

Mathematik Grundkurs Q1 / Q2

Lehrerversion

Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS	
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-I:</u></p> <p>Thema: <i>Optimierungsprobleme (Q-GK-A1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen als mathematische Modelle • Fortsetzung der Differentialrechnung • Untersuchungskriterien zu Extrem- und Wendepunkten <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-II:</u></p> <p>Thema: <i>Funktionen beschreiben Formen – Modellieren von Sachsituationen mit ganzrationalen Funktionen (Q-GK-A2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfelder: Funktionen und Analysis (A) Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen als mathematische Modelle • Koeffizientenbestimmung • Lineare Gleichungssysteme Gauß-Algorithmus <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-III:</u></p> <p>Thema: <i>Von der Änderungsrate zum Bestand (Q-GK-A3)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Integralbegriffs • Produktsummen als Rekonstruktion des Gesamtbestandes • Orientierte Flächeninhalte • Rand- und Flächeninhaltsfunktion <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q1-IV:</u></p> <p>Thema: <i>Von der Randfunktion zur Integralfunktion (Q-GK-A4)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integralrechnung • Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung • Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen • Anwendungen : Flächeninhalte, Rekonstruktion von Beständen <p>Zeitbedarf: 12 Std.</p>

Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS Fortsetzung

Unterrichtsvorhaben Q1-V:

Thema: *Natürliche Exponentialfunktionen (Q-GK-A5)*

Zentrale Kompetenzen:

- Problemlösen
- Werkzeuge nutzen

Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Fortführung der Differentialrechnung
- Eigenschaften der Exponentialfunktionen, insbesondere der natürlichen Exponentialfunktion (Ableitung)
- Untersuchung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen
- Produkt- und Kettenregel
- Anwendung bei der Untersuchung von Exponentialfunktionen

Zeitbedarf: 12 Std.

Unterrichtsvorhaben Q1-VI:

Thema: *Beschreiben von Bewegungen und Schattenwurf mit Geraden (Q-GK-G1)*

Zentrale Kompetenzen:

- Modellieren
- Werkzeuge nutzen

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte: Geraden
- Parameterform zur Darstellung von Geraden / Strecken
- Parameterinterpretation im Sachkontext

Anlass: Flugbahnen und Schattenwürfe von Gebäuden (Parallel-/Zentralprojektion)

Zeitbedarf: 9 Std.

Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS Fortsetzung

Unterrichtsvorhaben Q1-VII:

Thema: Lineare Algebra als Schlüssel zur Lösung geometrischer Probleme (Q-GK-G2)

Zentrale Kompetenzen:

- Problemlösen
- Werkzeuge nutzen

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte: Ebenen
 - Parameterform zur Darstellung von Ebenen
 - Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen
 - Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen: Berechnung und Deutung im Sachkontext
 - Schnittpunkte von Geraden: Berechnung und Deutung im Sachkontext (vgl. Lagebeziehung zwischen zwei Geraden in G3)
- Lineare Gleichungssysteme
 - LGS-Darstellung in Matrix-Vektor-Schreibweise
 - Gauß-Algorithmus: Beschreibung und Anwendung [auch ohne GTR]
 - Lösungsmengen von LGS: Interpretation [Vernetzend > Lagebeziehung]

Anlass: z.B. Dach- / Gebäudekonstruktionen, Schattenwürfe

Zeitbedarf: 9 Std.

Unterrichtsvorhaben Q1-VIII:

Thema: Untersuchung von Lagebeziehungen (Q-GK-G3)

Zentrale Kompetenzen:

- Argumentieren
- Kommunizieren

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Lagebeziehungen
 - Lagebeziehungen zwischen zwei Geraden (vgl. Schnittpunkte von Geraden in G2)

Anlass: z.B. Flugbahnen

Zeitbedarf: 6 Std.

