Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

# 3 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

## 3.1 (über-)fachliche Grundsätze

Die Fachschaft Mathematik hat folgende fachmethodische und fachdidaktische Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 15 bis 23 sind fachspezifisch angelegt.

#### Überfachliche Grundsätze

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

#### Fachliche Grundsätze

* + 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. 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.
    5. Durch regelmäßiges wiederholendes Üben werden grundlegende Fertigkeiten „wachgehalten“.
    6. Im Unterricht werden häufig und an geeigneter Stelle differenzierende Aufgaben eingesetzt, z.B. Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade aus dem Lehrbuch.
    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.

## 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.
* Jede Klausur in der Oberstufe enthält zwei Teile. Ein Teil wird ohne Hilfsmittel bearbeitet, er entspricht in Punkten und Zeit 25 % an der Gesamtpunktzahl bzw. Gesamtzeit. Der andere Teil wird unter Zuhilfenahme des Taschenrechners und der Formelsammlung bearbeitet.
* 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 regelmäßig mit den Schüler:innen zu besprechen.
* Aufgabentypen und -formate aus zentralen Prüfungen werden systematisch im Unterricht und in Lernerfolgsüberprüfungen genutzt.
* Rückmeldungen zu Lernerfolgsüberprüfungen (Korrekturen/Kommentierungen) enthalten grundsätzlich individuelle Hinweise für das Weiterlernen.
* Auf das mündliche Abitur wird explizit vorbereitet.

#### Überprüfung der schriftlichen Leistung

* Einführungsphase: Zwei Klausuren je Halbjahr, davon eine (in der Regel die vierte Klausur in der Einführungsphase) als landeseinheitlich zentral gestellte Klausur.

Dauer der dezentral gestellten Klausuren: 90 min. (vgl. APO-GOSt B § 14 (1) und VV 14.1.)

* Grundkurse Q-Phase Q 1.1 – Q 2.1: Zwei Klausuren je Halbjahr.

Dauer der Klausuren: Q 1.1 90 min, in Q 1.2 135 min und Q 2.1 180 min.

* Grundkurse Q-Phase Q 2.2: Eine Klausur unter Abiturbedingungen für Schüler:innen, die Mathematik als 3. Abiturfach gewählt haben (255 min)
* Leistungskurse Q-Phase Q 1.1 – Q 2.1: Zwei Klausuren je Halbjahr.

Dauer der Klausuren: Q 1.1 135 min, in Q 1.2 180 min und Q 2.1 225 min

* Leistungskurse Q-Phase Q 2.2: Eine Klausur unter Abiturbedingungen (die Fachkonferenz hat beschlossen, die letzte Klausur vor den Abiturklausuren unter Abiturbedingungen bzgl. Dauer und inhaltlicher Gestaltung zu stellen). Dauer der Klausur: 300 min. (Vgl. APO-GOSt B § 14 (2) und VV 14.2.)
* **Facharbeit:** Gemäß Beschluss der Lehrerkonferenz wird die dritte Klausur der Q1 für diejenigen Schüler:innen, die eine Facharbeit im Fach Mathematik schreiben, durch diese ersetzt. (Vgl. APO-GOSt B § 14 (3) und VV 14.3.)

## 3.3 Bewertungskriterien für Facharbeiten im Fach Mathematik

Grundsätzlich gelten die Empfehlungen zur Facharbeit, welche auf unserer Homepage

<http://www.gymnasium-hohenlimburg.de/wordpress/wp-content/uploads/2010/12/Facharbeit->

Handout-20111.pdf

veröffentlicht sind.

Speziell für das Fach Mathematik werden zusätzlich im Folgenden die Beurteilungskriterien konkretisiert.

**Angaben zum Thema:**

Ein persönlicher Bezug zum Thema ist herzustellen. Es wird ein Vorwort (Angaben zur Wahl der Aufgabenstellung) und ein Schlusswort (Beurteilung des Themas) erwartet.

Es gibt unterschiedlich schwierige Themen für eine Facharbeit. Trotzdem ist bei jedem Thema sowohl die Note sehr gut als auch die Note ungenügend möglich. Allerdings wird z.B. ein mathematischer Fehler bei einem sehr schwierigen Thema anders gewichtet als bei einem mathematisch leichten Thema. Wird das Thema sinngemäß bearbeitet oder wird gar das Thema verfehlt?

**Form:**

Die Facharbeit wird nicht mit der Hand, sondern mit dem Computer geschrieben. Es ist auf eine entsprechende Form zu achten. Die heute verbreiteten Textverarbeitungsprogramme sind alle in der Lage, mathematische Formeln

darzustellen.

Enthält die Facharbeit Diagramme, Funktionsgraphen oder Bilder? Diese müssen nicht zwingend vorhanden sein, könnten jedoch manchmal das Verständnis erleichtern.

**Sprachlicher Aspekt:**

Es wird auf eine korrekte Schreibweise geachtet.

Schreibt der Schüler leicht verständlich? Kann er den Sachverhalt gut erklären oder ist seine Darstellung des Themas zwar mathematisch richtig, aber nur sehr schwer nachzuvollziehen?

**Inhaltlicher Aspekt:**

Entscheidend ist selbstverständlich die mathematische Korrektheit der Aussagen in der Facharbeit. Selbst bei der allerschönsten äußeren Form und der eloquentesten sprachlichen Gewandtheit werden gehäufte mathematische Fehler höchstens noch die Note mangelhaft zulassen!

Wird das Thema ausführlich genug bearbeitet (soweit man dieses Thema überhaupt innerhalb einer Facharbeit ausführlich bearbeiten kann) oder fehlen wichtige Aspekte?

