

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Berechnung von Zylindern*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



III.5.1

Raum und Form

**Berechnung von Zylindern – Entdeckender
Mathematikunterricht mit GeoGebra 3D**

Ein Beitrag von Johann Georg Hagedorn



Augmented Reality (AR) beschreibt die computergestützte Ergänzung der Realität durch virtuelle Elemente. Moderne Smartphones und Tablets bieten einen einfachen Zugang zu AR-Anwendungen, um die räumliche Orientierung anschaulicher und interaktiver gestalten zu können. Mit diesen Unterrichtsmaterialien können die Lernenden mithilfe von Augmented Reality die Eigenschaften von Zylindern selbst entdecken und zur Modellierung in Anwendungsprogrammen übertragen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	5/6
Dauer:	6 Unterrichtsstunden (inkl. Vorarbeiten)
Inhalt:	Oberfläche und Volumen von Zylindern
Kompetenzen:	Problemlösekompetenz (Binn 4.2), mathematisch modellieren
Medien:	GeoGebra 3D App

Kahoot!

III.51

Raum und Form

Berechnung von Zylindern – Entdeckender Mathematikunterricht mit *GeoGebra 3D*

Ein Beitrag von Johann-Georg Vogelhuber



Augmented Reality (AR) bezeichnet die computergestützte Ergänzung der Realität durch virtuelle Elemente. Moderne Smartphones und Tablets bieten einen einfachen Zugang zu AR-Anwendungen, um den Mathematikunterricht anschaulicher und lebensnäher gestalten zu können. Mit diesem Unterrichtsmaterial können die Lernenden mithilfe von Augmented Reality die Eigenschaften von Zylindern selbst entdecken und zur Modellierung in Anwendungskontexten einsetzen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9/10
Dauer:	6 Unterrichtsstunden (Minimalplan 3)
Inhalt:	Oberfläche und Volumen von Zylindern
Kompetenzen:	Probleme mathematisch lösen (K2), mathematisch modellieren (K3)
Medien:	<i>GeoGebra 3D</i> App

Kahoot!

Didaktisch-methodisches Konzept

Augmented-Reality-Anwendungen eignen sich im Mathematikunterricht besonders zur Visualisierung und Modellierung von geometrischen Objekten. Durch die Einbettung der geometrischen Körper in einen lebensweltlichen Kontext können die Lernenden eine inhaltliche Vorstellung für den Aufbau und die Eigenschaften dieser Körper aufbauen. Insbesondere können sie durch die Modellierung dieser Körper direkt den Zusammenhang zwischen Volumen, Oberfläche und den Abmessungen des Körpers erfahren. Durch den entdeckenden Zugang wird beispielsweise der Zusammenhang zwischen Höhe eines Körpers und dessen Volumen erfahren und so eine inhaltliche Vorstellung für die abstrakte Formel zur Berechnung des Volumens entwickelt. Auf die gleiche Weise ist es möglich, die Grundvorstellung für geometrische Körper auf der enaktiven und ikonischen Ebene zu entdecken, bevor das symbolische Kalkül entwickelt wird.

Die Aufgaben dieser Unterrichtseinheit sind dabei sowohl handlungs- als auch problemorientiert gestaltet, sodass die Lernenden den Modellierungsprozess in einem realitätsbezogenen Kontext durchführen können.

Der Einsatz von *GeoGebra 3D* im Mathematikunterricht wird durch das verlinkte Video gut erklärt. Dieses Video ist gut geeignet für die eigene Vorbereitung auf die Unterrichtseinheit.

GeoGebra 3D im Mathematikunterricht:



<https://raabe.click/webinarAR>

Um was geht es inhaltlich?

In dieser Unterrichtseinheit erarbeiten sich die Lernenden die Formeln zur Berechnung des Volumens und der Oberfläche von Zylindern. Dabei wird besonders Wert auf den Zusammenhang zwischen Höhe und Radius auf das Volumen bzw. die Oberfläche gelegt. So kann die fundamentale Idee „Grundfläche mal Höhe“ zur Berechnung des Volumens mit dieser Einheit weiter vertieft werden.

Wie ist die Unterrichtseinheit aufgebaut?