Unterrichtsvorhaben Q1/2-V:

Thema: Räume vermessen – Polygone und Polyeder untersuchen (Q-GK-G4)

Fortsetzung/ Vertiefung s. Q2

Zentrale Kompetenzen:

- Problemlösen

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Skalarprodukt
 - Skalarprodukt: Berechnung und geometrische Deutung

Anlass: Polygone und Polyeder

Zeitbedarf: vgl. Q2

Summe Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS: 81 Stunden (78 nach Vorlage)

Qualifikationsphase (Q2) – Stochastik – GRUNDKURS

<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-I:</u></p> <p>Thema: <i>Stochastische Modelle, Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren Kenngrößen (Q-GK-S1)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zufallsgrößen und deren Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Whg. EF) • Erwartungswert und Standardabweichung (prognostische Aussagen) <p>Zeitbedarf: 5 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-II:</u></p> <p>Thema: <i>Bernoulliexperimente und Binomialverteilung (Q-GK-S2)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für Bernoulliketten • Anwendung der Binomialverteilung zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten • Erwartungswert, Standardabweichung, ggf. σ-Umgebungen <p>Zeitbedarf: 8 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-III:</u></p> <p>Thema: <i>Modellieren mit Binomialverteilungen (Q-GK-S3)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Behandlung praktischer Problemstellungen mit der Binomialverteilung • Prüfung von Annahmen bei gegebener Entscheidungsregel (Hintergrund: Hypothesen) <p>(s. Anlage zum schulinternen Curriculum)</p> <p>Zeitbedarf: 6 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben Q2-IV:</u></p> <p>Thema: <i>Von Übergängen und Prozessen (Q-GK-S4)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Argumentieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Prozessmatrizen • Matrizenmultiplikation; Bestimmung von Folgezuständen • stationäre Verteilungen <p>(s. Anlage zum schulinternen Curriculum)</p> <p>Zeitbedarf: 8 Std.</p>

Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS Fortsetzung

Unterrichtsvorhaben Q2-V:

(vgl. Q 1)

Thema: Räume vermessen – Polygone und Polyeder untersuchen (Q-GK-G4)

Zentrale Kompetenzen:

- Problemlösen

Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- geometrischer Objekte und Situationen im Raum: Untersuchung mit Hilfe des Skalarprodukts (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)

Anlass: Polygone und Polyeder

Zeitbedarf: 9 Std.

Unterrichtsvorhaben Q2-VI:

Thema: Modellieren in komplexen Problemkontexten (Q-GK-ASG)

Zentrale Kompetenzen:

- Modellieren
- Problemlösen
- Argumentieren

Inhaltsfeld: Geometrie, Stochastik und Analysis (**GSA**)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Fortführung der Differential- und Integralrechnung
- Geometrische Lagebeziehungen
- Stochastische Probleme
- Stochastische Matrizen
- Anwendung in Sachzusammenhängen
- Abiturvorbereitung

(s. **Anlage** zum schulinternen Curriculum zu Q2-III und Q2-IV)

Zeitbedarf: 20 Std.

Summe Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS: 56 Stunden (54 nach Vorlage)

Medienkompetenz (lt. Medienkompetenzrahmen NRW)

In allen Unterrichtsvorhaben finden sich die Kompetenzen 1.2, 1.3 und 5.4

Darüber hinaus

zusätzlich 6.2 in Q1-II, Q1-VII, Q2-IV und zusätzlich 2.1, 2.2 in Q2-VI

Anhang: Schulinternes Curriculum Mathematik GK-Q2

Unterrichtsvorhaben Q2-III: Modellieren mit Binomialverteilungen (Q-GK-S3)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Behandlung praktischer Problemstellungen mit der Binomialverteilung
- Prüfung von Hypothesen

(ca. 6 Stunden)

- (1) vier Aufgabentypen $> n, p, k, P$ mit Hilfe des GTRs ermitteln
z.B. Arbeitsblatt [FoBi KT 2015, S. 32f], Arbeitsblatt [AH LS, S. 34]
- (2) Entwickeln von Grundvorstellungen bzgl. Stichproben, Vermutungen, Entscheidungsregeln und möglichen Fehlern
z.B. „Eine Frage (nach) der Qualität“ [der Schrauben] [Fokus, S. 264ff]
- (3) Fortführung und Vertiefung:

