Mathematik in der MSS

Leistungskurs und Grundkurs

IGS Johanna Loewenherz

Christoph Eisenhuth

Themenübersicht für die Jahrgangsstufen 11 bis 13

Leistungsfach

Grenzwerte
Differentialrechnung
Integralrechnung
Weiterführende Differential- und Integralrechnung

Lineare Algebra / Analytische Geometrie
wahlweise

- (A1) Vektoren und Matrizen
- (A2) Geraden und Ebenen im Raum

Stochastik

Grundfach

Grenzwerte
Differentialrechnung
Integralrechnung
Exponentialfunktionen

Lineare Algebra / Analytische Geometrie
wahlweise

- (A1) Matrizen in praktischen Anwendungen
- (A2) Geraden und Ebenen im Raum

Stochastik 1

Stochastik 2
wahlweise

- (B1) Schätzen von Wahrscheinlichkeiten
- (B2) Testen von Hypothesen

Kursarbeiten in den Jahrgangsstufen 11 bis 13

Leistungskurs Mathematik			
Kurs G9	Anzahl Kursarbeiten	Gewichtung Kursarbeit(en) : andere Leistungsnachweise	Dauer der Kursarbeiten
11/1	1	1 : 2	2 Unterrichtsstunden
11/2	2	1 : 1	2 Unterrichtsstunden
12/1	2	1 : 1	3 Unterrichtsstunden
12/2	2	1 : 1	3 bis 4 Unterrichtsstunden
13	1	1 : 1	4,5 Zeitstunden

Grundkurs Mathematik			
Kurs G9	Anzahl Kursarbeiten	Gewichtung Kursarbeit : andere Leistungsnachweise	Dauer der Kursarbeiten
11/1	1	1 : 2	1 bis 2 Unterrichtsstunden
11/2	1	1 : 2	1 bis 2 Unterrichtsstunden
12/1	1	1 : 2	1 bis 2 Unterrichtsstunden
12/2	1	1 : 2	1 bis 2 Unterrichtsstunden
13	1	1 : 2	1 bis 2 Unterrichtsstunden

Mathematik als Leistungskurs

1. Die Themenbereiche

$$\int_0^8 4x\,dx$$

- Analysis

➢ Grenzwerte von Funktionen und Folgen

➢ Differentialrechnung und Differentialgleichung (z.B. Funktionsanalysen, Optimierungsaufgaben, Flächenberechnung, Volumenbestimmung, Wachstumsprozesse, Differentialgleichungen)

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 8 & 9 & 2 \\ 5 & 11 & 1 \end{pmatrix}$$

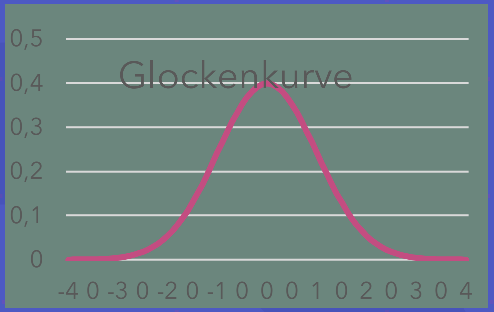
- Lineare Algebra/Analytische Geometrie

➢ Lineare Gleichungssysteme in Anwendungen aufstellen und lösen, Lösungsmengen untersuchen

➢ Einführung in die Arbeit mit Vektoren

➢ Wahlgebiet 1: Matrizen in inner- und außermathematischen Anwendungen

➢ Wahlgebiet 2: Geraden und Ebenen (und Kreise und Kugeln) im Raum mathematisch beschreiben und ihre Lagebeziehung untersuchen



- Stochastik

➢ Entwicklung/Vertiefung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs

➢ Planung und Durchführung von Simulationen

➢ Wahrscheinlichkeitsverteilungen

➢ Beurteilende Statistik

Mathematik als Leistungskurs

2. Ziele des LK – Mathematische Kompetenzen

Durch eine Vielzahl komplexer außermathematischer Anwendungen erleben die SchülerInnen Mathematik als Hilfswissenschaft für zahlreiche Wissenschaftsgebiete. Dazu erarbeiten sie sich ein vertieftes Verständnis der mathematischen Zusammenhänge, wie die folgende Auflistung einiger Ziele des Mathematikunterrichts zeigt:

- Sich mit Problemstellungen selbstständig auseinandersetzen, Lösungsstrategien entwickeln und diese reflektieren
- Erarbeitung und Nutzung komplexer Algorithmen
- Erarbeitung elementarer Beweistechniken
- Reale Situationen in einem mathematischen Modell beschreiben und die Ergebnisse dieses Modells an der realen Situation prüfen
- Mathematische Darstellungsformen nutzen (z.B. Graphen, Gleichungen, Tabellen)
- Mathematische Werkzeuge (z.B. Formelsammlungen, Taschenrechner, Software) gewinnbringend einsetzen
- Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse dokumentieren, verständlich darstellen und präsentieren
- Fachsprache und mathematische Symbolik verwenden
- Äußerungen von anderen und Texte verstehen und hinterfragen