Den **Einstieg** bildet das Arbeitsblatt „*GeoGebra 3D* entdecken“ (**M 1**). Dieser Arbeitsauftrag ist losgelöst von der folgenden inhaltlichen Bearbeitung und dient zur Vorentlastung der ersten Modellierungsschritte. Die Lernenden sollen mit diesem Arbeitsauftrag ihr Smartphone oder Tablet für die Verwendung von *GeoGebra 3D* vorbereiten und anschließend die Funktionen dieses Werkzeugs entdecken. Werden bereits vorbereitete Endgeräte verwendet, so kann der Schritt zur Installation der benötigten Apps entfallen.

Haben die Lernenden bereits Erfahrungen mit der Augmented-Reality-Funktion von *GeoGebra 3D* gesammelt, so kann direkt mit dem Arbeitsblatt „Wie groß ist das Volumen einer Trinkflasche?“ (**M 2**) begonnen werden.

Der zweite Teil des Einstiegs wird mit dem Material **M 2** durchgeführt. Dieses Material beinhaltet eine Handlungssituation, in der die Lernenden ihre Trinkflaschen mithilfe der Augmented-Reality-Funktion modellieren und vermessen sollen. Trinkflaschen sind in der Regel in jeder Klasse mehrfach verfügbar, sodass zusätzlich kein Material mitgebracht werden muss. Es sollte darauf geachtet werden, dass in jeder Gruppe eine möglichst zylinderförmige Flasche ausgewählt wird. Bei der Modellierung ist zusätzlich zu beachten, dass die Skalierung des Koordinatensystems zu den Abmessungen der Flasche passt. Es kann vorab bewusst auf diesen Hinweis verzichtet werden. Dann müssen während der Ergebnispräsentation die vorgestellten Ergebnisse im Sachkontext bewertet und hinterfragt werden. Anschließend ist eine erneute Bearbeitung der Modellierungsaufgabe zur Korrektur der Ergebnisse sinnvoll. Um das Koordinatensystem passend zu skalieren, kann einfach ein Geodreieck oder Lineal vor die Flasche gelegt werden. Das Koordinatensystem kann dann mit

zwei Fingern verschoben und skaliert werden, bis die Einheiten zu den Markierungen auf dem Lineal passen.

Während der Besprechung der Ergebnisse sollte darauf hingearbeitet werden, dass eine Formel zur Berechnung des Volumens wahrscheinlich genauer ist und eine Überprüfung der Ergebnisse ermöglichen würde.

Die **Erarbeitung** dieser Formel erfolgt dann mit dem Material „Wie berechnet man das Volumen eines Zylinders?“ (**M 3**). Mit den einzelnen Aufgaben erarbeiten sich die Lernenden die Formel zur Volumenberechnung. Die letzte Aufgabe bildet dann den Abschluss für die Handlungssituation. Hier kann in der Ergebnispräsentation auch eine mögliche Antwort für die Fragestellung von Material **M 2** erarbeitet und der Arbeitsprozess reflektiert werden.

Die Volumenberechnung von Zylindern muss dann in der Handlungssituation des Arbeitsblattes „Übungsaufgabe zur Volumenberechnung“ (**M 4**) von Ihrer Klasse angewendet werden. Diese Aufgabe ist auf eine selbstständige Bearbeitung ausgelegt. Durch das verlinkte Hilfematerial können die Lernenden Zwischenlösungen zur Kontrolle abfragen und sich zusätzliche Hilfestellungen anzeigen lassen. Die Handlungssituation **M 4** kann auch losgelöst von der restlichen Unterrichtseinheit zur Wiederholung oder Vertiefung bearbeitet werden.

Anschließend erfolgt auf gleiche Weise die Erarbeitung der Oberfläche eines Zylinders mit dem Arbeitsblatt „Wie groß ist die Oberfläche eines Zylinders?“ (**M 5**). Die Situationsbeschreibung sollte wieder gemeinsam bearbeitet und mithilfe der vorbereiteten Analysefragen strukturiert werden. Die Erarbeitung der Formel für die Oberfläche erfolgt dann mit den nachfolgenden Aufgaben. Ziel der Handlungssituation ist es, den Materialbedarf für eine Flaschenverpackung zu berechnen. Diese Aufgabe kann dabei durch eine didaktische Reduktion differenziert werden. Die Situationsbeschreibung lässt dabei zwei Bearbeitungswege zu. Sinnvoll ist es, zunächst alle Lernenden die vereinfachte Variante – die Verpackung besteht aus einem vollständigen Zylinder – bearbeiten zu lassen. Leistungsstärkere Lernende können dann über die Zusatzaufgabe eine Modellierung mit Verpackung und Deckel vornehmen.

