

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Analysis im Kontext - kompetenzorientierte LEKs*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



### Analysis im Kontext – kompetenzorientierte LEKs

Udo Mühlenfeld, Hildesheim  
Illustrationen von Udo Mühlenfeld



© Andy Sackurthe Image Bank/Getty Images Plus

Der Beitrag ermöglicht Ihren Schülerinnen und Schülern, weitgehend selbstständig die zentralen Themen der Analysis (Funktionen als mathematische Modelle, Fortführung der Differentialrechnung, Grundverständnis des Integralbegriffs, Integralrechnung) gerade auch mit Blick auf das Abitur zu wiederholen. Dabei wird jeweils zwischen dem grundlegenden und dem erhöhten Anforderungsniveau differenziert. Zu jeder Aufgabe bieten Tippkarten außerdem zusätzliche Differenzierungsmöglichkeiten.

RAABE  
LEHRMATERIALIEN

# Analysis im Kontext – kompetenzorientierte LEKs

Udo Mühlenfeld, Hiddenhausen  
Illustrationen von Udo Mühlenfeld



© Andy Sacks/The Image Bank/Getty Images Plus

Der Beitrag ermöglicht Ihren Schülerinnen und Schülern, weitgehend selbstständig die zentralen Themen der Analysis (Funktionen als mathematische Modelle, Fortführung der Differenzialrechnung, Grundverständnis des Integralbegriffs, Integralrechnung) gerade auch mit Blick auf das Abitur zu wiederholen. Dabei wird jeweils zwischen dem grundlegenden und dem erhöhten Anforderungsniveau differenziert. Zu jeder Aufgabe bieten Tippkarten außerdem zusätzliche Differenzierungsmöglichkeiten.

# Analysis im Kontext – kompetenzorientierte LEKs

## Oberstufe (Grundlegendes/erhöhtes Niveau)

Udo Mühlenfeld, Hiddenhausen

Illustrationen von Udo Mühlenfeld

<b>Didaktisch-methodische Hinweise</b>	<b>1</b>
<b>M 1/M 2 Funktionen als mathematische Modelle</b>	<b>4</b>
<b>M 3/M 4 Fortführung der Differenzialrechnung</b>	<b>6</b>
<b>M 5/M 6 Grundverständnis des Integralbegriffs</b>	<b>8</b>
<b>M 7/M 8 Integralrechnung</b>	<b>10</b>
<b>M 9/M 10 Tippkarten</b>	<b>12</b>
<b>Lösungen</b>	<b>14</b>

## Die Schülerinnen und Schüler lernen:

sich eigenständig mit kontextbezogenen Aufgaben auseinanderzusetzen, die sich den vier zentralen Gebieten der Analysis zuordnen lassen:

- Funktionen als mathematische Modelle
- Fortführung der Differenzialrechnung
- Grundverständnis des Integralbegriffs
- Integralrechnung

Dadurch werden Kompetenzen gefördert, die für ein erfolgreiches Abschneiden bei Lern-erfolgskontrollen wie auch im schriftlichen und mündlichen Abitur unabdingbar sind.

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

**Ab** = Arbeitsblatt    **LEK** = Lernerfolgskontrolle

**BA** = Bildanalyse    **DA** = Datenauswertung

Thema	Material	Methode
Funktionen als mathematische Modelle	M1, M2	Ab, LEK, BA
Fortführung der Differenzialrechnung	M3, M4	Ab, LEK, BA
Grundverständnis des Integralbegriffs	M5, M6	Ab, LEK, BA, DA
Integralrechnung	M7, M8	Ab, LEK, BA
Tippkarten zu M1 – M4	M9	Ab
Tippkarten zu M5 – M8	M10	Ab

## Erklärung zu Differenzierungssymbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.	

## Kompetenzprofil:

**Inhalt:** Modellierung durch ganz-rationale und e-Funktionen, Steigung, Krümmung, Extremwerte, Änderungsraten und Bestand, Ober- und Untersummen, bestimmtes Integral und Flächeninhalte, Rotationskörper GTR

**Medien:**

**Kompetenzen:** Mathematisch argumentieren und beweisen (K1), Probleme mathematisch lösen (K2), mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5), Kommunizieren (K6)

## Didaktisch-methodische Hinweise

### Inhaltliche Legitimation

Die Bildungsstandards nennen „Mathematik als Werkzeug, um Erscheinungen der Welt aus Natur, Gesellschaft, Kultur, Beruf und Arbeit in einer spezifischen Weise wahrzunehmen und zu verstehen“, als eine der **drei Grunderfahrungen**, durch die der Mathematikunterricht geprägt ist

(Quelle: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2012/2012\\_10\\_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf), S. 11, aufgerufen am 31.05.2021).