**Beherrschung der Fachsprache:**

Neue Fachbegriffe, die im Zusammenhang mit dem Thema der Facharbeit auftreten und der Lerngruppe noch nicht bekannt sind, müssen per Definition angegeben werden.

Mathematische Sätze, die für die Facharbeit wichtig, aber der Lerngruppe nicht bekannt sind, müssen hergeleitet werden (eventuell als Anhang). Natürlich müssen alle Aussagen im Zusammenhang mit Fachbegriffen mathematisch richtig sein.

**Gewichtung der einzelnen Aspekte (ca. Angaben!):**

Angaben zum Thema 5% Umfang und Form 10% Sprachlicher Aspekt 15%

Inhaltlicher Aspekt 55% Beherrschung der Fachsprache 10% Angabe der Quellen 5%

Die Benotung der Facharbeit soll sich an oberem Gewichtungsschema orientieren. Natürlich sind in begründeten Fällen auch Abweichungen davon möglich.

## 3.4 Bewertung der sonstigen Mitarbeit

In die Bewertung der sonstigen Mitarbeit fließen folgende Aspekte ein, die den Schüler:innen 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

*Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen*

Im Fach Mathematik ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schüler:innen 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** |
|  | *Die Schülerin, der Schüler* | |
| 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 Materialen  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 |

# 4 Lehr- und Lernmittel

*Bis Abi 2025:*

Buch: Klett: Lambacher Schweizer – Einführungsphase Klett: Lambacher-Schweizer – Qualifikationsphase

Grafikfähiger Taschenrechner: Casio fx - CG 50 (Elterneigenanteil) Formelsammlung: Cornelsen: Das große Tafelwerk (2011) (Elterneigenanteil)

Lernplattform: itsLearning

*Ab Abi 2027:*

Buch Cornelsen: Fundamente der Mathematik – Einführungsphase

Wissenschaftlicher Taschenrechner

Formelsammlung: vom IQB bereitgestellte Formelsammlung

# 5 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

An dieser Stelle wird auf das Konzept der Methodentage in der Einführungsphase verwiesen.

# 6 Qualitätssicherung

Durch weitgehend parallele Klausuren in den Grundkursen, durch Diskussion der Aufgabenstellung von Klausuren und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

Evaluation des schulinternen Lehrplans:

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan 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.

Prozess: Der Prüfmodus erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Der vorliegende Bogen wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Funktionen** | | | | | | | |
| Fachvorsitz | | |  | | | | |
| Stellvertretung | | |  | | | | |
| Sonstige Funktionen (im Rahmen der schulprogrammatischen fächer- übergreifenden  Schwerpunkte) | | |  | | | | |
| Personaleinsatz | | Lerngruppen | Fachlehrer/in | | Referendar/in | | |
| Jahrgang EF |  | |  | | |
| Jahrgang Q1 |  | |  | | |
| Jahrgang Q2 |  | |  | | |
| **Kriterien** | | | **Ist-Zustand Auffälligkeiten** | **Änderungen/ Konsequenzen/**  **Perspektivplanung** | | **Wer? (Verantwortlich)** | **Bis wann? (Zeitrahmen)** |
| **Ressourcen** | | |  |  | |  |  |
| räumlich | Klassenraum Tafel | |  |  | |  |  |
| Computerraum | |  |  | |  |  |
| Klassenraum  Whiteboard | |  |  | |  |  |
| materiell/ sachlich | Lehrwerke | |  |  | |  |  |
| GTR | |  |  | |  |  |
| Modelle | |  |  | |  |  |
| Stochastik Koffer | |  |  | |  |  |
| zeitlich | Abstände und Dauer  der Besprechungen in Jgst.-Teams | |  |  | |  |  |
|  | |  |  | |  |  |
| **Unterrichtsvorhaben** | | |  |  | |  |  |
| EF Hj 1 | | |  |  | |  |  |
| EF Hj 2 | | |  |  | |  |  |
| GK Q I Hj 1 | | |  |  | |  |  |
| GK Q I Hj 2 | | |  |  | |  |  |
| GK Q II Hj 1 | | |  |  | |  |  |
| GK Q II Hj 2 | | |  |  | |  |  |
| LK Q I Hj 1 | | |  |  | |  |  |
| LK Q I Hj 2 | | |  |  | |  |  |
| LK Q II Hj 1 | | |  |  | |  |  |
| LK Q II Hj 2 | | |  |  | |  |  |
| **Leistungsbewertung/**  **Einzelinstrumente** | | |  |  | |  |  |
|  | | |  |  | |  |  |
| **Leistungsbewertung/Grundsätze** | | |  |  | |  |  |
|  | | |  |  | |  |  |
| **Arbeitsschwerpunkt(e)** | | |  |  | |  |  |
| **fachintern** | | |  |  | |  |  |
| - kurzfristig (Halbjahr) | | |  |  | |  |  |
| - mittelfristig (Schuljahr) | | |  |  | |  |  |
| - langfristig | | |  |  | |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **fachübergreifend** |  |  |  |  |
| - kurzfristig |  |  |  |  |
| - mittelfristig |  |  |  |  |
| - langfristig |  |  |  |  |
| **Fortbildung** |  |  |  |  |
| **Fachspezifisch** |  |  |  |  |
| - kurzfristig |  |  |  |  |
| - mittelfristig |  |  |  |  |
| - langfristig |  |  |  |  |
| **Fachübergreifend** |  |  |  |  |
| - kurzfristig |  |  |  |  |
| - mittelfristig |  |  |  |  |
| - langfristig |  |  |  |  |

1. [↑](#endnote-ref-1)