

Thema | Titel

GeoGebra 3D – Rotationskörper

Autorin | Autor

Constanze Lotter, Otto-Hahn-Gymnasium Karlsruhe

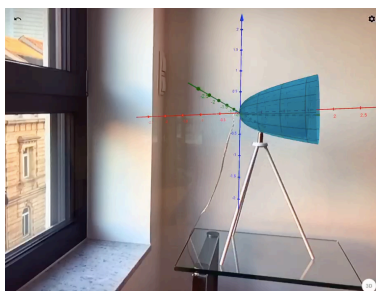


Abb. 1

1. Szenario, Beschreibung des Projekts

Aus Funktionsgraphen, die um die x-Achse rotieren, entstehen Vasen, Lampenschirme oder andere Alltagsgegenstände – zumindest in der Vorstellung des Betrachters. Dieses Phänomen begeistert Schülerinnen und Schüler und durch Visualisierung mit der App „GeoGebra 3D Grafikrechner“ (3D Graphing Calc) werden die 3D-Objekte fast greifbar, vor allem beim Betrachten im Augmented Reality Modus.

Das Vorgehen ist denkbar einfach und für Schülerinnen und Schüler (der Kursstufe) leicht realisierbar, sofern sie bereits mit einfachen Eingabe-Optionen bei GeoGebra-Anwendungen vertraut sind (z. B. der Erstellung eines Schiebereglers).

Gestartet wird im bekannten 2D-Modus, um einen geeigneten Graphen zu modellieren (vgl. Abb. 2). In der 3D-Umgebung kann dieser dann um die x-Achse rotieren und durch nur einen Klick gelingt die Ansicht im AR-Modus.

Falls keine Endgeräte mit dieser Option zur Verfügung stehen, bietet die Projektion für sogenannte Rot-Blau-Brillen eine sehr ansprechende Alternative und macht 3D erlebbar.

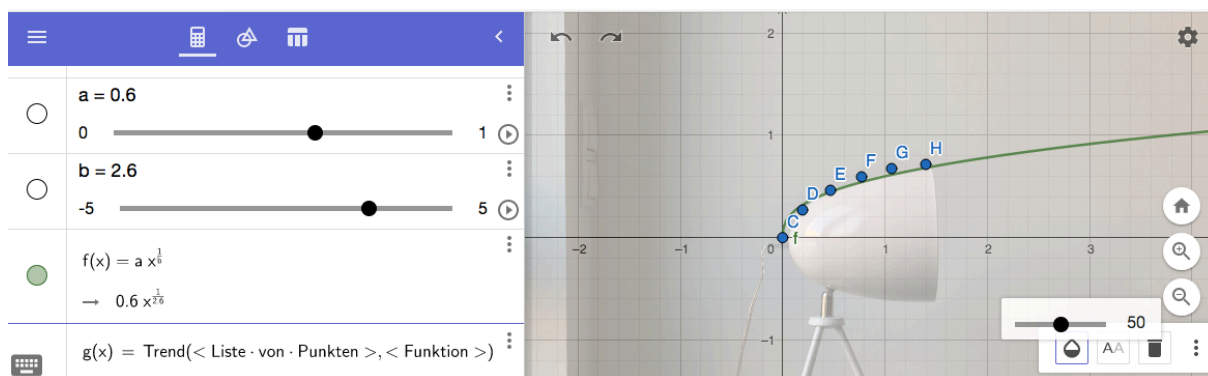


Abb. 2

Thema | Titel

GeoGebra 3D – Rotationskörper

Autorin | Autor

Constanze Lotter, Otto-Hahn-Gymnasium Karlsruhe

2. Arbeitsauftrag

1. Schritt: Realsituation festlegen (vgl. Abb. 1)

- Lampenschirm (Salatschüssel, ...) für Modellierung auswählen und fotografieren

2. Schritt: GeoGebra Grafikrechner [2D] einsetzen (vgl. Abb. 2)

- Foto hochladen, entsprechend im Koordinatensystem platzieren, Deckkraft (Transparenz) anpassen (hier: 50)