Mathematik als Leistungskurs

3. Voraussetzung für den LK

3.1 Interesse an der Wissenschaft „Mathematik“

- Bereitschaft, sich mit neuen abstrakten Denkmodellen auseinanderzusetzen
- Interesse am Mathematisieren komplexer Situationen
- Durchhaltevermögen beim Entwickeln und der Diskussion von Lösungswegen
- Interesse an der Herleitung mathematischer Zusammenhänge
- Fähigkeit, mathematische Sachverhalte für andere verständlich darzustellen

Mathematik als Leistungskurs

3. Voraussetzung für den LK

3.2 Mathematische Grundlagen aus der Sekundarstufe I

- Sichere Beherrschung der Rechengrundfertigkeiten (z.B. Bruchrechnung, Runden)
- Lösen von Gleichungen, sicherer Umgang mit Termen:
  - Termumformungen, Äquivalenzumformungen (z.B. Ausklammern, Ausmultiplizieren)
  - Vereinfachung von Bruchgleichungen
  - Binomische Formeln
  - Potenzen
  - P-q-Formel zur Lösung Quadratischer Gleichungen und Wurzelgleichungen
- Lösen linearer Gleichungssysteme
- Grundlegende Kenntnisse im Bereich der Funktionen:
  - Lineare Funktionen
  - Quadratische Funktionen
  - Potenzfunktionen
  - Sinus-, Kosinus- und Tangensfunktion (im Bogenmaß)
  - Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion

Mathematik als Leistungskurs

3. Voraussetzung für den LK

3.2 Mathematische Grundlagen aus der Sekundarstufe I

- Geometrie:
  - Winkelsätze
  - Abbildungen, Strahlensätze
  - Satz des Pythagoras
  - Trigonometrie
  - Flächen und Volumina bestimmen
- Geübter Umgang mit dem Taschenrechner

 Die SchülerInnen müssen das Sachwissen und die erlernten Kompetenzen in Anwendungssituationen flexibel nutzen können. Der Mathematik E2-Kurs bietet dementsprechend für die SchülerInnen der IGS Johanna Loewenherz die geeignete Grundlage.

Mathematik als Leistungskurs

Seit 2017 gibt es das zentrale Elemente in den Abiturprüfungen in Mathematik, d.h.:

- Ein Teil der Prüfungsaufgabe (Lineare Algebra/Analytische –Geometrie und Stochastik) wird nach wie vor von den Lehrkräften erstellt und durch eine zentrale Kommission (Abiturauswahlkommission) bewertet und ausgewählt.

- Ein anderer Teil (Analysis) wird zentral vorgegeben (Pool). Alle Schülerinnen und Schüler in RLP bearbeiten also die gleiche Aufgabe.

IQB - Aufgabenbeispiel

IQB Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen

KMK KULTUSMINISTER KONFERENZ

Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder

Pool für das Jahr 2022

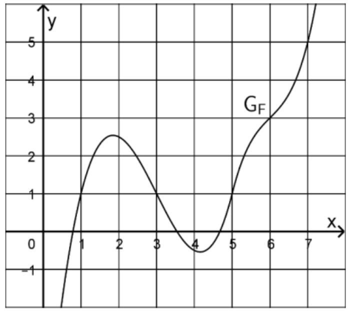
Aufgabe für das Fach Mathematik

Kurzbeschreibung

Anforderungsniveau	Prüfungsteil	Sachgebiet[1]	Aufgabengruppe
erhöht	A	Analysis	1

1 Aufgabe

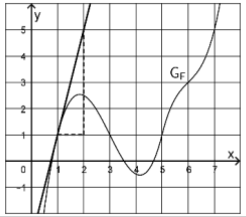
	BE
Betrachtet werden die in IR definierten Funktionen f und F, wobei F eine Stammfunktion von f ist. Die Abbildung zeigt den Graphen G_F von F.	
a Bestimmen Sie den Wert des Integrals $\int_1^7 f(x)\,dx$.	2
b Bestimmen Sie den Funktionswert von f an der Stelle 1. Veranschaulichen Sie Ihr Vorgehen in der Abbildung.	3
	5



IQB KMK

2 Erwartungshorizont

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

		BE
a	$\int_1^7 f(x)\,dx = F(7) - F(1) = 5 - 1 = 4$	2
b	 $f(1) = F'(1) = 4$	3
		5

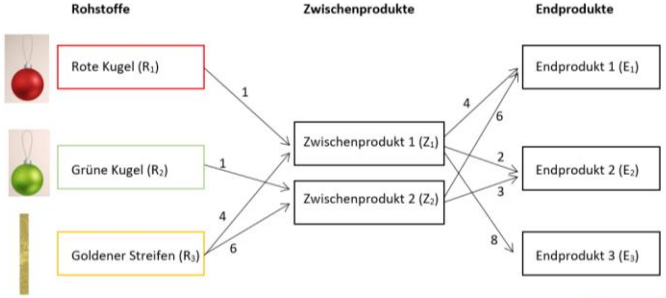
3 Standardbezug

Teil-auf-gabe	BE	allgemeine mathematische Kompetenzen					
		K1	K2	K3	K4	K5	K6
a	2		II		II	I	
b	3		II		II		