Diesem kontextbezogenen Aspekt trägt dieser Beitrag in besonderer Weise Rechnung. Fachlich sind den einzelnen Materialien Bereiche zugeordnet, die nicht nur im Kernlehrplan Mathematik in NRW als Schwerpunkte für den Grund- und Leistungskurs ausgewiesen sind:

- Funktionen als mathematische Modelle
- Fortführung der Differenzialrechnung
- Grundverständnis des Integralbegriffs
- Integralrechnung

Entsprechend den Vorgaben der Bildungsstandards unterscheiden die Materialien zwischen einem grundlegenden und einem erhöhten Anforderungsniveau, sodass die Materialien auch dazu beitragen, sich der Unterschiede zwischen beiden Niveaus – die in den einzelnen Bundesländern meist die Bezeichnungen Grundkurs und Leistungskurs tragen – bewusst zu werden.



**Hinweis:** Das Anforderungsniveau des Materials finden Sie jeweils am Ende der Materialüberschrift: (GK) steht für grundlegendes und (LK) für erhöhtes Niveau.

## Praktische Umsetzung im Unterricht

Der Begriff **Lernerfolgskontrolle** lässt sich mehrdeutig interpretieren. Im Vordergrund steht hier die Überprüfung des Lernerfolgs durch die Lernenden im Rahmen der Vorbereitung auf Klausuren und die schriftliche wie auch mündliche Abiturprüfung. Die Unterscheidung zwischen den beiden Niveaus sowie die in den Materialien **M 9** und **M 10** bereitgestellten Tippkarten bieten neben einer thematischen Auswahl zusätzliche Differenzierungsoptionen. Die Aufgaben mit erhöhtem Anforderungsniveau eröffnen Ihnen außerdem die Möglichkeit, lernstärkere Schülerinnen und Schüler auch im Grundkurs individuell zu fördern.

Stellen Sie die Lösungen zu allen Aufgaben zur Selbstkontrolle bereit. Die Wiederholung z. B. zur Abiturvorbereitung kann auch als **Stationenlernen** erfolgen, wobei Sie die Lerngruppe in Kleingruppen aufteilen und diese die Stationen aufsuchen, die sie für sich persönlich für bedeutungsvoll halten.

Planen Sie dagegen einzelne Materialien in **schriftlichen Lernerfolgsüberprüfungen** einzusetzen, finden Sie bei den Lösungen Vorschläge für die Bewertungspunkte (BP). Alternativ können Sie einzelne Aufgaben, die durch den gewählten Kontext besonders motivierend sind, natürlich auch im **konventionellen Unterricht** punktuell einsetzen und dabei hinsichtlich der Methode gewohnt variantenreich mit Blick auf Ihre Lerngruppe reagieren.



Ermutigen Sie die Lerngruppe, mit einer passenden App Aufnahmen zum Download mit WLAN (**M 5**) selbst durchzuführen und auszuwerten.

## Bezug zu den Bildungsstandards

In den **Bildungsstandards** (Quelle: s. o. S. 13) wird betont, dass die Entwicklung mathematischer Kompetenzen durch den sinnvollen Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge unterstützt wird und einer durchgängigen Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge im Unterricht dann auch deren Einsatz in der Prüfung folgt. Der GTR wird hier exemplarisch eingesetzt, um Gleichungen zu lösen und Graphen zu zeichnen (**M 2**), Extrema numerisch zu bestimmen (**M 2**, **M 3**) und bestimmte Integrale zu berechnen (**M 8**). Somit ist der Beitrag auch in besonderer Weise geeignet, den Kompetenzbereich **Werkzeuge nutzen** zu vertiefen, gerade auch mit Blick auf den Einsatz des GTR im Abitur.

Die Bildungsstandards formulieren **allgemeine mathematische Kompetenzen** K1 bis K6 in drei **Anforderungsbereichen** A1 bis A3 (Quelle: s. o. S. 14–17), inhaltsbezogene Kompetenzen werden in **zentralen Leitideen** L1 bis L5 formuliert (Quelle: s. o. S. 18–21). Bei den Lösungen finden Sie eine tabellarische Übersicht, in der allen Aufgaben jeweils die schwerpunktmäßig geförderten Kompetenzen, die Leitideen und die Anforderungsbereiche zugeordnet werden. Diese Zuordnungen ermöglichen Ihnen bei vertikaler Sicht auf die Tabelle, zu einer bestimmten Kompetenz, z. B. K6, einer bestimmten Leitidee, z. B. L2, oder einem bestimmten Anforderungsbereich, z. B. A3, gezielt Aufgaben auszuwählen. Dies trägt dazu bei, neben den fachlichen Aspekten bei der Betrachtung einer Aufgabe die kompetenzorientierte Sichtweise weiter in den Vordergrund zu rücken.