Die **Ergebnissicherung** wird mit den Arbeitsblättern „Vertiefende Hausaufgabe“ (**M 6**) und „Eigenschaften von Zylindern“ (**M 7**) durchgeführt. **M 6** ist als Hausaufgabe konzipiert. Die Lernenden sollen dabei in ihrer Umgebung nach zylinderförmigen Objekten suchen und diese mithilfe von *GeoGebra 3D* modellieren. Die Bearbeitung dieses Materials kann auch in der Schule erfolgen. Die Formeln zur Berechnung von Zylindern werden dann mit dem Übersichtsblatt **M 7** noch einmal schriftlich festgehalten. Dieses Material beinhaltet auch Übungsaufgaben zur Anwendung der einzelnen Formeln.

Als **kreative/spielerische Übung** oder zur **Lernerfolgskontrolle** kann das verlinkte *Kahoot!*-Quiz verwendet werden.

Was muss bekannt sein?

Die Bearbeitung des Materials setzt grundlegende Kenntnisse zur Flächenberechnung von Kreisen und Rechtecken voraus. Auch die Berechnung des Volumens und der Oberfläche von Quadern sollte bekannt sein.



<https://raabe.click/kahoot-zyylinder>

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Lernenden

Die Lernenden

- lösen Probleme mathematisch (K 2), indem sie die Formeln für die Berechnung der Oberfläche und des Volumens eines Zylinders zur Beantwortung von Aufgaben im Sachkontext verwenden.
- modellieren mathematisch (K 3), indem sie reale Objekte mithilfe der AR-Funktion von *GeoGebra* nachbilden.

Erklärung zu den Symbolen

	Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.		
			
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau	
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.		
	Dieses Symbol markiert alternative Möglichkeiten.		
	Dieses Symbol markiert Wichtiges und Merksätze.		
	Dieses Symbol markiert Tipps.		
	Dieses Symbol markiert Aufgaben, bei denen die Lernenden ein Smartphone nutzen sollen.		
	Dieses Symbol markiert Aufgaben, bei denen Videos angesehen werden.		
	Dieses Symbol markiert Zusatzmaterialien, die sich auf der mitgelieferten CD befinden.		

Auf einen Blick

Ab: Arbeitsblatt

Planung für 5–6 Stunden

Einstieg

Thema: Problemorientierter Unterrichtseinstieg

M 1 (Ab) *GeoGebra 3D* entdecken

M 2 (Ab) Wie groß ist das Volumen einer Trinkflasche?

Benötigt: Smartphone oder Tablet mit *GeoGebra 3D* App

Erarbeitung

Thema: Oberfläche und Volumen eines Zylinders berechnen

M 3 (Ab) Wie berechnet man das Volumen eines Zylinders?

M 4 (Ab) Übungsaufgabe zur Volumenberechnung

M 5 (Ab) Wie groß ist die Oberfläche eines Zylinders?

Benötigt: Smartphone oder Tablet mit *GeoGebra 3D* App

Ergebnissicherung

Thema: Systematisieren und Ordnen

M 6 (Ab) Vertiefende Hausaufgabe

M 7 (Ab) Eigenschaften von Zylindern

Benötigt: Smartphone oder Tablet mit *GeoGebra 3D* App

Lösung

Die **Lösungen** zu den Materialien finden Sie ab Seite 17.

Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Dann planen Sie die Unterrichtseinheit für drei Stunden mit den folgenden Materialien:

M 1 (Ab) *GeoGebra 3D* entdecken

M 3 (Ab) Wie berechnet man das Volumen eines Zylinders?

M 5 (Ab) Wie groß ist die Oberfläche eines Zylinders?

M 7 (Ab) Eigenschaften von Zylindern

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Berechnung von Zylindern*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