Beispiel: Arbeitsblatt GK und LK

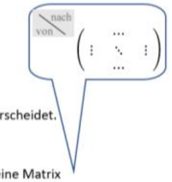
Materialverflechtung

In einem zweistufigen Produktionsprozess werden in der ersten Stufe aus den Rohstoffen (Rohkugeln und goldene Streifen) zwei Sorten von geschmückten Kugeln erzeugt. In der zweiten Produktionsstufe werden diese Zwischenprodukte in verschiedene Verpackungen einsortiert (Endprodukte). Der folgende Graph beschreibt die Materialverflechtung. Er gibt an, welcher Materialbedarf für ein Zwischenprodukt oder für ein Endprodukt anfällt.



Aufgabe 1:

a) Beschreiben Sie das Aussehen von Zwischenprodukt 1.



b) Erläutern Sie, was das Endprodukt 3 von den anderen beiden Endprodukten unterscheidet.

Aufgabe 2:

a) Beschreiben Sie den Bedarf an Rohstoffen für die zwei Zwischenprodukte durch eine Matrix (Verbrauchsmatrix 1).

b) Beschreiben Sie den Bedarf an Zwischenprodukten für die drei Endprodukte durch eine weitere Matrix (Verbrauchsmatrix 2).

c) Bestimmen Sie mit Hilfe der zwei Verbrauchsmatrizen die Matrix, die den Rohstoffbedarf für die drei Endprodukte beschreibt (Bedarfsmatrix).

Aufgabe 3:

a) Ein Geschäft bestellt folgende Menge von jeder Sorte:

E_1: 50 E_2: 100 E_3: 80

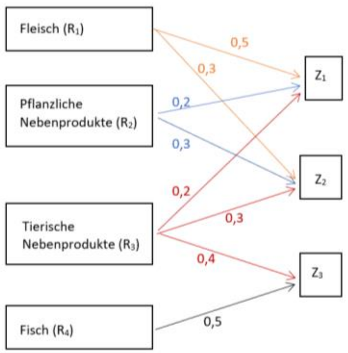
Ermitteln Sie den Rohstoffbedarf für diese Bestellung.

b) Die Bestellung einer Kette von 4 Geschäften kann durch folgende Bestellmatrix beschrieben werden. Bestimmen Sie für jedes Geschäft den Bedarf an Rohstoffen.

$$\begin{pmatrix} 20 & 0 & 30 & 40 \\ 40 & 10 & 20 & 15 \\ 40 & 100 & 20 & 0 \end{pmatrix}$$

Zusatzaufgabe

Ein Hersteller für Tierfutter produziert Hundefutter. Die Zahlen an den Pfeilen geben an, wie viele Tonnen des Rohstoffs jeweils für eine Tonne des Zwischenprodukts benötigt werden. Der fehlende Rest sind jeweils Zusätze aus Wasser und Mineralien, die hier nicht berücksichtigt werden.



Aufgabe 4:

a) Belegen Sie, dass die folgende Verbrauchsmatrix 1 den Produktionsprozess wiedergibt.

$$\begin{pmatrix} 0,5 & 0,3 & 0 \\ 0,2 & 0,3 & 0 \\ 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$$

b) Die Zwischenmischungen werden letztendlich zu fünf verschiedenen Futtersorten weiterverarbeitet. Die Verbrauchsmatrix 2 kann durch folgende Matrix dargestellt werden:

$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0,4 & 0 & 0 & 0 \\ 0,3 & 0 & 0,5 & 0,9 & 0,6 \\ 0 & 0,5 & 0,4 & 0 & 0,4 \end{pmatrix}$$

Ergänzen Sie den Verflechtungsgraphen um alle neuen Informationen.

c) Ermitteln Sie das folgende Matrix-Matrix-Produkt und erläutern Sie die Bedeutung im Sachzusammenhang:

$$\begin{pmatrix} 0,5 & 0,3 & 0 \\ 0,2 & 0,3 & 0 \\ 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0 & 0 & 0,5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0,6 & 0,4 & 0 & 0 & 0 \\ 0,3 & 0 & 0,5 & 0,9 & 0,6 \\ 0 & 0,5 & 0,4 & 0 & 0,4 \end{pmatrix}$$

Quellen

- https://mss.rlp.de/de/organisation/leistungsbewertung/
- Lehrpläne: Mathematik: Bildungsserver Rheinland-Pfalz (bildung-rp.de)
- Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife Mathematik Umsetzung in Rheinland-Pfalz - PDF Kostenfreier Download (docplayer.org)
- IQB - Pools für das Jahr 2022 – Aufgaben für das Fach Mathematik zum erhöhten Anforderungsniveau (hu-berlin.de)