

Rotationskörper – Abituraufgaben

Dr. Wilfried Zappe, Ilmenau

Illustrationen von Dr. Wilfried Zappe



© FreshSplash/E+/Getty Images Plus

Rotationssymmetrische Rührgefäße bieten ein dankbares Umfeld für Mathematikaufgaben – damals wie heute. In diesem Beitrag reisen Ihre Schülerinnen und Schüler gedanklich zurück ins Jahr 1968 und bearbeiten eine Abituraufgabe aus dieser Zeit. Wie einst üblich lösen die Lernenden die Aufgabe ohne digitale Hilfsmittel. Diese scheinbar „alte“ Aufgabe wird anschließend durch eine ähnliche Aufgabenstellung ergänzt, die aber mehr den heutigen Ansprüchen hinsichtlich der Kompetenzentwicklung und der Verwendung digitaler Hilfsmittel entspricht.

Rotationskörper – Abituraufgaben

Oberstufe (erhöhtes Niveau)

Dr. Wilfried Zappe, Ilmenau

Illustrationen von Dr. Wilfried Zappe

Hinweise	1
M 1 Eine Abituraufgabe aus dem Jahre 1968	3
M 2 Variation der alten Abituraufgabe	4
M 3 Lernerfolgskontrolle	6
Lösungen	7

Die Schüler lernen:

- die Gleichung der Umkehrfunktion zu einer gegebenen Funktion zu ermitteln,
- das Volumen von Rotationskörpern bei der Rotation um die x-Achse durch Überschlag abzuschätzen und mithilfe der Integralrechnung zu berechnen,
- den kürzesten Abstand eines Punktes zum Graphen einer Funktion zu bestimmen.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

Ab = Arbeitsblatt **LEK** = Lernerfolgskontrolle

Thema	Material	Methode
Eine Abituraufgabe aus dem Jahre 1968	M1	Ab
Variation der alten Abituraufgabe	M2	Ab
Lernerfolgskontrolle	M3	Ab, LEK

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.	

© RAABE 2021

Kompetenzprofil:

Inhalt: Umkehrfunktion, Integralrechnung, Volumen von Rotationskörpern, Abstandsberechnung

Medien: GTR/CAS, GeoGebra, PC mit Internetanschluss

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)

Hinweise

In **M 1** sollen die Lernenden zunächst die alte Aufgabe, die aus dem DDR-Abitur von 1968 stammt, eingehend studieren und bearbeiten.

Der Aufgabentext der 68er-Aufgabe ist kurz und prägnant und enthält einen Praxisbezug. Wesentliche Kenntnisse und Fertigkeiten, die im damaligen Mathematikunterricht vermittelt wurden, wurden zur Lösung der Aufgabe benötigt. Da in den 60er-Jahren des vorigen Jahrhunderts die Kegelschnitte noch Lehrplangegegenstand waren, war der Begriff „Rotationsparaboloid“, die zugehörige Volumenformel sowie deren Herleitung Gegenstand des Unterrichts. Auch die darstellende Geometrie und z. T. sogar technisches Zeichnen spielten eine größere Rolle als heute, sodass das Lesen der Zeichnung keine große Herausforderung für die Jugendlichen darstellte. Da es meist noch keine digitalen Mathematikwerkzeuge für den Schulunterricht gab, waren allerdings die Möglichkeiten z. B. zum Lösen von Gleichungen beschränkter als heute. Daher sollten die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe möglichst hilfsmittelfrei lösen.

Lehrplanbezug

Welche Anforderungen werden heute u. a. an derartige Abituraufgaben gestellt?

Der Begriff „Rotationsparaboloid“ steht heute meist nicht mehr explizit in den Mathematiklehrplänen des Gymnasiums. Trotzdem kommt der Untersuchung von Rotationskörpern aber auch heute noch eine größere Bedeutung zu. So heißt es in den Bildungsstandards für den Erwerb der Allgemeinen Hochschulreife in der Leitidee „Messen“ für das erhöhte Anforderungsniveau u. a.:

„Die Schülerinnen und Schüler können darüber hinaus ... das Volumen von Körpern bestimmen, die durch Rotation um die Abszissenachse entstehen.“

Quelle: Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife, (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.10.2012), Seite 19

Genau wie schon vor mehr als 50 Jahren ist ein Praxisbezug stets wünschenswert. Die Aufgabenstellungen sind so formuliert, dass möglichst mehrere mathematische Kompetenzen angesprochen werden. Angesichts der Verfügbarkeit digitaler Mathematikwerkzeuge können auch Anforderungen auftauchen, die ohne diese Hilfsmittel nicht oder nur schwer zu bewältigen wären. Andererseits erfüllen die Aufgaben auch den Anspruch, dass ein hinreichend tiefes mathematisches Verständnis zur Lösung nötig ist. Die umfangreichere Aufgabenstellung in **M 2** versucht diesen Anforderungen gerecht zu werden.

VORSCHAU