

# Informationen zur Wahl des Faches „Mathematik“ als Leistungskurs

## Grundvoraussetzungen:

- Interesse, Engagement, Lust auf Mathe
- Bereitschaft zur regelmäßigen Mitarbeit, unabdingbar ist das Anfertigen von Hausaufgaben
- Beispiele und neue Erkenntnisse aus dem Unterricht müssen zu Hause eigenverantwortlich nachgearbeitet werden

## Fachliche Grundlagen:

Man sollte ein gutes mathematisches Verständnis in der Sekundarstufe I gezeigt haben:

- sicheres Beherrschen der Zahlenräume, der Grundrechenarten und geometrischer Grundlagen, der Regeln zu Äquivalenz- und Termumformungen,
- Verständnis des Funktionsbegriffes,
- Fähigkeit, lineare und quadratische Gleichungen zu lösen,
- sicherer Umgang mit dem grafikfähigen Taschenrechner.

## Vorteilhaft für die Wahl des Faches Mathematik als Leistungskurs:

- planvolles, strukturiertes Arbeiten,
- Freude am Problemlösen,
- Bereitschaft und Ausdauer, sich in Aufgaben hereinzudenken, bis man sie versteht (Frustrationstoleranz)
- Bereitschaft zum eigenständigen Arbeiten (Nachbereiten des Unterrichtsstoffs, Übungs-/Anwendungsaufgaben).
- Fähigkeit zur Teamarbeit, Gruppenbildung und zum Austausch von Ideen.

## Was spricht außerdem für Mathematik als Leistungskursfach?

- sehr gute Grundlage für viele Ausbildungen und Studiengänge,
- wissenschaftliches Arbeiten, insbesondere mithilfe von Strategiebildung, fachlichen Begründungen, Argumentationskette, Widerspruchsbeweisen, Logik,
- hohe Wertschätzung des Faches bei späteren Bewerbungen,
- Aufgaben, die sich mit dem Transfer zwischen mathematischen Modellen und Situationen aus der Lebenswelt beschäftigen,
- gut „lernbar“, aber auch hier gilt: „Ohne Fleiß, kein Preis!“.

## Inhalte des Leistungskurses Mathematik

### Q1

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Inhaltsfeld:</b>        | <b>Funktionen und Analysis</b>  |
| Unterrichtsvorhaben Q1-I   | Optimierungsprobleme (Q-LK-A1)  |
| Unterrichtsvorhaben Q1-II  | Funktionen beschreiben Formen – Modellierung von Sachsituationen mit Funktionen (Q-LK-A2) |
| Unterrichtsvorhaben Q1-III | Von der Änderungsrate zum Bestand (Q-LK-A3)   |
| Unterrichtsvorhaben Q1-IV  | Von der Randfunktion zur Integralfunktion (Q-LK-A4)                                       |
| Unterrichtsvorhaben Q1-V   | Natürlich: Exponentialfunktionen und Logarithmus (Q-LK-A5)                                |
| Unterrichtsvorhaben Q1-VI  | Modellieren (nicht nur) mit Exponentialfunktionen (Q-LK-A6)                               |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Inhaltsfeld:</b>         | <b>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</b>                              |
| Unterrichtsvorhaben Q1-VII  | Beschreibung von Bewegungen und Schattenwurf mit Geraden (Q-LK-G1)            |
| Unterrichtsvorhaben Q1-VIII | Die Welt vermessen – das Skalarprodukt und seine ersten Anwendungen (Q-LK-G2) |

### Q2

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Inhaltsfeld:</b>        | <b>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</b>  |
| Unterrichtsvorhaben Q2-I   | Ebenen als Lösungsmengen von linearen Gleichungen und ihre Beschreibung durch Parameter (Q-LK-G3) |
| Unterrichtsvorhaben Q2-II  | Lagebeziehungen und Abstandsprobleme bei geradlinig bewegten Objekten (Q-LK-G4)                   |
| Unterrichtsvorhaben Q2-III | Untersuchungen an Polyedern (Q-LK-G5)   |
| Unterrichtsvorhaben Q2-IV  | Strategieentwicklung bei geometrischen Problemsituationen und Beweisaufgaben (Q-LK-G6)            |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Inhaltsfeld:</b>         | <b>Stochastik</b>  |
| Unterrichtsvorhaben Q2-V    | Von stochastischen Modellen, Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren Kenngrößen (Q-LK-S1) |
| Unterrichtsvorhaben Q2-VI   | Treffer oder nicht? – Bernoulli-Experimente und Binomialverteilungen (Q-LK-S2)                             |
| Unterrichtsvorhaben Q2-VII  | Untersuchung charakteristischer Größen von Binomialverteilungen (Q-LK-S3)                                  |
| Unterrichtsvorhaben Q2-VIII | Ist die Glocke normal? (Q-LK-S4)   |
| Unterrichtsvorhaben Q2-IX   | Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen (Q-LK-S5)  |
| Unterrichtsvorhaben Q2-X    | Von Übergängen und Prozessen (Q-LK-S6)   |