Unterrichtsvorhaben Q2-VI

(ca. 3-4 Stunden)

- (3) Prüfen von Hypothesen:
z.B. „Werbeaktion“ [Bsp-Abi], „Glutenunverträglichkeit“ [Abi 17 HT B5]

Unterrichtsvorhaben Q2-IV : Von Übergängen und Prozessen (Q-GK-S4)

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Stochastische Prozessmatrizen
- Matrizenmultiplikation; Bestimmung von Folgezuständen
- stationäre Verteilungen

(ca. 8 Stunden)

- (1) Grundlegende Begriffe (Matrix, Vektor) und Verfahren (Addieren, Vervielfachen von Matrizen, Matrix-Vektor-Multiplikation):
z.B. „Möbelfabrik“ (Produktionsmatrix) [EdM 2004, S. 317] oder „Absatzmatrizen“ [BiKö, S. 391]
- (2) Matrizenmultiplikation, Folgezustände und Stationäre Verteilungen
z.B. „Diskobesuche“ [LS, S. 351], „Zeitungsleser“ [BiKö, S. 398 und 400] (Übergangsmatrix)
Fixvektorberechnung mit LGS und Grenzmatrixberechnung (manuell und GTR),
alternatives Material: „Selma: Lernumgebung zur Matrizenrechnung“ [Selma]
- (3) Fortführung und Vertiefung:

Unterrichtsvorhaben Q2-VI

(ca. 8 Stunden)

Schwerpunktsetzung: Interpretation der Koeffizienten von Matrix / Vektor im Sachkontext

- (3) Prozesse mit absorbierenden Zuständen
z. B. „Black Hole“ [BiKö, S. 412/ 413], „Würfelspiel“ und „Glücksrad“ [BiKö, S. 414],
„Kühne Strategie“ [BiKö, S. 415], „PIN-Code“ [Abi 17 HT B4]
- (4) Weitere Anwendungsbeispiele:
 - „Kolibri“ (Populationsdynamik) [BiKö, S. 410]
 - „Lampen“ [Bsp-Abi]

Literatur / Quellen:

- [Abi 17 HT] Aufgabe für das Abitur 2017 (Teil mit Hilfsmitteln) MfSW NRW
- [AH LS] Arbeitsheft: Lambacher Schweizer. Mathematik. Basistraining Analytische Geometrie/Stochastik. Stuttgart: Klett, 2012
- [BiKö] Mathematik. Gymnasiale Oberstufe, Nordrhein-Westfalen. Qualifikationsphase. Grundkurs. Dr. A. Bigalke, Dr. N. Köhler (Hrsg.). Berlin: Cornelsen, 2015
- [Bsp-Abi] Beispielaufgaben für den neuen Kernlehrplan. MfSW und QuaLiS NRW
- [EdM 2004] 12/13 Elemente der Mathematik. Grundkurs Nordrhein-Westfalen. H. Griesel, H. Postel (Hrsg.). Hannover: Schroedel, 2000
- [FoBi KT 2015] Fortbildungsmaterial: Kompetenzteam NRW, Krefeld, G. Ditzen, G. Jösch, R.-J. Lagoda (2015)
- [Fokus] Fokus Mathematik. Qualifikationsphase. Gymnasiale Oberstufe. Grund- / Leistungskurs. Nordrhein-Westfalen. M. Krzymalski, R. Lütticken, R. Oselies (Hrsg.). Berlin: Cornelsen. 2015
- [LS] Lambacher Schweizer. Mathematik. Qualifikationsphase. Leistungskurs Grundkurs. Nordrhein-Westfalen. Stuttgart: Klett, 2015
- [Selma] Selma: Lernumgebung zur Matrizenrechnung.
<http://esb1.jockisch.lima-city.de/math/math13/hamm/start.htm>: 16.3.2018