- Funktionsgleichung modellieren:

Schieberegler a erzeugen ($0 < a < 1$), ggf. b

Funktionstyp geeignet wählen, hier: $f(x) = a \cdot x^{\frac{1}{b}}$

[optional: Punkte C, D, E, F, ... platzieren]

Funktionsgraph modellieren – durch *Schieberegler* oder mittels Liste von

Punkten: $g(x) = \text{Trend}\{C, D, E, F, G, H\}, f$

3. Schritt: GeoGebra 3D Grafikrechner einsetzen (vgl. Videodatei)

- die ermittelte Funktionsgleichung eingeben, hier: $f(x) = 0.6 \cdot x^{\frac{1}{2.6}}$
- Schieberegler n erzeugen ($0 < n < 2\pi$)
- Erzeugung der 3D-Ansicht: $a = \text{Oberfläche}(f, n, x\text{Achse})$
(vgl. auch Variante unten)
- Modellierung optimieren (z. B. Definitionsbereich eingrenzen, hier: $0 \leq x \leq 1.5$)

4. Schritt: AR-Modus anwenden (vgl. Videodatei)

- in den Augmented Reality Modus wechseln (mittels AR-Button)

5. Schritt: Modellierung auf Realsituation übertragen

- Modellierung bewerten und falls erforderlich anpassen
- ggf. weiterführende Berechnungen durchführen (z. B. Rotationsvolumen)

Thema | Titel

GeoGebra 3D – Rotationskörper

Autorin | Autor

Constanze Lotter, Otto-Hahn-Gymnasium Karlsruhe

3. Bewertungskriterien, Meilensteine, pädagogische Hinweise, etc.

Die Schülerinnen und Schüler sollen, wie im Bildungsplan des allgemeinbildenden Gymnasiums gefordert, Software zum Problemlösen und Modellieren einsetzen. Hilfreich ist dabei, dass sie das Problem auf Bekanntes zurückführen (2D) und dank AR-Modus die gewonnene Lösung in der jeweiligen Realsituation überprüfen können. Hierbei entwickeln sie selbst das Bedürfnis, Überlegungen zur Verbesserung der Modellierung anzustellen, um das 3D-Objekt zu optimieren.

Variante: Erzeugung der 3D-Ansicht eines Rotationskörpers aus zwei Teilgraphen

Da $f(x)^2 = z^2 + y^2$, ergibt sich

$$z = \sqrt{f(x)^2 - y^2}, 0 \leq x \leq 1.5 \text{ und}$$

$$z = -\sqrt{f(x)^2 - y^2}, 0 \leq x \leq 1.5$$

Hinweis: Eine Projektion für 3D-Brillen (hier: Rot-Blau-Brille) lässt sich über die Einstellungen auswählen (vgl. Abb. 3, unten) – dann sinnvoll, falls ein Endgerät nicht über die AR-Option verfügt.





Orthogonalprojektion	
Perspektivprojektion	
Projektion für Brillen	
Schrägprojektion	

Abb. 3

Thema | Titel**GeoGebra 3D – Rotationskörper**

Autorin | Autor

Constanze Lotter, Otto-Hahn-Gymnasium Karlsruhe

4. Quellenangaben**4.1. Literaturverzeichnis / verwendete Hard- und Software**

App GeoGebra 3D Grafikrechner (<https://www.geogebra.org/>) für Android oder iOS
[Tablet oder Smartphone], ggf. browserbasiert (ohne AR-Modus)

4.2. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 - Abb. 3: Foto bzw. Screenshot (unter Verwendung der App GeoGebra 3D Grafikrechner)

5. Anlagen, Sonstiges (Arbeitsblätter, Lösungsvorschläge, Ablaufplan etc.)

Video-Datei „Rotationskörper“