## Angestrebter Erwerb prozessbezogener Kompetenzen in der Gymnasiale Oberstufe

### Modellieren

- **Strukturieren**
  - Ich kann zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren.
  - Ich kann Annahmen treffen.
  - Ich kann begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen.
- **Mathematisieren**
  - Ich kann zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen.
  - Ich kann mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten.
  - Ich kann einem mathematischen Modell verschiedene passende Sachsituationen zuordnen.
- **Validieren**
  - Ich kann die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen.
  - Ich kann die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen.
  - Ich kann aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern.
  - Ich kann die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren.

### Problemlösen

- **Erkunden**
  - Ich kann Informationen recherchieren.
  - Ich kann einfache und komplexe mathematische Probleme erkennen und formulieren.
  - Ich kann Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen.
  - Ich kann die Problemsituation analysieren und strukturieren.
  - Ich kann heuristische Hilfsmittel (z.B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) auswählen, um die Situation zu erfassen.
  - Ich kann Muster und Beziehungen erkennen.
- **Lösen**
  - Ich kann Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln.
  - Ich kann heuristische Strategien und Prinzipien nutzen. Z.B.
    - 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,
    - Verallgemeinern.

- Ich kann ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen.
  - Ich kann Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen.
  - Ich kann geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen.
  - Ich kann einschränkende Bedingungen berücksichtigen.
  - Ich kann einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen.
- **Reflektieren**
    - Ich kann die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen.
    - Ich kann Ergebnisse auf dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren.
    - Ich kann verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschiede und Gemeinsamkeiten vergleichen.
    - Ich kann Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren.
    - Ich kann Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.
    - Ich kann Fragestellungen auf dem Hintergrund einer Lösung variieren.

## Argumentieren

- **Vermuten**
  - Ich kann Vermutungen aufstellen.
  - Ich kann Vermutungen beispielgebunden unterstützen.
  - Ich kann Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren.
- **Begründen**
  - Ich kann Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff).
  - Ich kann mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen.
  - Ich kann Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen.
  - Ich kann verschiedene Argumentationsstrategien (direktes Schlussfolgern, Gegenbeispiele, indirekter Beweis) nutzen.
  - Ich kann vermehrt logische Strukturen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerung / Äquivalenz, Und- / Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen berücksichtigen).
  - Ich kann vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären.
- **Beurteilen**
  - Ich kann lückenhafte Argumentationsketten erkennen und sie vervollständigen.
  - Ich kann fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und sie korrigieren.
  - Ich kann überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können.
  - Ich kann Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen.

## Kommunizieren

- **Rezipieren**
  - Ich kann Informationen aus zunehmend komplexeren mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen erfassen, strukturieren und formalisieren.

- Ich kann Informationen aus zunehmend komplexeren mathemathikhaltigen authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren.
  - Ich kann Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben.
  - Ich kann mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern.
- **Produzieren**
    - Ich kann eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben.
    - Ich kann die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden.
    - Ich kann begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen.
    - Ich kann flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln.
    - Ich kann Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren.
    - Ich kann Ausarbeitungen erstellen und sie präsentieren.
- **Diskutieren**
    - Ich kann Beiträge aufgreifen und sie weiterentwickeln.
    - Ich kann zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen.
    - Ich kann ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen.
    - Ich kann Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen.

## **Werkzeuge nutzen**

- Ich kann Formelsammlungen, Geodreiecke, Zirkel, geometrische Modelle, grafikfähige Taschenrechner, Tabellenkalkulationen, Funktionenplotter, Dynamische Geometrie-Software und gegebenenfalls Computer-Algebra-Systeme nutzen.
- Ich kann verschiedene digitale Werkzeuge verwenden. Z. B. zum
  - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen,
  - zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen,
  - Darstellen von Funktionen grafisch und als Wertetabelle,
  - grafischen Messen von Steigungen,
  - Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle,
  - Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse,
  - Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrals,
  - Durchführen von Operationen mit Vektoren und Matrizen,
  - grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden,
  - Darstellen von Objekten im Raum,
  - Generieren von Zufallszahlen,
  - Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten (Mittelwert, Standardabweichung),
  - Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen,
  - Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen,
  - Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Erwartungswert, Standardabweichung),
  - Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten und (auf erhöhtem Anforderungsniveau) normalverteilten Zufallsgrößen.

- Ich kann mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen.
- Ich kann situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge entscheiden und wähle diese gezielt aus.
- Ich kann die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.