Der konkrete Bezug der Aufgaben zu den in den Bildungsstandards formulierten allgemeinen mathematischen Kompetenzen und Leitideen ermöglicht Ihnen für den Unterricht eine gezielte Auswahl der Aufgaben unter dem Aspekt der Kompetenzorientierung. Für den Einsatz der Aufgaben als Lernerfolgskontrolle in Tests und Klausuren finden Sie bei den Lösungen einen Vorschlag für Bewertungspunkte.

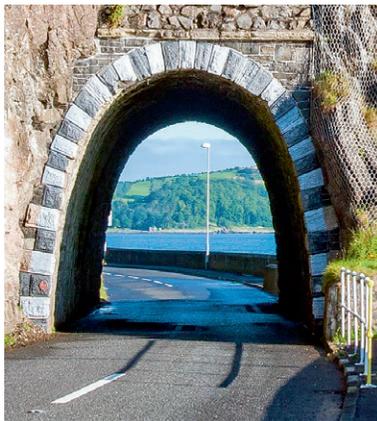
 Der GTR wird zum einen zur Visualisierung eingesetzt, er bietet den Jugendlichen aber auch die Möglichkeit, gerade auf grundlegendem Anforderungsniveau – wenn es der Operator in der Aufgabenstellung zulässt – Lösungen komplexer Gleichungen numerisch zu ermitteln.

## M 1 Funktionen als mathematische Modelle (GK)

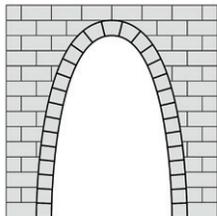
### Tunnelquerschnitte

Es gibt Straßentunnel, deren Querschnitte sich durch Parabeln modellieren lassen:

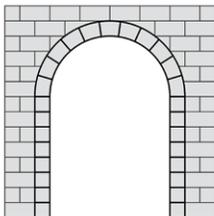
1. Ermitteln Sie anhand des Fotos die lichte Höhe des Parabelbogens sowie die maximale Breite, wobei das Gelände im Foto real 1,40 m hoch ist.
2. Berechnen Sie mithilfe einer geeigneten Modellfunktion, wie hoch ein 2,30 m breiter Transporter maximal sein darf, um diesen Tunnel zu durchfahren.
3. Untersuchen Sie, ob sich für den Transporter eine größere Durchfahrtshöhe ergibt, wenn für den Querschnitt bei gleicher maximaler Breite und Höhe ein Rechteck mit aufgesetztem Halbkreis gewählt wird („Semicircular“).



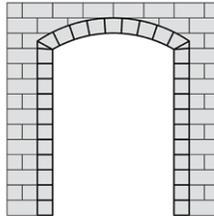
© kilhan/iStock/Getty Images Plus



Parabolic



Semicircular



Segmental

© pialhovik/iStock/Getty Images Plus

4. Erläutern Sie, welchen Vorteil das Modell „Segmental“ in der Praxis bietet.
5. Betrachten Sie folgende Modelle (Ursprung des Koordinatensystems mittig auf der Straße, y-Achse senkrecht zur Straße):  
 „Parabolic“:  $f(x) = -2,4x^2 + 3,75$   
 „Semicircular“: Höhe des Rechtecks: 2,50 m  
 „Segmental“:  $g(x) = -0,48x^2 + 3,75$ ; Höhe des Rechtecks: 3 m  
 Zeigen Sie, dass alle Tunnelquerschnitte die gleiche maximale Breite und Höhe haben.
6. Ermitteln Sie für alle drei Modelle rechnerisch, über welche Fahrbahnbreite die Durchfahrtshöhe mindestens 3,20 m beträgt.

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Analysis im Kontext - kompetenzorientierte LEKs*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



### Analysis im Kontext – kompetenzorientierte LEKs

Udo Mühlenfeld, Hildesheim  
Illustrationen von Udo Mühlenfeld



© Andy Sackurthe Image Bank/Getty Images Plus

Der Beitrag ermöglicht Ihren Schülerinnen und Schülern, weitgehend selbstständig die zentralen Themen der Analysis (Funktionen als mathematische Modelle, Fortführung der Differentialrechnung, Grundverständnis des Integralbegriffs, Integralrechnung) gerade auch mit Blick auf das Abitur zu wiederholen. Dabei wird jeweils zwischen dem grundlegenden und dem erhöhten Anforderungsniveau differenziert. Zu jeder Aufgabe bieten Tippkarten außerdem zusätzliche Differenzierungsmöglichkeiten.

RAABE  
LEHRMATERIALIEN